

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Sekolah EAGLE

Profil sekolah akan memberikan gambaran tentang sejarah sekolah, logo Sekolah EAGLE, visi dan misi sekolah, dan struktur organisasi dari tempat penelitian ini.

2.1.1 Sejarah Sekolah

Gereja Pantekosta di Indonesia (GPDI) “Kota di Atas Bukit” yang membawahi Yayasan Anugerah Sempurna, beralamatkan di Jl. Baru Adjak No. 194B RT 004/RW 006, Desa Lembang, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat.

Awal mulanya Yayasan Anugerah Sempurna terbentuk karena dimulai dengan sebuah visi yang dimiliki oleh Gembala Sidang GPDI “Kota di Atas Bukit” yaitu Pdt. Ruddy Assa, S.sos dan istrinya Pdt. Monalisa Soejono, S.H. Visi yang dimilikinya tersebut sesuai dengan nama sidang yang digembalakannya, yaitu mendirikan kota di atas bukit. Akan tetapi visi tersebut terlalu luas dan kurang spesifik sehingga keluarga hamba Tuhan ini terus menggumuli apa yang menjadi kehendak Tuhan agar visi ini tergenapi. Pada tahun 2006, Tuhan menyatakan isi hatinya kepada keluarga hamba Tuhan ini untuk melakukan pelayanan di bidang pendidikan. Hanya karena kemurahan Tuhan, pada tahun 2007 dibukalah PAUD yang bernama “*Grace Land*” dimulai dengan jumlah murid sebanyak 13 orang anak usia 3-6 tahun dan memiliki 2 orang guru. Pada saat itu di Kecamatan Lembang belum terdapat PAUD Kristen sehingga PAUD *Grace Land* diharapkan dapat memfasilitasi umat Kristen yang rindu menyekolahkan anak-anaknya di sekolah Kristen. Pada tahun kedua PAUD ini berjalan, sudah banyak orang yang menceritakannya dari mulut ke mulut sehingga PAUD *Grace Land* mulai berkembang dan memiliki murid 30 orang. Sampai di tahun 2010 visi yang dimiliki oleh Pdt. Ruddy Assa, S.sos dan istri pun berkembang, mereka memiliki kerinduan untuk dapat menjangkau lebih banyak

anak-anak yang ingin mendapatkan pendidikan berkualitas, dengan materi yang berkualitas serta berpusatkan pada Kristus. Pertimbangan yang mereka miliki adalah dikarenakan pada saat itu tidak ada Sekolah Dasar Kristen di Kecamatan Lembang sehingga orang harus menempuh perjalanan yang cukup jauh untuk bisa menjangkau sekolah kristen. Murid-murid *Grace Land* yang telah lulus PAUD *Grace Land* dengan berat hati harus mendaftar di sekolah negeri padahal sejak usia dini mereka telah dipupuk dengan kebenaran Firman Tuhan, kekhawatirannya adalah kebiasaan baik tersebut dapat terkikis dengan lingkungan baru yang akan membentuk mereka. Akhirnya pada tahun 2010 tersebut keluarga hamba Tuhan ini memutuskan untuk membuka pelayanan pendidikan bukan hanya PAUD saja akan tetapi juga jenjang selanjutnya. Maka dibentuklah Yayasan Anugerah Sempurna untuk menaungi lembaga yang bergerak di bidang pendidikan tersebut. *Grace Land* pun berubah nama menjadi EAGLE yang merupakan kepanjangan dari *Excellent Achievement in Global Leadership Education*, visi semakin dipertajam dengan harapan lembaga pendidikan ini dapat melahirkan generasi unggul yang mengasihi Tuhan dan merupakan calon-calon pemimpin yang berwawasan global. Untuk itu materi yang diberikan oleh EAGLE adalah materi yang berdasarkan Alkitab, berbasis karakter Kristus, dan berbahasa Inggris serta setiap murid dipandang sebagai ciptaan yang unik dengan memiliki kekhasan masing-masing, dibekali Tuhan dengan talenta yang perlu dikenali dan dikembangkan sejak dini.

EAGLE memilih jalur nonformal dan pada tahun yang sama EAGLE pun mengajukan izin operasional sebagai PKBM (Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat) di bawah Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga yang menaungi PAUD serta Pendidikan Kesetaraan A, B, C karena sistem pendidikan yang dilakukan adalah semi *home schooling*. Namun seiring berjalannya waktu, dan desakan dari para orangtua murid yang menginginkan legalitas formal, maka pada tahun 2015 Pendidikan Kesetaraan di PKBM EAGLE pun beralih jalur dari non formal menjadi sekolah formal di bawah Kementrian Agama, yang semula bernama paket A menjadi SDTK (Sekolah Dasar Teologi Kristen), Paket B menjadi SMPTK (Sekolah Menengah Pertama Teologi Kristen), Paket C menjadi SMTK (Sekolah

Menengah Teologi Kristen), akan tetapi PAUD EAGLE tetap berada di bawah naungan PKBM sampai dengan sekarang.

2.1.2 Logo Sekolah

Logo adalah suatu gambar atau sekedar sketsa dengan arti tertentu, dan mewakili suatu arti dari perusahaan, daerah, organisasi, produk, negara, lembaga, dan hal lainnya membutuhkan sesuatu yang singkat dan mudah di ingat sebagai pengganti dari nama sebenarnya. Berikut merupakan logo dari Sekolah EAGLE :



Gambar 2.1 Logo Sekolah EAGLE Bandung

2.1.3 Visi dan Misi Sekolah

Visi adalah pandangan jauh ke depan dari individu atau suatu organisasi, berkaitan dengan tujuan yang ingin dicapai, dan apa yang perlu dilakukan untuk mewujudkan visi tersebut di masa depan. Adapun visi dari sekolah EAGLE adalah *Excellent Achievement, Global, Leadership, dan Education*.

Misi adalah segala sesuatu (strategi atau tindakan) yang harus dilakukan untuk mewujudkan visi. Adapun misi dari sekolah EAGLE adalah :

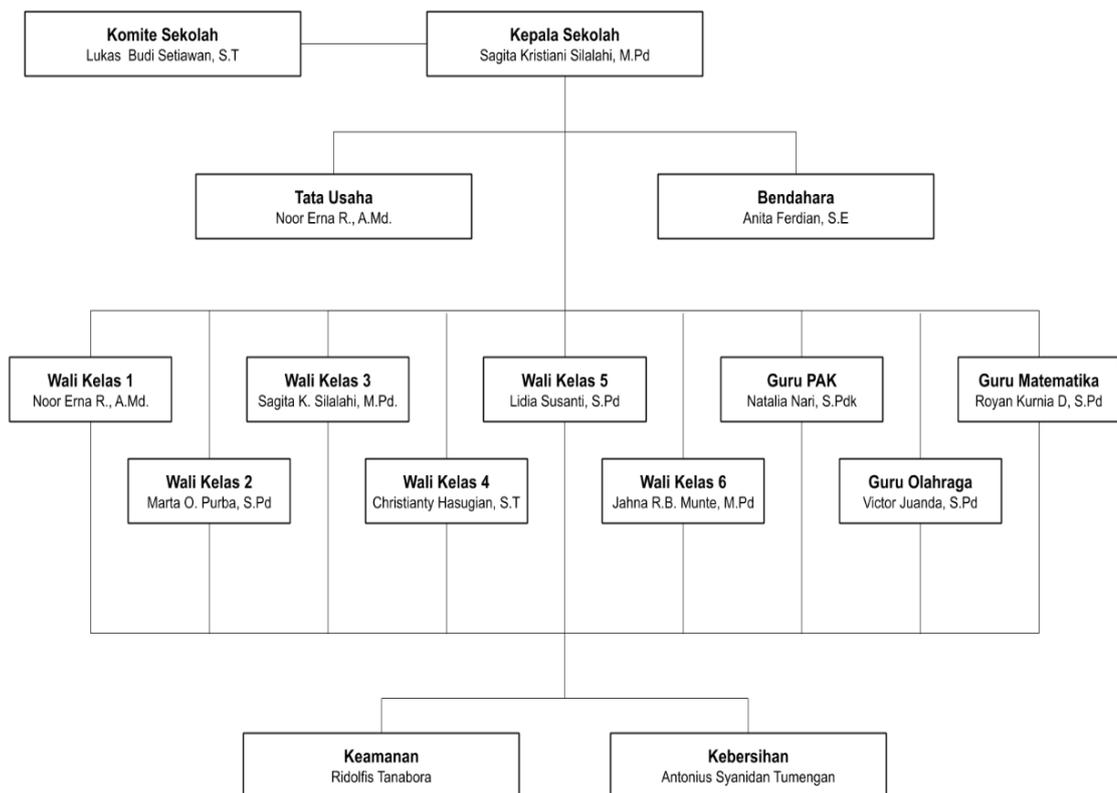
1. *School of Lord (Christian World View)*
Training disciples with Godly character-based curriculum.
2. *School of Life (Christian World Laboratory)*
Encouraging children to maximize their potential through excellent basic and life skill learning experiences.

