

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 BELAJAR MATEMATIKA**

##### **2.1.1 Definisi Belajar**

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah belajar merupakan kegiatan yang paling pokok, ini berarti berhasil tidaknya tujuan pendidikan bergantung pada bagaimana proses belajar yang dialami oleh peserta didik.

Belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan dengan serangkaian kegiatan (Sardiman, 2001: 20).

Belajar adalah suatu aktivitas atau suatu proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengkokohkan kepribadian. (Suyono dan Hariyanto, 2011: 9).

Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, yakni mengalami. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan melainkan perubahan kelakuan (Hamalik, 2007: 27)

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan pengertian belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku seseorang atau individu yang disebabkan oleh serangkaian kegiatan untuk memperoleh pengetahuan.

##### **2.1.2 Matematika**

Menurut Hudoyo (2003:24) matematika merupakan suatu alat untuk mengembangkan cara berfikir dan obyek-obyek penelaahannya abstrak, yaitu hanya ada dalam pemikiran manusia.

Menurut Soedjadi (2000: 11) matematika adalah:

- a. Cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis.
- b. Pengertian tentang bilangan dan kalkulasi.

- c. Pengetahuan tentang penalaran logis dan berhubungan dengan bilangan.
- d. Pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
- e. Pengetahuan tentang struktur yang logis.
- f. Pengetahuan tentang aturan yang ketat.

Belajar matematika berarti belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur yang terdapat dalam bahasan-bahasan yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur tersebut (Ruseffendi, 1980: 103).

Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan belajar matematika adalah suatu proses perubahan tingkah laku seseorang atau individu yang disebabkan oleh latihan yang kontinu dan pengalaman untuk dapat mempelajari konsep matematika secara menyeluruh.

## **2.2 PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Rusman, 2011:3).

Sejalan dengan itu menurut Tim MKPBM (2001: 9) pembelajaran adalah proses komunikasi fungsional antara peserta didik dengan guru dan peserta didik dengan peserta didik, dalam rangka perubahan sikap dan pola pikir yang akan menjadi kebiasaan bagi peserta didik yang bersangkutan.

Menurut Dengeng dalam Uno pembelajaran adalah upaya membelajarkan siswa, siswa tidak hanya berinteraksi dengan guru sebagai salah satu sumber belajar, tetapi mungkin berinteraksi dengan keseluruhan sumber belajar (Uno, 2009: 2).

Belajar matematika pada hakikatnya adalah suatu aktivitas mental untuk memahami arti dari struktur-struktur, hubungan-hubungan, simbol-simbol, dan memanipulasikan konsep-konsep yang dihasilkan ke situasi yang nyata, sehingga menyebabkan perubahan. Melalui pembelajaran matematika peserta didik diharapkan peserta didik dapat menata nalarnya, membentuk kepribadiannya serta dapat menerapkan matematika dalam kehidupannya sehari-hari atau dapat digunakan sesuai dengan jenjang pendidikannya masing-masing (Soedjadi, 2000:45).

Dari beberapa pendapat diatas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses komunikasi antara guru dengan peserta didik melalui interaksi belajar mengajar sehingga terjadi perubahan sikap dan pola pikir peserta didik untuk mempelajari konsep matematika serta dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

### **2.3 KEMAMPUAN GURU**

Guru merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil pelaksanaan dari pembelajaran yang telah diterapkan. Untuk keperluan analitis tugas guru sebagai pengajar, maka dapat dikelompokkan kedalam empat kemampuan yakni :

- a. Merencanakan program belajar mengajar.
- b. Melaksanakan dan memimpin atau mengelola proses belajar mengajar.
- c. Menilai kemajuan proses belajar mengajar.
- d. Menguasai bahan pelajaran dalam pengertian menguasai bidang studi atau mata pelajaran yang diajarkannya (Uswatun, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran adalah kesanggupan guru dalam menyelenggarakan dan menerapkan langkah-langkah pembelajaran, khususnya pembelajaran menggunakan pendekatan *brain based learning*.

### **2.4 AKTIVITAS PESERTA DIDIK**

Menurut Gie (dalam Junaidi, 2010), aktivitas belajar adalah segenap rangkaian kegiatan atau aktivitas secara sadar yang dilakukan oleh seseorang yang mengakibatkan perubahan dalam dirinya, berupa perubahan pengetahuan atau kemahiran yang sifatnya tergantung pada sedikit banyaknya perubahan.

Menurut Sardiman (2001: 93), aktivitas dalam proses belajar mengajar adalah rangkaian kegiatan yang meliputi keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran, bertanya hal yang belum jelas, mencatat, mendengar, berpikir, membaca dan segala kegiatan yang dilakukan yang dapat menunjang prestasi belajar.