3. *School of Love (Christian World Atmosphere)*

Showing example and educating children to love God and serving others passionatel

2.1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi menggambarkan pembagian suatu kepemimpinan berdasarkan kegiatan pekerjaan antara yang satu dengan yang lain dengan cara membatasi tugas dan fungsi tertentu sehingga jelas kepada siapa, oleh siapa, dan untuk siapa suatu tugas dilaksanakan. Struktur organisasi Sekolah (SD) EAGLE Bandung dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.2 Struktur Organisasi SD EAGLE

Deskripsi kerja dari struktur organisasi SD EAGLE adalah :

1. Komite Sekolah

Mempunyai tugas pokok dan fungsi sebagai berikut :

- a. Bekerjasama dengan sekolah untuk membina dan meningkatkan mutu pendidikan sekolah.
- b. Bekerjasama dengan sekolah untuk merencanakan, mengadakan dan melaksanakan perbaikan sarana, prasarana, alat pembelajaran untuk mendukung kelancaran pendidikan.
- c. Mengkoordinasi dan memimpin orangtua/wali siswa berkenaan dengan kemajuan sekolah.
- d. Menghadiri rapat-rapat dengan guru maupun pengurus yayasan demi kemajuan sekolah.
- e. Ikut merencanakan, memikirkan dan mengatasi masalah yang dapat menghambat kelancaran pendidikan sekolah.
- f. Mendorong orangtua/wali siswa agar senantiasa memantau perkembangan belajar para siswa.
- g. Menjalin hubungan dengan masyarakat sekitar atau instansi terkait demi nama baik sekolah.
- h. Membina hubungan dengan pemerintah setempat untuk kemajuan sekolah.
- i. Memberikan informasi tentang hasil rapat kepada orangtua/wali siswa berkenaan dengan rapat-rapat yang dihadiri oleh Komite Sekolah baik di.dalam maupun di luar lingkungan sekolah.
- j. Bekerjasama dengan guru memantau perkembangan belajar siswa.
- k. Bekerjasama dengan sekolah berkenaan dengan kegiatan-kegiatan sekolah.
- l. Memberikan laporan pertanggungjawaban kegiatan Komite Sekolah kepada Kepala Sekolah.

2. Kepala Sekolah

Mempunyai tugas pokok dan fungsi sebagai berikut :

- a. Membimbing guru dalam hal menyusun dan melaksanakan program pengajaran, mengevaluasi hasil belajar dan melaksanakan program pengajaran dan remedial.
- b. Membimbing karyawan dalam hal menyusun program kerja dan melaksanakan tugas sehari-hari.

- c. Membimbing siswa dalam kegiatan ekstrakurikuler, OSIS, dan mengikuti lomba diluar sekolah.
- d. Mengelola administrasi kegiatan belajar dan bimbingan konseling dengan memiliki data lengkap administrasi kegiatan belajar mengajar dan kelengkapan administrasi bimbingan konseling.
- e. Mengelola administrasi kesiswaan dengan memiliki data administrasi kesiswaan dan kegiatan ekstrakurikuler secara lengkap.
- f. Mengelola administrasi ketenagaan dengan memiliki data administrasi tenaga guru dan tata usaha.
- g. Menyusun program kerja baik jangka pendek maupun jangka panjang.
- h. Menggerakkan staff/ guru/ karyawan dengan cara memberikan arahan dan mengkoordinasikan pelaksanaan tugas.
- i. Menyusun program supervisi kelas, pengawasan dan evaluasi pembelajaran.
- j. Melaksanakan program supervisi.
- k. Memanfaatkan hasil supervisi untuk meningkatkan kinerja guru/ karyawan dan untuk pengembangan sekolah.

3. Tata Usaha

Tata Usaha mempunyai tugas mengkoordinir dan melaksanakan ketatausahaan sekolah serta bertanggungjawab kepada Kepala Sekolah meliputi kegiatan-kegiatan berikut ini :

- a. Penyusunan program tata usaha sekolah.
- b. Penyusunan administrasi keuangan.
- c. Penyusunan administrasi kepegawaian.
- d. Penyusunan administrasi perlengkapan.
- e. Pelaksanaan administrasi siswa.
- f. Pelaksanaan administrasi sarana dan prasarana.
- g. Pelaksanaan administrasi kurikulum.
- h. Penyajian data/ statistik sekolah.
- i. Penyiapan papan daftar guru dan tata usaha sesuai DUK.

- j. Penyusunan laporan pelaksanaan kegiatan pengurusan ketatausahaan secara berkala.

4. Bendahara

Bendahara bertugas mengelola kegiatan keuangan sekolah dan bertanggungjawab kepada Kepala Sekolah meliputi kegiatan-kegiatan berikut ini :

- a. Bersama Bendahara Komite Sekolah mengkoordinir dan melaksanakan pengumpulan sumbangan dari orang tua/wali siswa.
- b. Mempersiapkan rapat dengan Pengurus Komite Sekolah dan orangtua/wali siswa dalam upaya dukungan dana.
- c. Mencari dana, terutama untuk keperluan mendesak, mencari orang tua asuh.
- d. Mengkoordinir guru dan karyawan dalam peningkatan kesejahteraan.
- e. Menyerahkan gaji bulanan pegawai rutin setiap awal bulan.
- f. Mendayagunakan uang rutin sesuai dengan mata anggaran yang relevan.
- g. Menyampaikan pertanggungjawaban penggunaan uang rutin ke Dinas Pendidikan terkait.
- h. Menyampaikan pertanggungjawaban penggunaan dana iuran Komite Sekolah kepada pengurus Komite Sekolah (bila ada).
- i. Membuat pertanggungjawaban keuangan sekolah dengan sebaik-baiknya.

5. Wali Kelas

Wali Kelas bertanggung jawab kepada Kepala Sekolah dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan berikut ini :

- a. Mengenal siswa dikelasnya.
- b. Menjadi tempat pengaduan siswa dan orangtua siswa.
- c. Menjadi motivator bagi siswa.
- d. Memilih pengurus kelas.
- e. Membuat denah dan peta kelas.
- f. Menyiapkan dan mengatur daftar piket kelas.
- g. Membuat jadwal kegiatan khusus kelas.
- h. Mengisi daftar pribadi siswa.

- i. Berperan sebagai orang tua siswa.
- j. Mencatat hasil belajar siswa.
- k. Membuat laporan hasil belajar.
- l. Membuat laporan periodik mengenai kelasnya.
- m. Bekerjasama dengan guru bidang studi dalam hal daya serap.
- n. Bekerjasama dengan guru BK dalam mengatasi masalah siswa.
- o. Mengadakan hubungan dengan orangtua siswa dalam pembinaan siswa.
- p. Mengunjungi orangtua/wali siswa bila perlu.
- q. Mengikuti kegiatan kelas bila akan diadakan di luar sekolah.

6. Guru

Guru bertanggung jawab kepada Kepala Sekolah dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan berikut ini :

- a. Membuat Prosem, PSP, dan RP.
- b. Bertanggungjawab atas pencapaian target kurikulum dan daya serap.
- c. Mencatat dan melaporkan hasil belajar siswa.
- d. Membantu dan menanggulangi siswa yang kesulitan belajar.
- e. Bersedia mengganti guru yang tidak hadir.
- f. Memberikan ulangan harian min. 3 kali per semester.
- g. Memberikan ulangan perbaikan sesudah menjelaskan ulang materi yang belum dikuasai kepada siswa yang tidak berhasil (nilai < KKM).
- h. Memberi pengayaan kepada siswa yang berhasil dalam ulangan (nilai > KKM).
- i. Membuat analisa hasil ulangan.
- j. Membuat analisa butir-butir soal.
- k. Memeriksa absensi siswa.
- l. Memeriksa kertas ulangan dan mengembalikan kepada siswa.
- m. Mencatat semua butir-butir soal dalam buku khusus sebagai BANK SOAL.
- n. Memberikan tugas-tugas/pekerjaan rumah sebagai pengayaan kepada siswa.

7. Keamanan

Keamanan bertanggung jawab kepada Kepala Sekolah dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan berikut ini :

- a. Melaksanakan tugas pengamanan sekolah.
- b. Menonitor lingkungan sekolah sebanyak 3 (tiga) kali : a) Setelah bel masuk dibunyikan, petugas berkeliling sekolah untuk memastikan bahwa seluruh peserta didik sudah masuk kelas; b) Setelah bel istirahat berakhir, petugas berkeliling sekolah untuk memastikan bahwa seluruh peserta didik sudah masuk kelas; c) Setelah bel pulang, petugas berkeliling sekolah untuk terakhir kali untuk memastikan bahwa kondisi lingkungan sekolah aman.
- c. Mengawasi dan menjaga keamanan lahan parkir sekolah.
- d. Memelihara dan menjaga barang-barang milik sekolah.
- e. Bekerjama dengan dinas terkait apabila ada masalah keamanan yang tidak dapat dilakukan secara internal atau sudah terjadi perbuatan melanggar hukum.

8. Kebersihan

Kebersihan bertanggung jawab kepada Kepala Sekolah dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan berikut ini :

- a. Mengusulkan kebutuhan bahan alat kebersihan.
- b. Membersihkan ruang kelas, ruang praktek, ruang kantor, kamar mandi/WC, aula, mushola, dan tembok, halaman, serta saluran air.
- c. Mengantar surat, dokumen atau barang-barang.
- d. Menyiapkan ruang rapat/pertemuan atau ruangan praktek.
- e. Menyiapkan dan menyajikan air minum guru/pegawai dan tamu.
- f. Membayar listrik, air, telepon dan lain-lain.
- g. Membuang sampah.
- h. Membersihkan saluran air.
- i. Membantu guru-guru dan pegawai lain dalam melaksanakan tugas-tugasnya di sekolah.
- j. Melaporkan kerusakan dan kehilangan sarana.

- k. Kebenaran kebersihan dan keindahan lingkungan.
- l. Kebenaran dan ketertiban pelaksanaan kebersihan dan keindahan lingkungan.
- m. Adanya laporan pelaksanaan tugas dengan buku fisiknya.
- n. Tersedianya petunjuk pelaksanaan kegiatan kebersihan.
- o. Tersedianya petunjuk pelaksanaan kegiatan penataan dan pengembangan taman.