Paul D. Dierich (dalam Hamalik, 2007: 172) membagi aktivitas belajar ke dalam 8 kelompok, yaitu:

1. Kegiatan-kegiatan visual, yang termasuk di dalam kegiatan visual diantaranya membaca, melihat gambar-gambar, mengamati eksperimen, demonstrasi, pameran, dan mengamati orang lain bekerja atau bermain.
2. Kegiatan-kegiatan lisan (oral), yang termasuk di dalamnya antara lain mengemukakan suatu fakta atau prinsip, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi dan interupsi.
3. Kegiatan-kegiatan mendengarkan, yang termasuk di dalamnya antara lain mendengarkan penyajian bahan, mendengarkan percakapan atau diskusi, mendengarkan suatu permainan, mendengarkan radio.
4. Kegiatan-kegiatan menulis, yang termasuk di dalamnya antara lain menulis cerita, menulis laporan, memeriksa karangan, bahan-bahan kopi, membuat rangkuman, mengerjakan tes, dan mengisi angket.
5. Kegiatan-kegiatan menggambar, yang termasuk di dalamnya antara lain menggambar, membuat grafik, chart, diagram peta, dan pola.
6. Kegiatan-kegiatan metrik, yang termasuk di dalamnya antara lain melakukan percobaan, memilih alat-alat, melaksanakan pameran, membuat model, menyelenggarakan permainan, menari, dan berkebun.
7. Kegiatan-kegiatan mental, yang termasuk di dalamnya antara lain merenungkan, mengingat, memecahkan masalah, menganalisis, melihat, hubungan-hubungan dan membuat keputusan.
8. Kegiatan-kegiatan emosional, yang termasuk di dalamnya antara lain minat, membedakan, berani, tenang, dan lain-lain.

## 2.5 RESPON PESERTA DIDIK

Respon menurut bahasa diartikan sebagai reaksi, jawaban, reaksi balik. Sedangkan respon menurut istilah merupakan suatu tanggapan dari sebuah topik bahasan yang dilakukan oleh seorang siswa atau lebih (Setya, 2012).

Dalam penelitian ini yang dimaksud respon peserta didik adalah tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan pendekatan *brain based learning* dengan memperhatikan gaya belajarnya. Respon peserta didik merupakan gambaran reaksi yang muncul dari pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Guru merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi respon yang muncul dari peserta didik. Respon yang positif dapat muncul jika guru dapat menarik perhatian peserta didik dengan menerapkan metode pembelajaran yang bagus, menarik serta memberdayakan peserta didik.

Berbagai cara dapat dilakukan, misal dengan memberikan kuis reward, permainan, atau penyajian konsep yang menarik dan berbeda dari biasanya. Respon peserta didik yang positif dapat dilihat dari kegiatan pembelajaran yang efektif dan kondusif.

Dalam proses pembelajaran ada berbagai faktor yang mempengaruhi terjadinya respon peserta didik, antara lain: guru, materi, metode pembelajaran, waktu, tempat, dan fasilitas.

## **2.6 HASIL BELAJAR**

Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotoris (Sudjana, 2008:5).

Hasil belajar seseorang tergantung kepada apa yang diketahui pembelajar meliputi konsep-konsep, tujuan dan motivasi yang mempengaruhi interaksi dengan bahan yang dipelajari (Suyono dan Hariyanto, 2011: 9).

Hasil belajar tampak sebagai terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa yang dapat diamati dan diukur dalam perubahan pengetahuan sikap dan keterampilan. Perubahan dapat diartikan terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dibandingkan dengan sebelumnya, misalnya dari tidak tahu menjadi tahu, sikap tidak sopan menjadi sopan dan sebagainya (Hamalik, 2007: 155).

Menurut Sudijono (dalam Ardana, 2012) menuturkan bahwa dalam usaha untuk menilai hasil belajar peserta didik, pendidik mengadakan pengukuran terhadap peserta didik dengan menggunakan alat pengukur berupa tes atau ujian.

Dengan demikian hasil belajar adalah sesuatu yang dicapai atau diperoleh peserta didik berkat adanya usaha yang tergantung pada apa yang diketahui peserta didik yang dapat diamati dan diukur dalam perubahan pengetahuan yang dapat diamati dan diukur dalam perubahan pengetahuan sikap dan keterampilan menggunakan alat pengukur berupa tes atau ujian.

## **2.7 PENDEKATAN *BRAIN BASED LEARNING***

### **2.7.1 Pengertian Pendekatan Pembelajaran**

Pendekatan pembelajaran merupakan suatu himpunan asumsi yang saling berhubungan dan terkait dengan sifat pembelajaran (Suyono dan Hariyanto, 2011: 18).

Pendekatan pembelajaran merupakan jalan yang akan ditempuh oleh guru dan siswa dalam mencapai tujuan instruksional untuk suatu satuan instruksional tertentu (Sagala, 2005: 68).