2.2 Media Pembelajaran Interaktif

2.2.1 Pengertian Media

Istilah media merupakan bentuk jamak dari kata medium, merupakan kata yang berasal dari bahasa latin *medius*, yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’[7]. Oleh karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media dapat berupa sesuatu bahan (*software*) atau alat (*hardware*).

Media juga diartikan sebagai segala bentuk dan saluran yang dapat dipergunakan untuk menyalurkan pesan dan informasi. Kata segala memberi makna bahwa yang disebut sebagai media tidak terbatas hanya pada jenis media yang dirancang secara khusus untuk mencapai tujuan tertentu, akan tetapi juga yang keberadaannya dapat dimanfaatkan untuk memperjelas atau mempermudah pemahaman seseorang terhadap materi atau pesan tertentu. Jadi apapun bentuknya, apabila hal tersebut dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dapat disebut sebagai media.

2.2.2 Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu sama lainnya. Komponen-komponen tersebut ialah tujuan, materi, metode, dan evaluasi. Pada hakikatnya, pembelajaran merupakan proses interaksi antara guru dengan siswa, baik interaksi secara langsung seperti kegiatan tatap muka ataupun secara tidak langsung, yaitu dengan menggunakan bantuan media pembelajaran. Didasari oleh perbedaan interaksi tersebut, maka

kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai pola pembelajaran.

Kegiatan pembelajaran dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antar siswa, siswa dengan guru, dengan lingkungannya, dan sumber belajar lainnya untuk mencapai kompetensi dasar. Pembelajaran merupakan proses dasar dari pendidikan, dari sanalah lingkup kecil secara formal yang menentukan apakah dunia pendidikan berjalan dengan baik atau tidak. Pembelajaran merupakan suatu proses menciptakan kondisi yang kondusif agar terjadi interaksi komunikasi belajar mengajar yang baik antara guru, siswa, dan komponen pembelajaran lainnya untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan pandangan Hamalik yang mengatakan bahwa “Pembelajaran sebagai suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur manusia, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran”[8].

2.2.3 Pengertian Media Pembelajaran

Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara siswa, guru dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media. Media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran, yang mempunyai fungsi sebagai perantara pesan, dalam hal ini adalah materi pelajaran kepada siswa.

Media memegang peranan penting dalam mencapai sebuah tujuan belajar. Hubungan komunikasi antara guru dan siswa akan lebih baik dan efisien jika menggunakan media. Media dalam proses belajar mengajar memiliki dua peranan penting, yaitu media sebagai alat bantu mengajar atau disebut sebagai dependent media karena posisi media disini sebagai alat bantu (efektivitas) media sebagai sumber belajar yang digunakan sendiri oleh siswa secara mandiri atau disebut dengan independent media. Independent media dirancang secara sistematis agar dapat menyalurkan informasi secara terarah untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan[8].

Media pembelajaran adalah alat atau bentuk stimulus yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Bentuk-bentuk stimulus bisa dipergunakan sebagai media di antaranya adalah hubungan atau interaksi manusia, realita, gambar bergerak atau tidak, tulisan, dan suara yang direkam. Kelima bentuk stimulus ini akan membantu siswa mempelajari bahasa asing. Namun demikian tidaklah mudah mendapatkan kelima bentuk itu dalam satu waktu atau tempat.

Teknologi komputer adalah sebuah penemuan yang memungkinkan menghadirkan beberapa atau semua bentuk stimulus sehingga pembelajaran akan lebih optimal. Namun demikian masalah yang timbul tidak semudah yang dibayangkan. Guru adalah orang yang mempunyai kemampuan untuk merealisasikan kelima bentuk stimulus tersebut dalam bentuk pembelajaran. Namun kebanyakan guru tidak mempunyai kemampuan untuk menghadirkan kelima stimulus itu dengan program komputer. Jalan keluarnya adalah merealisasikan stimulus-stimulus itu dalam program komputer dengan menggunakan piranti lunak yang mudah dipelajari. Dengan demikian, para guru akan dengan mudah merealisasikan ide-ide pembelajarannya.

Media pembelajaran yang baik harus memenuhi beberapa syarat. Media pembelajaran harus meningkatkan motivasi siswa. Penggunaan media mempunyai tujuan memberikan motivasi kepada siswa. Selain itu media juga harus merangsang siswa mengingat apa yang sudah dipelajari selain memberikan rangsangan belajar baru. Media yang baik juga akan mengaktifkan siswa dalam memberikan tanggapan, umpan balik dan juga mendorong siswa untuk melakukan praktik-praktik dengan benar.

Program yang dibuat harus mempunyai tampilan yang artistik maka estetika juga merupakan sebuah kriteria untuk menarik minat siswa. Kriteria penilaian yang terakhir adalah fungsi secara keseluruhan. Program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh siswa. Sehingga pada waktu seseorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

Hal utama yang harus diperhatikan oleh seorang guru dalam penggunaan media adalah berkaitan dengan analisis manfaat dari penggunaan media tersebut.

Ada beberapa alasan yang harus diperhatikan dalam penggunaan media pembelajaran berkaitan dengan analisis manfaat yang akan diperoleh, sebagaimana dikemukakan oleh Sudjana dan Rivai yang dikutip oleh Rusman yaitu[9] :

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
2. Metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru harus mengajar untuk setiap jam pelajaran.
3. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik.
4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

2.2.3.1 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Media cukup banyak macam ragamnya, ada media yang hanya dapat dimanfaatkan bila ada alat untuk menampilkannya. Ada pula yang penggunaannya tergantung pada hadirnya seorang guru atau pembimbing. Media yang tidak harus tergantung pada hadirnya guru lazimnya disebut media instruksional dan bersifat “*Self Contained*”, contohnya penggunaan multimedia interaktif berbasis komputer, dimana materi, tugas, dan latihan serta umpan balik yang diperlakukan telah diprogramkan secara terintegrasi.

Menurut Onasanya, dengan melihat sisi penggunaan media tersebut dalam pembelajaran[10]. Media pembelajaran itu antara lain :

1. Media Cetak. Merupakan salah satu media tertua dalam pendidikan. Media ini dipergunakan untuk tujuan informasional dan motivasional. Ada begitu banyak buku ajar yang dipergunakan dalam pembelajaran. Media cetak lain

yang dipergunakan dalam pembelajaran adalah ensiklopedia, almanak, koran, dan majalah.

2. Grafik Materi. Grafis ini merupakan materi dua dimensi yang bukan berupa foto yang dirancang untuk mengkonukasikan pesan kepada para siswa, dengan menggunakan simbol visual dan verbal.
3. Realia. Media ini adalah objek atau benda nyata seperti koin, perangkat, artifak, hewan yang diawetkan dan seterusnya. Relia ini biasanya dipergunakan untuk mata pelajaran fisika, kimia, biologi, sejarah, dan ekonomi.
4. Gambar. Menampilkan gambar manusia, tempat, atau sesuatu yang dipergunakan untuk menyampaikan informasi pada semua mata pelajaran.
5. Model. Merupakan representasi 3 dimensi dari sesuatu yang nyata. Model juga merepresentasikan sesuatu yang sangat besar seperti sistem tata surya dan bumi. Model bisa menyajikan detail benda yang dimodelkan, bisa juga menyajikan secara lebih sederhana.
6. Media Audio. Bisa digunakan dalam pembelajaran kelompok atau individu. Media ini digunakan untuk menyampaikan pembelajaran yang menggunakan informasi verbal, juga untuk memandu pembelajaran yang mendorong penguasaan keterampilan intelektual dan motorik. Media audio yang berupa kaset atau CD ini dapat dipadukan dengan pembelajaran yang menggunakan *slide* atau *filmstrip*.
7. *Overhead Projector*. Menyorot tranparansi bahan belajar sehingga dapat dilihat oleh banyak siswa. Kelebihan penggunaan *overhead projector* ini adalah siswa bisa menyaksikan tayangan di depan kelas dan tetap bisa berinteraksi satu sama lain, karena penayangan bisa dilakukan dalam cahaya ruangan yang normal. Kini *overhead projector* berkembang menjadi *LCD projector* yang bisa menyajikan gambar bergerak, film, tranparansi verbal dan visual, serta teks.
8. Presentasi Multimedia. Memungkinkan mengkombinasikan berbagai media. Melalui presentasi multimedia ini, bahan belajar dapat disajikan dalam berbagai bentuk seperti verbal, visual, dan audio.

Keseluruhan media pembelajaran tersebut bisa dirangkum ke dalam kategori media audio, media audio visual, media visual, dan media kinestetis[11].

2.2.3.2 Fungsi Media Pembelajaran

Media memiliki fungsi yang jelas yaitu memperjelas, memudahkan, dan membuat menarik pesan pembelajaran yang akan disampaikan oleh guru kepada siswa sehingga dapat memotivasi belajarnya dan mengefisienkan proses belajar. Hasil penelitian menurut Raharjo yang dikutip oleh Rusman menunjukkan bahwa kegiatan belajar mengajar akan lebih efektif dan mudah bila dibantu dengan sarana audio-visual, dimana 11% dari yang dipelajari terjadi lewat indera pendengaran, sedangkan 83% lewat indera penglihatan. Disamping itu dikemukakan bahwa dapat mengingat 20% dari apa yang didengar, namun dapat mengingat 50% dari apa yang dilihat dan didengar[9].