Sedangkan menurut Wahjoedi (1999: 121), pendekatan pembelajaran adalah cara mengelola kegiatan belajar dan perilaku siswa agar ia dapat aktif melakukan tugas belajar sehingga dapat memperoleh hasil belajar secara optimal

Dilihat dari pendekatannya, pembelajaran terdapat dua jenis pendekatan, yaitu pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada peserta didik (*student centered approach*) dan pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada guru (*teacher centered approach*).

Berdasarkan pengertian tentang pendekatan pembelajaran tersebut dapat disimpulkan bahwa, pendekatan pembelajaran merupakan jalan yang ditempuh guru dan peserta didik dalam pelaksanaan proses pembelajaran guna membantu dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Sedangkan *brain based learning* merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang berpusat pada peserta didik.

## **2.7.2 Brain Based Learning**

### **2.7.2.1 Pengertian Brain Based Learning**

*Brain Based learning* adalah belajar sesuai dengan cara otak dirancang secara alamiah untuk belajar (Jensen, 2011: 6). Pembelajaran berbasis kemampuan otak tidak terfokus pada keterurutan dan keteraturan. Otak merupakan salah satu organ terpenting pada manusia, karena merupakan pusat dari seluruh aktivitas manusia seperti berfikir, mengingat, berimajinasi, belajar, dan sebagainya.

Melalui teori ini, Given (2007) mengembangkannya menjadi *multiple brain*, yang meliputi:

1. Otak emosional, Otak emosional, yang berperan dalam membangkitkan hasrat belajar.
2. Otak sosial, yang berperan dalam membangun visi untuk melihat apa yang mungkin (peluang).
3. Otak kognitif, yang berperan dalam menumbuhkan niat untuk mengembangkan pengetahuan dan kecakapan.

4. Otak kinestetik, yang berperan dalam mendorong tindakan untuk mengubah mimpi/ide menjadi kenyataan.
5. Otak reflektif, yang berperan dalam mendorong berpikir tingkat tinggi

Syafaat (2007) mengemukakan bahwa *brain based learning* menawarkan sebuah konsep untuk menciptakan pembelajaran yang berorientasi pada upaya pemberdayaan potensi otak siswa. Tiga strategi utama yang dapat dikembangkan dalam implementasi *brain based learning* adalah:

- 1) Menciptakan lingkungan belajar yang menantang kemampuan berpikir siswa.  
 Dalam setiap kegiatan, sering-seringlah guru memberikan soal-soal materi pelajaran yang memfasilitasi kemampuan berfikir siswa. Kemaslah soal-soal pelajaran yang akan diberikan semenarik mungkin, misalnya membuat soal berupa teka-teki, simulasi *games*, *puzzle*, dan lain sebagainya. Ini bertujuan agar siswa terbiasa untuk mengembangkan kemampuan berfikirnya dalam konteks pemberdayaan potensi otak.
- 2) Menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan.  
 Hindarilah situasi pembelajaran yang membuat siswa merasa tidak nyaman dan tidak senang terlibat di dalamnya. Lakukan pembelajaran di luar kelas pada saat-saat tertentu, iringi kegiatan pembelajaran dengan musik yang didesain secara tepat sesuai kebutuhan di kelas, lakukan kegiatan pembelajaran dengan diskusi kelompok yang diselingi dengan permainan-permainan menarik, dan upaya-upaya lainnya yang mengeliminasi rasa tidak nyaman pada diri siswa.
- 3) Menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa (*active learning*).  
 Siswa sebagai pembelajar dirangsang melalui kegiatan pembelajaran untuk dapat membangun pengetahuan mereka melalui proses belajar aktif yang mereka lakukan sendiri. Bangun situasi pembelajaran yang memungkinkan seluruh anggota badan siswa beraktivitas secara optimal, misal mata siswa digunakan untuk membaca dan mengamati, tangan siswa bergerak untuk menulis, kaki siswa bergerak untuk mengikuti permainan dalam pembelajaran, mulut siswa aktif bertanya dan berdiskusi, dan aktivitas produktif anggota badan lainnya. Merujuk pada konsep konstruktivisme pendidikan, keberhasilan belajar siswa ditentukan oleh seberapa mampu mereka membangun pengetahuan dan pemahaman tentang suatu materi pelajaran berdasarkan pengalaman belajar yang mereka alami sendiri.

Berdasarkan pengertian tentang *brain based learning* tersebut dapat disimpulkan bahwa, *brain based learning* merupakan sebuah cara yang mengoptimalkan fungsi otak sebagai komponen utama dalam proses pembelajaran dengan strategi utama yang dapat dikembangkan dalam implementasinya yaitu: 1) menciptakan lingkungan belajar yang menantang lingkungan berfikir peserta didik. 2) menciptakan lingkungan pembelajaran yang menyenangkan. 3) menciptakan situasi pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi peserta didik.