Media pembelajaran memiliki fungsi yang sangat strategis dalam pembelajaran. Seringkali terjadi banyaknya siswa yang tidak atau kurang memahami materi pelajaran yang disampaikan guru atau pembentukan kompetensi yang diberikan pada siswa dikarenakan ketiadaan atau kurang optimalnya pemberdayaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. Ada beberapa fungsi media pembelajaran dalam pembelajaran di antaranya :

1. Sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat bantu yang dapat memperjelas, mempermudah, mempercepat penyampaian pesan atau materi pelajaran kepada para siswa, sehingga inti materi pelajaran secara utuh dapat disampaikan pada para siswa. Disamping itu melalui alat bantu belajar ini memungkinkan siswa belajar secara mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya. Dampak pada siswa lain dalam kelas diharapkan dapat memberikan stimulus, mempersamakan pengalaman dan pemahaman objek pesan yang disampaikan dalam pembelajaran.
2. Sebagai komponen dari sub sistem pembelajaran. Pembelajaran merupakan suatu sistem yang mana didalamnya memiliki sub-sub komponen di antaranya adalah komponen media pembelajaran. Dengan demikian media pembelajaran

merupakan sub komponen yang dapat menentukan keberhasilan proses maupun hasil pembelajarannya.

3. Sebagai pengarah dalam pembelajaran. Salah satu fungsi dari media pembelajaran adalah sebagai pengarah pesan atau materi apa yang akan disampaikan, atau kompetensi apa yang akan dikembangkan untuk dimiliki siswa. Banyak pembelajaran tidak mencapai hasil prestasi belajar siswa dengan baik karena tidak memiliki atau tidak optimalnya alat bantu yang digunakan dalam pembelajaran.
4. Sebagai permainan atau membangkitkan perhatian dan motivasi siswa. Media pembelajaran dapat membangkitkan perhatian dan motivasi siswa dalam belajar, karena media pembelajaran dapat mengakomodasi semua kecakapan siswa dalam belajar. Media pembelajaran dapat memberikan bantuan pemahaman pada siswa yang kurang memiliki kecakapan mendengar atau melihat atau yang kurang konsentrasi dalam belajar. Dapat pula alat bantu pembelajaran ini menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara siswa dengan sumber belajar.
5. Meningkatkan hasil dan proses pembelajaran. Secara kualitas dan kuantitas media pembelajaran sangat memberikan kontribusi terhadap hasil maupun proses pembelajaran. Oleh karena itu, dalam penggunaan media pembelajaran harus memperhatikan rambu-rambu mekanisme media pembelajaran.
6. Mengurangi terjadinya verbalisme. Dalam pembelajaran sering terjadi siswa yang mengalami verbalisme karena apa yang diterangkan atau dijelaskan guru lebih bersifat abstrak atau tidak ada wujud, tidak ada ilustrasi nyata atau salah contoh, sehingga siswa hanya bisa mengatakan tetapi tidak memahami bentuk, wujud atau karakteristik objek. Dengan demikian media pembelajaran dapat berfungsi sebagai alat yang efektif dalam memperjelas pesan yang disampaikan.
7. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra. Sering terjadi dalam pembelajaran menjelaskan objek pembelajaran yang sifatnya sangat luas, besar, atau sempit, kecil atau bahaya, sehingga memerlukan alat bantu untuk menjelaskan, mendekatkan pada objek yang dimaksud.

Fungsi media di dalam proses pembelajaran cukup penting dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran terutama membantu siswa untuk belajar. Dua unsur yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran, yaitu metode dan media pembelajaran. Kedua hal ini saling berkaitan satu sama lain. Pemilihan suatu metode akan menentukan media pembelajaran yang akan dipergunakan dalam pembelajaran tersebut, media pembelajaran tidak serta merta digunakan dalam proses pembelajaran, perlu analisis terlebih dahulu sebelum media pembelajaran dipakai dalam proses pembelajaran.

2.2.4 Multimedia Interaktif

Komputer merupakan jenis media yang secara *virtual* dapat menyediakan respon yang segera terhadap hasil belajar yang dilakukan oleh siswa. Lebih dari itu, komputer memiliki kemampuan menyimpan dan memanipulasi informasi sesuai dengan kebutuhan. Perkembangan teknologi yang pesat saat ini telah memungkinkan komputer memuat dan menayangkan beragam bentuk media di dalamnya.

Penggunaan multimedia interaktif berbasis komputer dapat meningkatkan ekspresi diri, menciptakan suasana yang aktif sehingga pelajar dapat terlibat langsung dan multimedia dapat menjembatani komunikasi pelajar dengan pengajarnya. Multimedia berbasis komputer dapat pula dimanfaatkan sebagai sarana dalam melakukan simulasi untuk melatih keterampilan dan kompetensi tertentu. Selain itu, di komputer *server* tempat situs *web* disimpan, ada juga data yang bersifat rahasia atau pribadi yang tidak boleh diakses oleh publik[12][13].

Media dalam pembelajaran memiliki fungsi sebagai alat bantu untuk memperjelas pesan yang disampaikan guru. Media juga berfungsi untuk pembelajaran individual dimana kedudukan media sepenuhnya melayani kebutuhan belajar siswa (pola bermedia). Beberapa bentuk penggunaan komputer sebagai multimedia yang dapat digunakan dalam pembelajaran meliputi :

1. Drill and Practice

Drill and practice adalah salah satu jenis latihan dan praktik yang digunakan dalam kelas. Program latihan dan praktik harus dikombinasikan/ disesuaikan

dengan tingkat kemampuan siswa dan kebutuhan pembelajaran. Tingkat kesulitan tertentu menuntut latihan pula. Program ini juga menyediakan penguatan (*reinforcement*) baik secara visual maupun auditif, agar minat dan perhatian siswa terus terpelihara sepanjang latihan dan praktik. Jika siswa menjawab salah maka perlu dibantu sesuai dengan urutan pelajaran.

2. Tutorial

Program tutorial, memperkenalkan materi pelajaran baru kepada siswa dan kemudian ditindaklanjuti dengan latihan dan praktik. Program ini umumnya menyediakan tes awal dan tes akhir berkenaan dengan materi yang disampaikan. Program ini juga digunakan untuk pengayaan pelajaran atau membantu siswa yang tidak hadir dalam pelajaran tertentu. Program tutorial juga digunakan sebagai *review* terhadap pelajaran yang disampaikan sebelumnya guna mengecek pemahaman dan retensi konsep-konsep.

3. Simulasi

Situasi-situasi kehidupan nyata disajikan kepada siswa, menyusun garis besar perangkat kondisi-kondisi yang saling berkaitan. Kemudian siswa membuat keputusan dan menentukan konsekuensi dari keputusan yang dibuatnya. Multimedia interaktif berbasis komputer bersifat *individual learning* (pembelajaran individu) dan *mastery learning* (belajar tuntas).

4. *Computer Manajemen Instruction*

Program ini menyediakan *cross-referencing* dengan program-program lainnya dalam rangka perluasan latihan dan pemberi bantuan dan juga digunakan sebagai pembantu pengajar menjalankan fungsi guruinstratif yang meningkat, seperti rekapitulasi data prestasi siswa, *database* buku/ *e-library*, kegiatan guruinstratif sekolah seperti pencatatan pembayaran, kuitansi dan sebagainya.

Multimedia didefinisikan oleh Haffost Feldmans yang dikutip oleh Rusman sebagai suatu sistem komputer yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang memberikan kemudahan untuk menggabungkan gambar, video, fotografi, grafik, dan animasi dengan suara, teks, dan data yang dikendalikan dengan program komputer[9].

Berdasarkan definisi-definisi tersebut nampak adanya kesamaan bahwa teknologi multimedia merangkum berbagai media dalam satu *software* pembelajaran yang interaktif. Sajian multimedia dapat diartikan sebagai teknologi yang mengoptimalkan peran komputer yang menampilkan teks, suara, grafik, video, animasi dalam sebuah tampilan yang terintegrasi dan interaktif.

Menurut Luther seperti dikutip oleh Sutopo pengembangan pembelajaran interaktif berbantuan komputer berbasis multimedia meliputi beberapa tahap sebagai berikut[14]:

1. Konsep (*Concept*)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi perkiraan kebutuhan yang dihasilkan dari tahap pengamatan pada penelitian awal.

2. Rancangan (*Design*)

Pada tahap ini dibuat desain visual tampilan *screen*, *interface*, *script* atau cerita, *story board*, dan struktur navigasi.

3. Pengumpulan Materi (*Collecting Content Material*)

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti gambar, animasi, audio, dan video berikut pembuatan gambar, grafik, dan hal-hal lain yang diperlukan untuk tahapan berikutnya.

4. Perakitan (*Assembly*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan ilustrasi, audio dan video, serta pembuatan aplikasi berdasarkan *story board* dan struktur navigasi yang berasal dari tahap *design*. Dalam tahap ini juga dilakukan pembuatan program.

5. Pengujian (*Testing*)

Pada tahap pengembangan multimedia perlu dilakukan *testing* (uji coba) setelah produksi.

6. Distribusi (*Distribution*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan pedoman penggunaan model pembelajaran, kemasan, dan dokumentasi.

2.3 Matematika

Matematika dapat dianggap sebagai studi tentang struktur, memisahkan hubungan-hubungan di antara struktur-struktur dan mengkategorikan hubungan-hubungan di antara struktur-struktur. Tiap-tiap konsep atau prinsip dalam matematika yang disajikan dalam bentuk yang konkret akan dapat dipahami dengan baik. Ini mengandung arti bahwa jika benda-benda atau objek-objek dalam bentuk permainan akan sangat berperan bila dimanipulasi dengan baik dalam pengajaran matematika.

Permainan matematika sangat penting sebab operasi matematika dalam permainan tersebut menunjukkan aturan secara konkret dan lebih membimbing dan menajamkan pengertian matematika pada siswa. Dapat dikatakan bahwa objek-objek konkret dalam bentuk permainan mempunyai peranan sangat penting dalam pembelajaran matematika jika dimanipulasi dengan baik. Konsep-konsep matematika akan berhasil jika dipelajari dalam tahap-tahap tertentu. Tahap-tahap belajar dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu[15]:

1. Permainan Bebas (*Free Play*)

Tahap yang paling awal dari pengembangan konsep bermula dari permainan bebas. Permainan bebas merupakan tahap belajar konsep yang aktifitasnya tidak berstruktur dan tidak diarahkan. Siswa diberi kebebasan untuk mengatur benda. Selama permainan pengetahuan siswa akan muncul. Dalam tahap ini siswa mulai membentuk struktur mental dan struktur sikap dalam mempersiapkan diri untuk memahami konsep yang sedang dipelajari.

2. Permainan yang Menggunakan Aturan (*Games*)

Permainan yang disertai aturan siswa sudah mulai meneliti pola-pola dan keteraturan yang terdapat dalam konsep tertentu. Untuk membuat konsep abstrak, siswa memerlukan suatu kegiatan untuk mengumpulkan bermacam-macam pengalaman dan kegiatan untuk yang tidak relevan dengan pengalaman itu.

3. Permainan Kesamaan Sifat (*Searching for Communalities*)

Tahap mencari kesamaan sifat siswa mulai diarahkan dalam kegiatan menemukan sifat-sifat kesamaan dalam permainan yang sedang diikuti. Untuk

melatih dalam mencari kesamaan sifat-sifat ini, guru perlu mengarahkan mereka dengan mentranslasikan kesamaan struktur dari bentuk permainan lain. Translasi ini tentu tidak boleh mengubah sifat-sifat abstrak yang ada dalam permainan semula.

4. Permainan Representasi (*Representation*)

Representasi adalah tahap pengambilan sifat dari beberapa situasi yang sejenis. Para siswa menentukan representasi dari konsep-konsep tertentu. Setelah mereka berhasil menyimpulkan kesamaan sifat yang terdapat dalam situasi-situasi yang dihadapinya itu. Representasi yang diperoleh ini bersifat abstrak, dengan demikian telah mengarah pada pengertian struktur matematika yang sifatnya abstrak yang terdapat dalam konsep yang sedang dipelajari.

5. Permainan dengan Simbolisasi (*Symbolization*)

Simbolisasi termasuk tahap belajar konsep yang membutuhkan kemampuan merumuskan representasi dari setiap konsep-konsep dengan menggunakan simbol matematika atau melalui perumusan verbal. Sebagai contoh, dari kegiatan mencari banyaknya diagonal dengan pendekatan induktif tersebut, kegiatan berikutnya menentukan rumus banyaknya diagonal suatu poligon yang digeneralisasikan dari pola yang didapat.

6. Formalisasi (*Formalisation*)

Formalisasi merupakan tahap belajar konsep yang terakhir. Dalam tahap ini siswa-siswa dituntut untuk mengurutkan sifat-sifat konsep dan kemudian merumuskan sifat-sifat baru konsep tersebut, sebagai contoh siswa yang telah mengenal dasar-dasar dalam struktur matematika seperti aksioma, harus mampu merumuskan teorema dalam arti membuktikan teorema tersebut.

Pengajaran konsep matematika yang lebih sulit perlu dikembangkan materi matematika secara konkret agar konsep matematika dapat dipahami dengan tepat. Materi harus dinyatakan dalam berbagai penyajian (*multiple embodiment*), sehingga anak-anak dapat bermain dengan bermacam-macam material yang dapat mengembangkan minat belajar. Berbagai penyajian materi dapat mempermudah proses pengklasifikasian abstraksi konsep.

Semakin banyak bentuk-bentuk berlainan yang diberikan dalam konsep tertentu, semakin jelas bagi anak dalam memahami konsep tersebut. Langkah selanjutnya adalah memotivasi anak untuk mengabstraksikan pelajaran tanda material konkret dengan gambar yang sederhana, grafik, peta dan akhirnya memadukan simbol-simbol dengan konsep tersebut.

Langkah-langkah ini merupakan suatu cara untuk memberi kesempatan kepada anak ikut berpartisipasi dalam proses penemuan dan formalisasi melalui percobaan matematika. Siswa pada masa ini bermain dengan simbol dan aturan dengan bentuk-bentuk konkret dan memanipulasi untuk mengatur serta mengelompokkan aturan-aturan. Siswa menggunakan simbol-simbol sebagai objek manipulasi dan mengarah kepada struktur pemikiran-pemikiran matematika yang lebih tinggi.

2.3.1 Lingkaran

2.3.1.1 Pengertian Lingkaran

Dalam bidang geometri, lingkaran bisa disebut sebagai segi tak hingga. Sedangkan dalam bidang kartesius, lingkaran diketahui merupakan titik-titik yang berjumlah tak hingga yang memiliki jarak yang sama dengan pusat lingkaran. Dapat diambil kesimpulan bahwa, lingkaran adalah tempat kedudukan titik-titik pada bidang yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu. Titik tertentu itu disebut pusat lingkaran, sedangkan jarak titik terhadap pusat lingkaran disebut jari-jari lingkaran.

2.3.1.2 Unsur-unsur Lingkaran

Ada beberapa bagian lingkaran yang termasuk dalam unsur-unsur sebuah lingkaran, di antaranya :

1. Titik Pusat

Titik pusat lingkaran adalah titik yang terletak tepat di tengah-tengah lingkaran.

2. Jari-Jari (r)

Jari-jari lingkaran adalah garis dari titik pusat lingkaran ke lengkungan lingkaran.

3. Diameter (d)

Diameter lingkaran adalah garis lurus yang menghubungkan dua titik pada lengkungan lingkaran dan melalui titik pusat. Nilai diameter merupakan dua kali nilai jari-jarinya.

4. Busur

Dalam lingkaran, busur lingkaran merupakan garis lengkung yang terletak pada lengkungan lingkaran dan menghubungkan dua titik sebarang di lengkungan tersebut.

5. Tali Busur

Tali busur lingkaran adalah garis lurus dalam lingkaran yang menghubungkan dua titik pada lengkungan lingkaran. Berbeda dengan diameter, tali busur tidak melalui titik pusat lingkaran.

6. Tembereng

Tembereng lingkaran adalah luas daerah dalam lingkaran yang dibatasi oleh busur dan tali busur.

7. Juring

Juring lingkaran adalah luas daerah dalam lingkaran yang dibatasi oleh dua buah jari-jari lingkaran dan sebuah busur yang diapit oleh kedua jari-jari lingkaran tersebut.

8. Apotema

Pada sebuah lingkaran, apotema merupakan garis yang menghubungkan titik pusat lingkaran dengan tali busur lingkaran tersebut. Garis yang dibentuk bersifat tegak lurus dengan tali busur.

2.3.2 Akar Pangkat

1. Pengertian Pangkat

Perpangkatan adalah perkalian berulang, berurutan, atau berganda bilangan dengan faktor-faktor bilangan yang sama. Bilangan berpangkat dua disebut pula dengan bilangan kuadrat.

2. Pengertian Akar

Akar adalah bilangan positif atau nol yang jika dikuadratkan menghasilkan nilai. Pada dasarnya pengertian akar bilangan dapat dijelaskan melalui perpangkatan. Akar bilangan juga merupakan perpangkatan dengan pangkat/eksponen bilangan pecahan. Pangkat bilangan pecahan disebut juga pangkat rasional. Secara umum definisi akar bilangan sebagai berikut.

2.4 Metode Pembelajaran

2.4.1 *Problem Based Learning (PBL)*

Problem Based Learning (PBL) dalam bahasa Indonesia disebut Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada.

Pengertian Pembelajaran Berbasis masalah yang lain adalah metode mengajar dengan fokus pemecahan masalah yang nyata, proses dimana peserta didik melaksanakan kerja kelompok, umpan balik, diskusi yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan dan laporan akhir. Dengan demikian peserta didik di dorong untuk lebih aktif terlibat dalam materi pembelajaran dan mengembangkan ketrampilan berfikir kritis.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar. Dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, peserta didik bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (*real world*).

Model *Problem Based Learning* diartikan sebagai sebuah model pembelajaran yang didalamnya melibatkan siswa untuk berusaha memecahkan masalah dengan melalui beberapa tahap metode ilmiah sehingga siswa diharapkan mampu mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus siswa diharapkan akan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah [16].

2.4.1.1 Karakteristik Problem Based Learning (PBL)

Problem Based Learning (PBL) memiliki beberapa karakteristik, yaitu[17]:

1. *Learning is student-centered*

Proses pembelajaran dalam PBL lebih menitikberatkan kepada siswa sebagai orang belajar. Oleh karena itu, PBL didukung juga oleh teori konstruktivisme dimana siswa didorong untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri.

2. *Authentic problems from the organizing focus for learning*

Masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang autentik sehingga siswa mampu dengan mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti.

3. *New information is acquired through self-directed learning*

Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya sehingga siswa berusaha untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya.

4. *Learning occurs in small group*

Agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha mengembangkan pengetahuan secara kolaboratif, PBM dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penerapan tujuan yang jelas.