### **2.7.2.2 Prinsip Brain Based Learning**

Maulana (2010) mengemukakan bahwa prinsip-prinsip dalam *brain based learning* adalah:

- a. Otak merupakan *parallel processor*, yang berarti bahwa otak melakukan berbagai hal dalam waktu yang sama.
- b. Proses belajar (yang dilakukan oleh otak) mempengaruhi seluruh bagian tubuh lainnya.
- c. Otak selalu mencari hal-hal yang memiliki makna, dan secara otomatis akan bereaksi terhadap informasi yang datang.
- d. Otak selalu berusaha untuk membedakan dan memahami kejadian yang ada. Apabila dirasa tidak bermakna, maka otak tidak akan memprosesnya.
- e. Kegiatan belajar (yang dilakukan oleh otak) sangat dipengaruhi oleh emosi atau perasaan.
- f. Otak bagian kiri dan kanan memiliki fungsi yang berbeda, namun bekerja secara simultan dan saling melengkapi satu sama lain.
- g. Otak selalu menyerap informasi langsung, baik saat perhatian kita terfokus maupun tidak.
- h. Secara sadar atau tidak, proses *belajar* (yang dilakukan otak) berlangsung terus-menerus.
- i. Manusia memiliki dua cara dalam mengorganisasi ingatannya, yaitu ingatan berdasarkan pengalaman dan menghafal.
- j. Pemahaman dan ingatan dapat terjadi melalui cara yang alami.
- k. Otak akan berfungsi apabila diberi kegiatan yang menantang, namun tidak berfungsi apabila ada ancaman atau di bawah tekanan.
- l. Setiap otak adalah unik. Tidak pernah ada yang sama.

Ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam prinsip *brain based learning*, yaitu:

a. Lingkungan

Manusia tumbuh dan berkembang dalam lingkungan. Lingkungan tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia. Lingkungan selalu mengitari manusia dari waktu ke waktu, sehingga antara manusia dan lingkungan terdapat hubungan timbal balik dimana lingkungan mempengaruhi manusia dan sebaliknya manusia juga mempengaruhi lingkungan. Begitu pula dalam proses belajar mengajar, lingkungan merupakan sumber belajar yang berpengaruh dalam proses belajar dan perkembangan peserta didik.

b. Gerakan fisik

Gerakan fisik bisa melakukan beberapa hal untuk otak. Pertama, dapat meningkatkan sirkulasi sehingga syaraf-syaraf individual bisa mendapatkan lebih banyak oksigen dan nutrisi. Kedua, bisa memacu produksi factor pertumbuhan syaraf, hormone yang meningkatkan fungsi otak. Ketiga, gerakan repetitive gross motor dapat merangsang produksi dopamin, salah satu neurotransmitter yang meningkatkan suasana hati (Jensen, 2011: 50).

Salah satu gerakan fisik yang dapat dilakukan adalah *brain gym*. Yang dimaksud *brain gym* adalah serangkaian latihan gerak sederhana untuk memudahkan kegiatan belajar dan penyesuaian dengan tuntutan sehari-hari (Demuth, 2005: 103).

*Brain gym* juga memiliki beberapa keuntungan, Demuth (2005: 105) memaparkan beberapa keuntungan *brain gym* yaitu:

- 1) Memungkinkan belajar dan bekerja tanpa stress
- 2) Dapat dilakukan dalam waktu singkat (<5 menit)
- 3) Tidak memerlukan bahan atau tempat yang khusus
- 4) Dapat dipakai dalam semua situasi belajar
- 5) Meningkatkan kepercayaan diri
- 6) Sangat efektif dalam penanganan seseorang yang mengalami hambatan dan stres belajar
- 7) Memandirikan seseorang dalam hal belajar dan mengaktifkan seluruh potensi dan keterampilan yang dimiliki.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan senam otak (*brain gym*) dari biMBA AIUEO yang dipublikasikan di internet.

#### c. Musik

Musik mendatangkan tanggapan emosional, mendorong keadaan reseptif atau agresif, dan merangsang sistem limbik. Sistem limbik dan wilayah sub-kortikal dari otak terlibat dalam mendorong respons musical dan emosional, dan juga memediasikan memori jangka panjang. Ini berarti bahwa ketika informasi diberi imbuhan music, ada kemungkinan lebih besar bahwa otak akan mengkodefikasinya dalam memori jangka panjang (Jensen, 2011: 102).

Dalam pembelajaran perlu mengharmoniskan kerja otak (otak kanan dan otak kiri) dengan menggunakan musik sebagai pengiring dalam pembelajaran. Manfaat media musik dengan pemberian musik dalam pembelajaran dapat mengurangi frekuensi denyut nadi, kelelahan dan kebosanan pada pembelajar. Selain itu juga, music dapat menciptakan suasana kelas yang kondusif, rileks, tidak membosankan serta merangsang kreativitas dan kemampuan berfikir (Sanjaya, 2010).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan musik *brainwave* yang dipublikasikan di internet.

#### d. Minum air

Otak kita terdiri dari kurang lebih 70 persen air. Air sangat diperlukan sebagai pengantar energi listrik. Semua aktivitas listrik dan kimiawi di otak dan system syaraf pusat tergantung pada kelancaran pengaliran antara otak dan organ panca indra. Kemampuan pengaliran ini dapat ditingkatkan dengan banyak minum air (Demuth, 2005: 106).