5. *Teachers act as facilitators*

Pada pelaksanaan PBM, guru hanya berperan sebagai fasilitator. Meskipun begitu guru harus selalu memantau perkembangan aktivitas siswa dan mendorong mereka agar mencapai target yang hendak dicapai.

2.4.1.2 Sintak Model Problem Based Learning (PBL)

Proses PBL mereplikasi pendekatan sistematis yang sudah banyak digunakan dalam menyelesaikan masalah atau memenuhi tuntutan-tuntutan dalam dunia kehidupan dan karier. Sintak operasional PBL bisa mencakup antara lain sebagai berikut :

1. Pertama-tama, peserta didik disajikan suatu masalah.

2. Peserta didik mendiskusikan masalah dalam tutorial PBL dalam sebuah kelompok kecil. Mereka mengklarifikasi fakta-fakta suatu kasus kemudian mendefinisikan sebuah masalah. Mereka mem-*brainstorming* gagasan-gagasannya dengan berpijak pada pengetahuan sebelumnya. Kemudian, mereka mengidentifikasi apa yang mereka butuhkan untuk menyelesaikan masalah serta apa yang mereka tidak ketahui. Mereka menelaah masalah tersebut. Mereka juga mendesain suatu rencana tindakan untuk menggarap masalah.
3. Peserta didik terlibat dalam studi independen untuk menyelesaikan masalah diluar bimbingan guru. Hal ini bisa mencakup: perpustakaan, *database*, *website*, masyarakat, dan observasi.
4. Peserta didik kembali pada tutorial PBL, lalu saling *sharing*, informasi, melalui *peer teaching* atau *cooperative learning* atas masalah tertentu.
5. Peserta didik menyajikan solusi atas masalah.
6. Peserta didik mereview apa yang mereka pelajari proses pengerjaan selama ini. Semua yang berpartisipasi dalam proses tersebut terlibat dalam *review* berpasangan, dan *review* berdasarkan bimbingan guru, sekaligus melakukan refleksi atas kontribusinya terhadap proses tersebut

2.4.1.3 Langkah-langkah *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) memiliki beberapa langkah-langkah sebagai berikut [17]:

1. Konsep Dasar (*Basic Concept*)

Fasilitator memberikan konsep dasar, petunjuk, referensi, atau *link* dan *skill* yang diperlukan dalam pembelajaran tersebut. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik lebih cepat masuk dalam atmosfer pembelajaran dan mendapatkan peta yang akurat tentang arah dan tujuan pembelajaran.

2. Pendefinisian Masalah (*Defining The Problem*)

Dalam langkah ini fasilitator menyampaikan *scenario* atau permasalahan dan peserta didik melakukan berbagai kegiatan *brainstorming* dan semua anggota kelompok mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan terhadap *scenario*

secara bebas, sehingga dimungkinkan muncul berbagai macam *alternative* pendapat.

3. Pembelajaran Mandiri (*Self Learning*)

Peserta didik mencari berbagai sumber yang dapat memperjelas isu yang sedang diinvestigasi. Sumber yang dimaksud dapat dalam bentuk artikel tertulis yang tersimpan di perpustakaan, halaman *web*, atau bahkan pakar dalam bidang yang relevan. Tahap investigasi memiliki dua tujuan utama, yaitu:

- a. Agar peserta didik mencari informasi dan mengembangkan pemahaman yang relevan dengan permasalahan yang telah di diskusikan dikelas
- b. Informasi dikumpulkan dengan satu tujuan yaitu dipresentasikan di kelas dan informasi tersebut haruslah relevan dan dapat dipahami

4. Pertukaran Pengetahuan (*Exchange Knowledge*)

Setelah mendapatkan sumber untuk keperluan pendalaman materi dalam langkah pembelajaran mandiri, selanjutnya pada pertemuan berikutnya peserta didik berdiskusi dalam kelompoknya untuk mengklarifikasi capaiannya dan merumuskan solusi dari permasalahan kelompok. Pertukaran pengetahuan ini dapat dilakukan dengan cara peserta didik berkumpul sesuai kelompok dan fasilitatornya.

5. Penilaian (*Assessment*)

Penilaian dilakukan dengan memadukan tiga aspek pengetahuan (*knowledge*), kecakapan (*skill*), dan sikap (*attitude*). Penilaian terhadap penguasaan pengetahuan yang mencakup seluruh kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan ujian akhir semester (UAS), ujian tengah semester (UTS), kuis, PR, dokumen, dan laporan.

2.4.1.4 Kelebihan *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) memiliki beberapa kelebihan dalam penerapannya, diantaranya adalah [18]:

1. PBL dirancang utamanya untuk membantu pebelajar dalam membangun kemampuan berfikir kritis, pemecahan masalah, dan intelektual mereka, dan

mengembangkan kemampuan mereka untuk menyelesaikan dengan pengetahuan baru.

2. Membuat mereka menjadi pebelajar yang mandiri dan bebas.
3. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk memahami isi pelajaran, dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa.
4. Dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
5. Membantu siswa mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan, juga dapat mendorong untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
6. Melalui PBL bisa memperlihatkan kepada siswa bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berfikir, dan sesuatu yang harus dimengerti siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku.
7. Dapat mengembangkan minat siswa untuk terus-menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal berakhir.

2.4.1.5 Kekurangan *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) memiliki beberapa kekurangan dalam penerapannya, diantaranya adalah [18]:

1. Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
2. Keberhasilan strategi pembelajaran melalui *Problem Based Learning* membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
3. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

2.4.2 *Problem Based Instruction* (PBI)

Problem Based Instruction (PBI) atau pengajaran berdasarkan masalah merupakan model pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang

otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri[19]. Dengan demikian, pengajaran berdasarkan masalah merupakan pendekatan yang efektif dalam membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah ada dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial. Dalam perolehan informasi dan pengembangan pemahaman tentang topik-topik, siswa belajar bagaimana mengkonstruksi kerangka masalah, mengorganisasikan dan menginvestigasi masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, menyusun fakta, mengkonstruksi argumentasi mengenai pemecahan masalah, bekerja secara individual atau kolaborasi dalam pemecahan masalah.

Pembelajaran berdasarkan masalah telah dikenal sejak zaman dahulu, sebab secara umum pembelajaran berdasarkan masalah terdiri atas penyajian kepada siswa situasi masalah yang otentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan kepada mereka untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri. Belajar berdasarkan masalah adalah interaksi antara stimulus dan respon, merupakan hubungan antara dua arah, belajar dan lingkungan[19]. Lingkungan memberikan masukan kepada siswa berupa bantuan dan masalah sedangkan sistem saraf otak berfungsi menafsirkan bantuan itu secara efektif sehingga masalah yang dihadapi dapat diselidiki, dinilai, dianalisis, serta dicari pemecahannya dengan baik. Pengalaman siswa yang diperoleh dari lingkungan akan menjadikan kepadanya bahan dan materi guna memperoleh pengertian dan bisa dijadikan pedoman dan tujuan belajarnya.

Adapun ciri-ciri pembelajaran berbasis masalah (PBI) adalah mengorientasikan siswa pada masalah-masalah autentik, suatu pemusatan antar disiplin pengetahuan, penyelidikan autentik, kerjasama, menghasilkan karya atau publikasi hasil[20]. Model pembelajaran ini bertumpu pada pengembangan kemampuan berpikir di kalangan siswa lewat latihan penyelesaian masalah, oleh sebab itu siswa dilibatkan dalam proses maupun perolehan produk penyelesaiannya. Dengan demikian model ini juga akan mengembangkan keterampilan berpikir lewat fakta empiris maupun kemampuan berpikir rasional,

sehingga latihan yang berulang-ulang ini dapat membina keterampilan intelektual dan sekaligus dapat mendewasakan siswa. Siswa berperan sebagai *self-regulated learner*, artinya lewat pembelajaran model ini siswa harus dilibatkan dalam pengalaman nyata atau simulasi sehingga dapat bertindak sebagai seorang ilmuwan atau orang dewasa. Model ini tentu tidak dirancang agar guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa, tetapi guru hanya berperan sebagai fasilitator pembelajaran dengan upaya memberikan dorongan agar siswa bersedia melakukan sesuatu dan mengungkapkannya secara verbal. Dengan demikian apabila kemampuan pemecahan masalah matematika siswa meningkat diharapkan proses pembelajaran akan lebih baik dari sebelumnya.

PBI tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa, melainkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual. Belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi dan menjadi pembelajaran yang mandiri[20].

2.4.2.1 Karakteristik *Problem Based Instruction* (PBI)

Karakteristik *Problem Based Instruction*[9] adalah sebagai berikut :

1. Permasalahan menjadi *point* utama.
2. Permasalahan adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur.
3. Permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa.
4. Belajar pengarahannya menjadi hal yang utama.
5. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif.
6. Pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.
7. Keterbukaan proses PBI meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar.
8. PBI melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar.

2.4.2.2 Tujuan *Problem Based Instruction* (PBI)

Pembelajaran berdasarkan masalah memiliki tujuan[19] sebagai berikut :

1. Membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah. Dengan kata lain, PBI melatih peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi.
2. Belajar peranan orang dewasa yang autentik. Menurut Resnick, model pembelajaran berdasarkan masalah sangat penting untuk menjembatani antara pembelajaran di sekolah formal dengan aktivitas mental yang lebih praktis yang dijumpai di luar sekolah
3. Menjadi pembelajar yang mandiri. Dengan bimbingan guru yang secara berulang-ulang mendorong dan mengarahkan mereka untuk mengajukan pertanyaan, mencari penyelesaian terhadap masalah nyata, sehingga siswa belajar untuk menyelesaikan tugas-tugas itu secara mandiri dalam hidupnya kelak.