Beberapa manfaat minum air pada proses pembelajaran adalah:

1. Meningkatkan komunikasi listrik dan kimiawi antara otak dan system syaraf.

2. Menunjang kemampuan menyimpan informasi dan kesiapan untuk memakainya.
3. Meningkatkan kemampuan berkonsentrasi.
4. Menunjang koordinasi mental dan tubuh.
5. Mengurangi stress.
6. Meningkatkan semua keterampilan yang diperlukan untuk belajar.

### 2.7.2.3. Tahap Perencanaan *Brain Based Learning*

Dari berbagai teori tentang *Brain Based Learning* yang dipaparkan sebelumnya, peneliti menggunakan tujuh tahap perencanaan berbasis otak yang diungkapkan Jensen (2011: 296).

**Tahap 1: Pra-paparan.** Tahap ini memberikan kepada otak satu tinjauan atas pembelajaran baru sebelum benar-benar digali. Pra-paparan membantu otak mengembangkan peta konseptual yang lebih baik.

- Pasanglah sebuah tinjauan tentang topik baru pada papan buletin. Dalam hal ini peta pikiran berfungsi sangat bagus.
- Ajarkan keterampilan belajar-untuk-belajar dan strategi memori.
- Doronglah nutrisi otak yang baik, termasuk banyak minum air.
- Bentuk dan praktikkan keterampilan mengelola, harga-diri, dan keterampilan hidup.
- Ciptakan lingkungan belajar yang sangat melibatkan, buatlah menjadi menarik!
- Pertimbangkan siklus dan ritme otak berdasarkan waktu-sepanjang-hari ketika merencanakan aktivitas pagi dan petang.
- Temukan minat dan latar belakang siswa; mulailah di mana mereka berada dalam basis pengetahuan mereka, bukan dimana Anda pikir mereka berada.
- Mintalah para pemelajar menetapkan tujuan mereka sendiri, dan diskusikan tujuan pelajaran untuk setiap unit
- Pasanglah hiasan sekeliling dengan banyak warna, termasuk afirmasi positif.
- Rencanakan untuk “membangunkan” (*wake-up*) otak (misalnya, silangkan langkah sisi kiri dan kanan, lakukan peregangan yang santai) setiap jam.
- Rencanakan aktivitas di saat mana siswa dapat berjalan keliling dan memilih dari satu menu penawaran.
- Tetapkan ekspektasi positif yang kuat, dan biarkan pemelajar menyuarakan ekspektasi mereka juga.
- Susunlah satu laporan positif yang kuat, dan biarkan pemelajar menyuarakan ekspektasi mereka juga.
- Susunlah satu laporan positif yang kuat dengan para pemelajar.

- Bacalah pernyataan pembelajaran siswa Anda, dan buatlah penyesuaian apa saja ketika Anda terus maju dalam pelajaran.

**Tahap 2: Persiapan.** Ini adalah tahap di mana Anda menciptakan keingin-tahuan atau kegembiraan. Itu sama dengan “perangkat antisipatori” tetapi berjalan lebih lanjut dalam mempersiapkan pemelajar.

- Ciptakan satu pengalaman “Anda ada di sana”; berikan pemelajar landasan dunia-nyata.
- Berikan konteks untuk topik pembelajaran (dapat merupakan ulangan dari tinjauan; “gambar besar” klasik).
- Dapatkan dari pemelajar nilai apa yang mungkin dan relevansi topik itu bagi mereka secara pribadi. Mereka harus merasa dihubungkan dengan pembelajaran sebelum mereka menginternalisasikannya. Doronglah mereka untuk mengekspresikan bagaimana mereka merasakannya atau tidak relevan. Otak belajar sangat baik dari pengalaman konkrit sebelumnya.
- Sediakan sesuatu yang real, fisik, atau konkrit. Lakukan satu eksperimen, lanjutkan dengan perjalanan lapangan, atau undanglah pembicara tamu yang secara profesional terlibat dengan topik.
- Ciptakan ikatan interdisipliner yang kompleks dengan sesi.
- Berikan sebuah “sangkutan,” kejutan, atau sedikit kebaruan untuk melibatkan emosi pembelajar.

**Tahap 3: Inisiasi dan Akuisisi.** Tahap ini memberikan pencemplungan. Banjirlah dengan konten! Alih-alih presentasi tunggal, langkah-terkunci, urutan, satu-potong-pada-satu-saat, berikan satu muatan-berlebih virtual awal dari ide, rincian, kompleksitas, dan makna. Biarkan para pemelajar merasa kewalahan untuk sementara. Ini akan diikuti oleh antisipasi, keingin-tahuan, dan satu determinasi untuk menemukan makna bagi diri seseorang. Seiring waktu, semua akan dipilah secara brilian oleh para pemelajar. Jika itu kedengarannya seperti dunia pemelajar yang riil, di luar ruang kelas, Anda benar: memang demikian. Berikan pengalaman belajar yang konkret (misalnya studi kasus, eksperimen, perjalanan lapangan, wawancara, pembelajaran yang diteruskan).