2.4.2.3 Langkah-langkah *Problem Based Instruction* (PBI)

Nur dan Ismail dalam Rusman mengemukakan bahwa langkah-langkah *Problem Based Instruction*[9] adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Langkah-langkah *Problem Based Instruction*

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran. Menjelaskan logistik yang dibutuhkan. Memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

3	Membimbing pengalaman individual/ kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, pengumpulan data, hipotesis, pemecahan masalah.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka berbagi tugas dengan temannya.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

2.4.2.4 Kelebihan *Problem Based Instruction* (PBI)

Problem Based Instruction memiliki beberapa keunggulan[21], diantaranya:

1. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup baik untuk lebih memahami isi pelajaran.
2. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan pengalaman untuk menemukan pengetahuan baru.
3. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik.
4. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik cara mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
5. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya.

6. Pemecahan masalah dapat memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berfikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik.
7. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis.
8. Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam dunia nyata.

2.4.2.5 Kekurangan *Problem Based Instruction* (PBI)

Disamping itu, *Problem Based Instruction* juga memiliki beberapa kelemahan[21], diantaranya :

1. Jika peserta didik tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
2. Keberhasilan pembelajaran melalui pemecahan masalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
3. Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

Untuk menanggulangi kekurangannya, guru harus mampu mengantisipasi, mengatur, serta memperhitungkan waktu serta segala sesuatu yang dapat menunjang pembelajaran. Dalam pembelajaran ini, guru mengawasi dan mengarahkan siswa agar tidak terjadi kesalahan.

2.4.2.6 Teori Belajar Yang Mendukung *Problem Based Instruction* (PBI)

Selain teori belajar konstruktivisme, ada beberapa teori belajar lainnya yang melandasi pendekatan PBI, yakni sebagai berikut :

1. Teori Belajar Bermakna dari David Ausubel
Ausubel membedakan antara belajar bermakna dengan belajar menghafal. Belajar bermakna merupakan proses belajar dimana informasi baru dihubungkan dengan informasi yang sudah dimiliki seseorang yang sedang

belajar. Hal ini sesuai dengan PBI dimana siswa dituntut mengaitkan informasi baru dengan informasi yang telah dimiliki oleh siswa dalam menyelesaikan permasalahan.

2. Teori Belajar Vigotsky

Vigotsky meyakini bahwa interaksi sosial dengan teman lain memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa. Kaitannya dengan PBI dalam hal interaksi sosial siswa dengan siswa lain dalam menyelesaikan permasalahan[9].

2.4.3 Perbedaan *Problem Based Learning* dan *Problem Based Instruction*

Berikut adalah perbedaan PBL dan PBI yang dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Perbedaan PBL dan PBI

Model	Konsep Teoritis	Konsep Empiris	Konsep Analitis
<i>Problem Based Instruction</i> (PBI)	Suatu model pembelajaran berdasarkan masalah, model pembelajaran ini mengangkat masalah aktual sebagai satu pembelajaran yang menantang dan menarik sehingga peserta didik dapat belajar memecahkan masalah tersebut secara adil dan objektif.	Langkah-langkah dalam pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> (PBI) : a. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran. b. Guru membantu menetapkan topik masalah tersebut. c. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan masalah tersebut d. Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan laporan. e. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi	Hasil penelitian terhadap penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Instruction</i> (PBI) melalui eksperimen.

		terhadap penyelidikan tersebut.	
<i>Problem Based Learning (PBL)</i>	Suatu model pembelajaran yang didasari oleh dorongan penyelesaian masalah.	Langkah-langkah dalam pembelajaran <i>Problem Based Learning (PBL)</i> : f. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran. g. Guru membantu menetapkan topik masalah tersebut. h. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan masalah. i. Guru membantu siswa dalam merencanakan	Hasil penelitian terhadap penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning (PBL)</i> melalui eksperimen.

2.5 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah ‘bahasa’ pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma ‘berorientasi objek’. UML sesungguhnya merupakan metodologi kolaborasi antara metode-metode Booch yang dikembangkan oleh Graddy Booch, OMT (*Object Modelling Technique*), serta OOSE (*Object Oriented Software Engineering*) yang dikembangkan oleh Ivar Jacobson, dan beberapa metode lainnya, merupakan metode yang paling sering/paling tepat digunakan saat ini untuk mengadaptasi penggunaan bahasa-bahasa pemrograman yang berparadigma pemrograman berorientasi objek.

2.5.1 Diagram UML

UML terdiri dari 13 jenis diagram resmi dengan kegunaannya diantaranya adalah :

- a. *Activity Diagram* yang berguna sebagai behavior prosedural dan paralel
- b. *Class Diagram* yang berguna sebagai *class*, fitur dan hubungan-hubungan
- c. *Communication Diagram* yang berguna sebagai interaksi antar objek; penekanan pada jalur

- d. *Component Diagram* yang berguna sebagai struktur dan koneksi komponen
- e. *Composite Structure Diagram* yang berguna sebagai dekomposisi *runtime* sebuah *class*
- f. *Deployment Diagram* yang berguna sebagai pemindahan artifak ke node
- g. *Interaction Overview Diagram* yang berguna sebagai campuran *sequence* dan *activity diagram*
- h. *Object diagram* yang berguna sebagai contoh konfigurasi dari contoh-contoh
- i. *Package diagram* yang berguna sebagai struktur hirarki *compile-time*
- j. *Sequence diagram* yang berguna sebagai interaksi antar objek; penekanan pada *sequence*
- k. *State machine diagram* yang berguna sebagai bagaimana *even* mengubah objek selama aktif
- l. *Timing diagram* yang berguna sebagai interaksi antar objek; penekanan pada *timing*
- m. *Use case diagram* yang berguna sebagai bagaimana pengguna berinteraksi dengan sebuah sistem

Berikut akan dijelaskan 4 macam diagram yang paling sering digunakan dalam pembangunan aplikasi berorientasi objek, yaitu *class diagram*, *use case diagram*, dan *sequence diagram*[22].

2.5.1.1 Class Diagram

Class diagram mendeskripsikan jenis-jenis objek dalam sistem dan berbagai macam hubungan statis yang terdapat di antara mereka. *Class diagram* juga menunjukkan properti dan operasi sebuah *class* dan batasan-batasan yang terdapat dalam hubungan-hubungan objek tersebut. UML menggunakan istilah fitur sebagai istilah umum yang meliputi properti dan operasi sebuah *class*. Pada penelitian ini class diagram digunakan untuk mendeskripsikan gambaran kelas-kelas yang ada pada perangkat lunak media pembelajaran matematika interaktif SD EAGLE.

2.5.1.2 Use Case Diagram

Use case adalah teknik untuk merekam persyaratan fungsional sebuah sistem. *Use case* mendeskripsikan interaksi tipikal antara para pengguna sistem dengan sistem itu sendiri, dengan memberi sebuah narasi tentang bagaimana sistem tersebut digunakan. Pada penelitian ini *use case* digunakan untuk menggambarkan aksi yang terjadi pada media pembelajaran matematika interaktif SD EAGLE.

2.5.1.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan interaction diagram yang paling umum digunakan. Sequence diagram secara khusus menjabarkan behavior sebuah skenario tunggal. Diagram tersebut menunjukkan sejumlah objek contoh dan pesan-pesan. Pada penelitian ini sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi yang terjadi pada media pembelajaran matematika interaktif SD EAGLE.

2.5.2 MySql

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: *database management system*) atau DBMS yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Berbeda dengan aplikasi *database* yang menggunakan SQLite. Aplikasi *database* yang menggunakan SQLite tidak membutuhkan instalasi sebelum menggunakan, tidak membutuhkan server[23] untuk memproses *file database* dan ukuran memori yang dibutuhkan ketika instalasi lebih kecil[24][25]. Keamanan data pada basis data merupakan keharusan mutlak. Tidak semua pengguna dapat mengakses data secara bebas. Seharusnya hanya dapat diakses oleh mereka yang memiliki hak istimewa saja[13][26]. Pada penelitian ini menggunakan MySql untuk membuat database pada pembelajaran matematika interaktif SD EAGLE.

2.6 Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem untuk mengetahui efektifitas dari perangkat lunak (*software*) yang digunakan selain memberikan kesempatan kepada pengguna untuk mengoperasikan dan melakukan pengecekan terhadap laporan yang dihasilkan melalui *software*. Metode pengujian sistem terdiri dari pengujian *white-box* dan pengujian *black-box*[27].

2.6.1 Beta Testing

Pengujian beta merupakan pengujian langsung kepada pengguna untuk mencoba aplikasi yang baru. Pengujian beta diadakan di lingkungan *live* (sebenarnya), dalam pengujian beta *end user* mencatat kemudian menyampaikan pada pihak *developer*. Pengujian dilakukan pada satu atau lebih pelanggan oleh pemakai akhir perangkat lunak dalam lingkungan yang sebenarnya, pengembang biasanya tidak ada pada pengujian ini. Pelanggan merekam semua masalah (*real* atau imajiner) yg ditemui selama pengujian dan melaporkan pada pengembang pada interval waktu tertentu. Pengujian bertujuan untuk meningkatkan jumlah para pemakai di masa yang akan datang[11].

2.6.2 Pengujian Black-box

Pengujian yang dilakukan untuk antarmuka perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam arti masukan yang diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat, pengintegrasian dari eksternal data berjalan dengan baik.