- Sediakan aktivitas-aktivitas yang memanfaatkan mayoritas (jika tidak semua) dari multi intelegensi.
- Tawarkan satu proyek kelompok atau tim yang melintasi bangunan, temuan, eksplorasi, atau perancangan.
- Tontonlah teater, pentaskan lakon kecil, produksi siaran iklan atau ciptakan surat kabar kelas/sekolah.
- Berikan cukup pilihan sehingga pemelajar memiliki peluang untuk mengeksplorasi subjek yang menggunakan modalitas pembelajaran yang mereka sukai: visual auditori, kinestetik, dan lain-lain.
- Sebuah program computer yang dirancang dengan baik dapat manfaat pada tahap ini.

**Tahap 4: Elaborasi.** Ini merupakan tahap pengolahan; ia menuntut pemikiran sejati tentang bagian pemelajar. Ini merupakan waktu untuk membuat pembelajaran menjadi bermakna.

- Berikan satu pelajaran singkat yang terbuka tentang aktivitas sebelumnya.
- Ikatkan segala sesuatu bersama sehingga terjadi pembelajaran lintas disiplin (misalnya, bacalah cerita fiksi ilmiah tentang ruang angkasa luar sambil mempelajari system solar, diskusikan bagaimana literature berhubungan dengan ilmu).
- Mintalah pembelajar merancang satu prosedur atau rubric evaluasi untuk pembelajaran mereka sendiri (misalnya, tuliskan pertanyaan ujian, fasilitasilah tinjauan rekan, rancanglah peta pikiran).
- Mintalah pemelajar mengeksplorasi topic online atau di perpustakaan.
- Nontonlah video, tinjaulah slide, atau lihatlah produksi teatrical tentang topic itu.
- Rangsanglah diskusi kelompok-kecil, dan mintalah kelompok melaporkan hasilnya kepada keseluruhan kelas.
- Ciptakan peta pikiran individual dan/atau kelompok yang mereflesikan materi baru. Selenggarakan forum, debat, kontes esai, diskusi panel.
- Selenggarakan satu periode tanya jawab.
- Mintalah siswa melakukan pengajaran (misalnya, dalam kelompok kecil, sebagai presenter kelas, dalam pasangan).

**Tahap 5: Inkubasi dan Pengkodean Memori.** Tahap ini menekankan pentingnya waktu tak-ada-kegiatan (*downtime*) dan waktu tinjauan. Otak belajar paling sefektif sepanjang waktu, tidak semua sekaligus.

- Sediakan waktu untuk refleksi yang tidak dipandu- waktu-tidak-ada-kegiatan (*downtime*).
- Mintalah pemelajar membuat jurnal tentang pembelajaran mereka.
- Mintalah pemelajar berjalan-jalan secara berpasangan untuk mendiskusikan topik.
- Sediakan peregangan dan latihan relaksasi.
- Sediakan area pendengaran-musik.
- Mintalah pembelajar mendiskusikan pembelajaran baru dengan keluarga dan teman mereka.

**Tahap 6: Verifikasi dan Pengecekan Kepercayaan.** Tahap ini tidak sekedar untuk keuntungan guru; pemelajar perlu mengkonfirmasi pembelajaran mereka untuk diri mereka sendiri juga. Pembelajaran itu diingat paling baik ketika siswa memiliki satu model atau metaphor menyangkut konsep atau materi baru.

- Mintalah pemelajar mempresentasikan pembelajaran mereka kepada siswa lain.
- Mintalah siswa untuk mewawancarai dan mengevaluasi satu sama lain.
- Doronglah siswa untuk menulis tentang apa yang sudah mereka pelajari (misalnya, jurnal, esai, artikel berita, laporan).

- Mintalah siswa menunjukkan pemelajaran dengan satu proyek (misalnya, model kerja, peta pikiran, video, laporan berkala).
- Biarkan siswa menyajikan satu permainan-peran, lakon pendek, atau pertunjukan teater.
- Berikan kuis kepada siswa (secara verbal dan/atau tertulis).

**Tahap 7: Selebrasi dan Integrasi.** Pada titik ini, penting untuk melibatkan emosi. Buatlah itu menjadi menyenangkan, ceria, dan menggembirakan. Tahap ini menanamkan rasa cinta-akan-pembelajaran yang serba-penting. Jangan pernah kehilangan!

- Mintalah kelas melakukan *toast* (dengan jus).
- Sediakan waktu *sharing* (misalnya teman sebaya, demonstrasi, pengakuan).
- Mainkan musik, gantungkan pita, tiupkan terompet.
- Undanglah kelas lain, orang tua, kepala sekolah, atau tamu-tamu komunitas untuk meninjau proyek.
- Fasilitasi pesta selebrasi yang diproduksi dan dirancang kelas.
- Gabungkan pemelajaran baru dalam pelajaran-pelajaran mendatang. Jangan pernah memperkenalkan sesuatu dan kemudian membuangnya. Jika tidak cukup penting untuk dirujuk di masa depan, jangan menghabiskan waktu untuk memulainya.

Ketujuh tahapan diatas merupakan acuan dalam membuat perencanaan pembelajaran. Hal-hal yang dilakukan dalam tiap tahap dapat diubah sesuai dengan kebutuhan. Namun, perubahan tersebut tetap harus sesuai dengan tujuan dari masing-masing tahapan (Jensen, 2011: 296).

Seperti kita ketahui teknik penyusunan RPP terdapat tiga tahapan yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan akhir atau penutup. Pada kegiatan awal mencerminkan proses pembelajaran mengarah kepada bagaimana supa peserta didik siap, baik lahir maupun batin untuk mengikuti kegiatan inti. Banyak hal yang dapat dilakukan pada kegiatan awal, akan tetapi yang mesti hanya dua unsur, yakni apersepsi dan motivasi. Apersepsi adalah mengaitkan pengalaman peserta didik mengenai pelajaran yang lalu dengan pelajaran yang akan dipelajari, sehingga peserta didik merasa bahwa pengalamannya yang ada atau pembelajaran yang lalu belum memadai tanpa ikut serta pembelajaran yang akan dipelajari. Sedangkan Motivasi adalah memberi sugesti atau dorongan kepada peserta didik, melalui kegunaan dan manfaat materi yang akan dipelajari dalam

kehidupannya sehari-hari, sehingga peserta didik merasa penting dan menjadi kebutuhannya (Wahab, 2012:9). Dalam kegiatan awal ini, peneliti mengimplementasikan dua tahapan dalam *Brain Based Learning* yaitu tahap pra-paparan dan tahap persiapan.

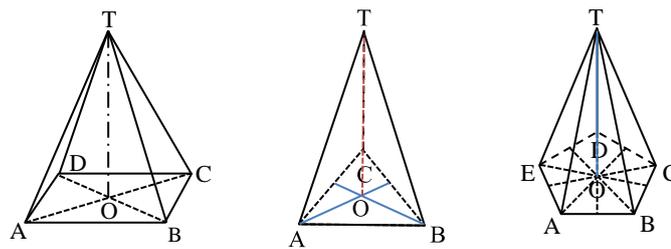
Kemudian pada kegiatan inti Kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai KD. Kegiatan pembelajaran dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Jaini, 2012). Dalam penelitian ini kegiatan inti dilakukan secara sistematis dan sistemik melalui tahap inisiasi dan akuisisi, tahap elaborasi, tahap inkubasi dan pengkodean memori, tahap verifikasi dan pengecekan kepercayaan.

Kegiatan akhir merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengakhiri aktivitas pembelajaran yang dapat dilakukan dalam bentuk rangkuman atau kesimpulan, penilaian dan refleksi, umpan balik, dan tindak lanjut (Jaini, 2012). Dalam penelitian ini kegiatan akhir dilakukan melalui tahap perayaan dan integrasi.

## **2.8 LUAS PERMUKAAN SERTA VOLUME LIMAS**

### **2.8.1 Definisi Limas**

Limas adalah bangun ruang yang alasnya berbentuk segi banyak (segitiga, segi empat, atau segi lima) dan bidang sisi tegaknya berbentuk segitiga yang berpotongan pada satu titik. Titik potong dari sisi-sisi tegak limas disebut titik puncak limas (Rahayu, dkk 2008: 215). Nama limas berdasarkan bentuk bidang alasnya. Jika alasnya berbentuk segitiga maka limas tersebut dinamakan limas segitiga. Jika alas suatu limas berbentuk segi lima maka limas tersebut dinamakan limas segi lima.

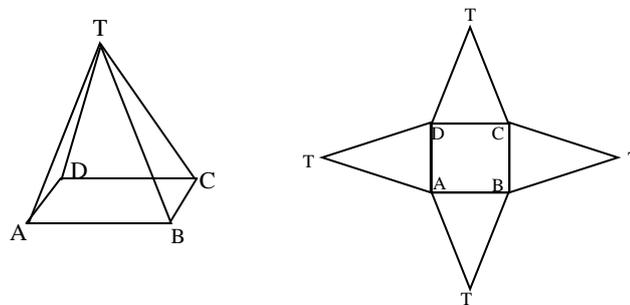


**Gambar 2.1** macam-macam limas

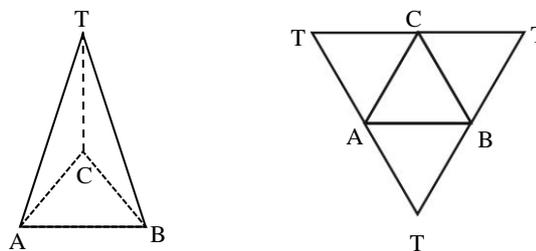
Titik  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ , merupakan titik sudut, dan  $TO$  merupakan tinggi limas