Metode pengujian *black-box* memfokuskan pada *requirement* fungsi dari perangkat lunak, pengujian ini merupakan komplementari dari pengujian *white-box*. Pengujian *white-box* dilakukan terlebih dahulu pada proses pengujian, sedangkan pengujian *black-box* dilakukan pada tahap akhir dari pengujian perangkat lunak. Proses yang terdapat dalam proses pengujian *black-box* antara lain sebagai berikut:

- a. Pembagian kelas data untuk pengujian setiap kasus yang muncul pada pengujian *white-box*.
- b. Analisis batasan nilai yang berlaku untuk setiap data.

2.7 Tools yang Digunakan

Tools yang digunakan dalam pembangunan “Pembangunan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Materi Lingkaran dan Akar Pangkat Menggunakan Metode *Problem Based Instruction* (PBI) Studi Kasus Kelas 6 SD EAGLE Bandung” diantaranya adalah *Adobe Photoshop*, *Unity 3D*, dan *Visual Studio*.

2.7.1 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop adalah *software* yang dibuat oleh perusahaan *Adobe System*, yang di khususkan untuk pengeditan foto atau gambar dan pembuatan *effect*. Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar (*market leader*) untuk perangkat lunak pengolah gambar. Meskipun pada awalnya *Photoshop* dirancang untuk menyunting gambar untuk cetakan berbasis-kertas, *Photoshop* yang ada saat ini juga dapat digunakan untuk memproduksi gambar untuk *World Wide Web*. Beberapa versi terakhir juga menyertakan aplikasi tambahan, *Adobe Image Ready* untuk keperluan tersebut.

Photoshop juga memiliki hubungan erat dengan beberapa perangkat lunak penyunting media, animasi, dan *authoring* buatan *Adobe* lainnya. File format asli *Photoshop*, PSD, dapat diexport dari *Adobe Image Ready*. *Adobe Illustrator*, *Adobe Premiere Pro*, *After Effects* dan *Adobe Encore DVD* untuk membuat DVD *professional*, menyediakan penyuntingan gambar non-linear dan layanan *special effect* seperti background, tekstur, dan lain-lain untuk keperluan televisi, film, dan situs *web*.

2.7.2 Unity

2.7.2.1 Pengertian Unity

Aplikasi *unity* 3D adalah *game engine* merupakan sebuah *software* pengolah gambar, grafik, suara, input, dan lain-lain yang ditujukan untuk membuat suatu *game* (meskipun tidak selamanya harus untuk *game*), contohnya adalah seperti materi pembelajaran untuk simulasi membuat SIM. Kelebihan dari *game engine* ini adalah bisa membuat *game* berbasis 3D maupun 2D, dan sangat mudah digunakan.

Unity merupakan *game engine* yang ber-*multiplatform*. *Unity* mampu di *publish* menjadi *Standalone* (.exe), berbasis *web*, Android, iOS IPhone, XBOX, dan PS3. Walau bisa di *publish* ke berbagai *platform*, *Unity* perlu lisensi untuk dapat di *publish* ke *platform* tertentu. Tetapi *Unity* menyediakan untuk *free user* dan bisa di *publish* dalam bentuk *Standalone* (.exe) dan *web*. Untuk saat ini *Unity* sedang di kembangkan berbasis AR (*Augmented Reality*).

Untuk mengaktifkan lisensi, *Unity* perlu adanya lisensi. Sebagai contoh ketika ingin mengaktifkan *free user*, langkah pertama adalah mendownload *softwarena* secara gratis pada *web* <http://unity3d.com/>. Setelah selesai instalasi, maka *Unity* meminta untuk terhubung dengan internet untuk aktifasinya. Lalu selesai *unity* akan otomatis *run* ke program. Untuk langkah selanjutnya *Unity* tidak perlu lagi memerlukan koneksi internet saat menjalankan aplikasinya.

Unity bukan *software game engine* baru, sehingga banyak tutorial yang tersebar luas, bahkan banyak *game* dan tutorial untuk *Unity* yang telah beredar. *Unity* cepat berkembang dikarenakan bisa *free user* dan banyak di implementasikan ke berbagai *platform* disamping banyaknya tutorial yang bisa dengan mudah dicari.

Dengan *Unity* 3D kita dapat membuat *game* 3D, FPS, dan 2D *game* bahkan *game online*, fitur-fitur lain tentang *Unity* berikut selengkapnya :

1. Membuat *game* 2D/ 3D.
2. Membuat *game* FPS.
3. Membuat *game online*.

4. Dukungan konversi (*mobile android, iphone, blackberry, windows, linux, flash, webplayer*).
5. *Online publish Google Play, android market.*
6. Dukungan kode : C#, Javascript, dan Boo.
7. Dukungan ekstensi file, 3ds, obj, fbx, dll.

2.7.2.2 Fitur-fitur Unity

1. *Rendering*

Graphics engine yang digunakan adalah *Direct3D* (Windows, Xbox 360), *OpenGL* (Mac, Windows, Linux, PS3), *OpenGL ES* (Android, iOS), dan *proprietary APIs* (Wii). Ada pula kemampuan untuk *bump mapping, reflection mapping, parallax mapping, screen space ambient occlusion (SSAO), dynamic shadows using shadow maps, render-to-texture, and full-screen post-processing effects*.

Unity dapat mengambil format desain dari *3ds Max, Maya, Softimage, Blender, Modo, ZBrush, Cinema 4D, Cheetah3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks, and Allegorithmic Substance*. Aset tersebut dapat ditambahkan ke *game project* dan diatur melalui *graphical user interface Unity*.

ShaderLab adalah bahasa yang digunakan untuk *shaders*, dimana mampu memberikan deklaratif “*programming*” dari *fixed-function pipeline* dan *program shader* ditulis dalam *GLSL* atau *Cg*. Sebuah *shader* dapat menyertakan banyak varian dan sebuah spesifikasi *fallback declarative*, dimana membuat *Unity* dapat mendeteksi berbagai macam *video card* terbaik saat ini, dan jika tidak ada yang kompatibel, maka akan dilempar menggunakan *shader* alternatif yang mungkin dapat menurunkan fitur dan performa.

Seiring dengan diluncurkannya versi 4.2, *Unity* mengizinkan *developer indie* menggunakan *Realtime shadows* hanya untuk *Directional lights*, dan juga menambahkan kemampuan dari *DirectX11* yang memberikan *shadows* dengan resolusi *pixel* yang lebih sempurna, tekstur untuk membuat objek 3D dari

grayscale dengan lebih grafik *facial*, animasi yang lebih halus, dan mempercepat FPS.

2. *Scripting*

Script game engine dibuat dengan Mono 2.6, sebuah implementasi *open-source* dari *.NET framework*. Programmer dapat menggunakan *UnityScript* (bahasa terkustomisasi yang terinspirasi dari sintaks *ECMAScript*, dalam bentuk *JavaScript*), C#, atau Boo (terinspirasi dari sintaks bahasa pemrograman *python*). Dimulai dengan dirilisnya versi 3.0, *Unity* menyertakan versi *MonoDevelop* yang terkustomisasi untuk *debug script*.

3. *Asset Tracking*

Unity juga menyertakan *Server Unity Asset* sebuah solusi terkontrol untuk *developer game asset* dan *script*. *Server* tersebut menggunakan *PostgreSQL* sebagai *backend*, sistem audio dibuat menggunakan *FMOD library* (dengan kemampuan untuk memutar *Ogg Vorbis compressed audio*), *video playback* menggunakan *Theora codec*, *engine* daratan, dan vegetasi (dimana mensupport *tree billboarding*, *Occlusion Culling* dengan *Umbr*a), *built-in light mapping*, dan *global illumination* dengan *Beast*, *multiplayer networking* menggunakan *RakNet*, dan navigasi *mesh* pencari jalur *built-in*.

4. *Platforms*

Unity support pengembangan ke berbagai *platform*. Didalam *project*, *developer* memiliki kontrol untuk mengirim perangkat *mobile*, *web browser*, *desktop*, and *console*. *Unity* juga mengizinkan spesifikasi kompresi tekstur dan pengaturan resolusi di setiap *platform* yang didukung.

Saat ini *platform* yang didukung adalah *BlackBerry 10*, *Windows 8*, *Windows Phone 8*, *Windows*, *Mac*, *Linux*, *Android*, *iOS*, *Unity Web Player*, *Adobe Flash*, *PlayStation 3*, *Xbox 360*, *Wii U* and *Wii*. Meskipun tidak semua terkonfirmasi secara resmi, *Unity* juga mendukung *PlayStation Vita* yang dapat dilihat pada game *Escape Plan* dan *Oddworld: New 'n' Tasty*.

Rencana *platform* berikutnya adalah *PlayStation 4* dan *Xbox One*. Dan juga rumor untuk kedepanya mengatakan HTML akan menjadi *platformnya*, dan

plug-in Adobe baru dimana akan disubstitusikan ke *Flash Player*, juga akan menjadi *platform* berikutnya.

5. *Asset Store*

Unity Asset Store adalah sebuah *resource* yang hadir di *Unity editor*. *Asset store* terdiri dari koleksi lebih dari 4,400 *asset packages*, beserta 3D *models*, *textures* dan *materials*, sistem *particle*, musik dan efek suara, tutorial dan *project*, *scripting package*, *editor extensions*, dan servis *online*.

6. *Physics*

Unity juga memiliki *support built-in* untuk *PhysX physics engine* (sejak *Unity 3.0*) dari *Nvidia* (sebelumnya *Ageia*) dengan penambahan kemampuan untuk simulasi *real-time cloth* pada *arbitrary* dan *skinned meshes*, *thick ray cast*, dan *collision layers*.