### 2.8.2 Luas Permukaan Limas

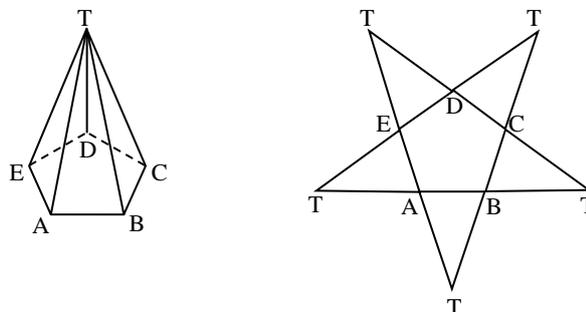
Perhatikan gambar limas berikut jaring-jaringnya.



**Gambar 2.2** limas segi empat dan jaring-jaringnya



**Gambar 2.3** limas segitiga dan jaring-jaringnya



**Gambar 2.4** limas segi lima dan jaring-jaringnya

Dari gambar terlihat bahwa untuk mencari luas permukaan limas sama saja dengan menghitung luas jaring-jaring limas tersebut.

Pada gambar 2.2 limas segi empat yang jaring-jaringnya merupakan sebuah segiempat dan 4 buah segitiga, maka

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan limas} &= \text{luas alas } ABCD + \text{luas } \triangle ABT + \\ &\quad \text{luas } \triangle BCT + \text{luas } \triangle CDT + \text{luas } \triangle ADT \\ &= \text{luas alas } ABCD + (\text{luas } \triangle ABT + \\ &\quad \text{luas } \triangle BCT + \text{luas } \triangle CDT + \text{luas } \triangle ADT) \end{aligned}$$

Pada gambar 2.3 limas segitiga sama sisi yang jaring-jaringnya merupakan 4 buah segitiga yang kongruen, maka

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan limas} &= \text{luas alas } \triangle ABC + \text{luas } \triangle ABT + \\ &\quad \text{luas } \triangle BCT + \text{luas } \triangle ACT \\ &= \text{luas alas } \triangle ABC + (\text{luas } \triangle ABT + \\ &\quad \text{luas } \triangle BCT + \text{luas } \triangle ACT) \end{aligned}$$

Selanjutnya pada gambar 2.4 limas segi lima beraturan yang jaring-jaringnya merupakan 1 buah segi lima dan 5 buah segitiga yang kongruen, maka

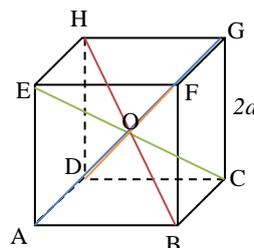
$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan limas} &= \text{luas alas } ABCDE + \text{luas } \triangle ABT + \text{luas } \triangle BCT + \\ &\quad \text{luas } \triangle CDT + \text{luas } \triangle DET + \text{luas } \triangle AET \\ &= \text{luas alas } ABCDE + (\text{luas } \triangle ABT + \text{luas } \triangle BCT + \\ &\quad \text{luas } \triangle CDT + \text{luas } \triangle DET + \text{luas } \triangle AET) \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan limas dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Luas permukaan limas} = \text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi sisi tegak}$$

### 2.8.3 Volume Limas

Volume adalah isi atau ukuran yang menyatakan kapasitas ruangan yang ditempati oleh limas (Rahayu, dkk 2008: 216).



**Gambar 2.5 kubus dengan diagonal ruang**

Gambar 2.5 menunjukkan sebuah kubus ABCD.EFGH. Kubus tersebut memiliki 4 buah diagonal ruang yang saling berpotongan di titik O. Jika diamati secara cermat, keempat diagonal ruang tersebut membentuk 6 buah limas segiempat, yaitu limas segiempat O.ABCD, O.EFGH, O.ABFE, O.BCGF, O.CDHG, dan O.DAEH. Tinggi limasnya adalah  $a$ , dengan demikian panjang rusuk kubus adalah  $2a$ . Jadi, volume kubus ABCD.EFGH merupakan gabungan volume keenam limas tersebut.

$$6 \times \text{volume limas O.ABCD} = \text{volume kubus ABCD.EFGH}$$

Volume limas dapat ditentukan dengan cara

$$\begin{aligned} \text{Volume limas} &= \frac{1}{6} \times \text{volume kubus} \\ &= \frac{1}{6} \times 2a \times 2a \times 2a \\ &= \frac{1}{6} \times (2a)^2 \times 2a \\ &= \frac{1}{3} \times (2a)^2 \times a \\ &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi limas} \end{aligned}$$

Jadi, diperoleh rumus volume limas yaitu  $V = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi limas}$