BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ruang Lingkup Objek Penelitian

Objek penelitian yang sedang diteliti adalah Sekolah Menengah Pertama Luar Biasa, yaitu bertempat di SLB-C Tut Wuri Handayani.

2.1.1 Sejarah SLB-C Tut Wuri Handayani

SLB-C Tut Wuri Handayani yang berlokasi di Blok Sukamaju No. 96 RT.01 RW.06 Kel. Melong, Kec. Cimahi Selatan. Kota Cimahi ini telah berdiri dari tahun 2003 di bawah lembaga Yayasan Karya Bina Bangsa (YKBB) yang melaksanakan pendidikan untuk anak berkebutuhan khusus untuk anak tunagrahita dan autis.

2.1.2 Logo SLB-C Tut Wuri Handayani

Logo SLB-C Tut Wuri Handayani dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Logo SLB-C Tut Wuri Handayani

Keterangan dari logo SLB-C Tut Wuri Handayani ini sebagai berikut.

1. BIDANG SEGILIMA (Berwarna biru muda)
   Bidang Segilima ini menggambarkan alam kehidupan Pancasila.
2. SEMBOYAN TUT WURI HANDAYANI
   Semboyan Tut Wuri Handayani digunakan oleh Ki Hajar Dewantara dalam melaksanakan system pendidikannya. Pencantuman semboyan ini berarti

melengkapi penghargaan dan penghormatan kita terhadap almarhum Ki Hajar Dewantara yang hari lahirnya telah dijadikan Hari Pendidikan Nasional.

3. BELENCONG MENYALA BERMOTIF GARUDA

   Belencong (menyala) merupakan lampu yang khusus dipergunakan pada pertunjukan wayang kulit. Cahaya belencong membuat pertunjukan menjadi hidup. Burung Garuda (yang menjadi motif belencong) memberikan gambaran sifat dinamis, gagah perkasa, mampu dan berani mandiri mengarungi angkasa luas. Ekor dan sayap garuda digambarkan masing-masing lima, yang berarti: "Satu kata dengan perbuatan Pancasilais".

4. BUKU

   Buku merupakan sumber bagi segala ilmu yang dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

5. WARNA

   Warna putih pada ekor dan sayap garuda dan buku berarti suci, bersih tanpa pamrih. Warna kuning emas pada nyala api berarti keagungan dan keluhuran pengabdian. Warna biru muda pada bidang segi lima berarti pengabdian yang tak kunjung putus dengan memiliki pandangan hidup yang mendalam (pandangan hidup pancasila).

2.1.3 Visi dan Misi

Visi dan Misi merupakan suatu konsep perencanaan suatu organisasi ataupun suatu lembaga yang disertai dengan tindakan yang sesuai dengan apa yang direncanakan untuk mencapai tujuan dari organisasi ataupun lembaga tersebut.

Berikut ini merupakan Visi dan Misi yang dimiliki oleh SLB-C Tut Wuri Handayani.

2.1.3.1 Visi

Visi SLB-C Tut Wuri Handayani adalah terlayaninya pendidikan bagi anak berkebutuhan khusus di SLB-C Tut Wuri Handayani yang terampil, cerdas, mandiri dilandasi Iman dan Taqwa.

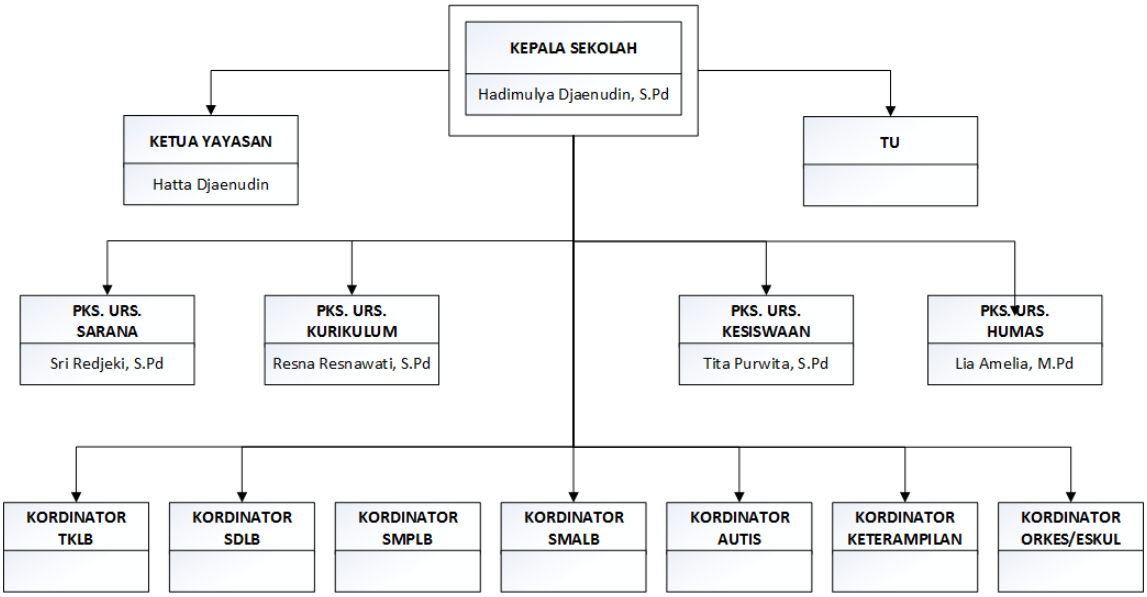
2.1.3.2 Misi

Misi merupakan langkah-langkah yang dilakukan agar dapat mencapai visi. Misi SLB-C Tut Wuri Handayani yaitu sebagai berikut.

a. Memberikan pelayanan secara profesional.
b. Memberikan bimbingan menuju manusia yang mandiri.
c. Meningkatkan kinerja layanan pendidikan secara optimal.

2.1.4 Struktur Organisasi

Struktur organisasi dari SLB-C Tut Wuri Handayani dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi

2.2 Landasan Teori

Landasan teori bertujuan memberikan gambaran dari teori yang terkait dalam pembangunan aplikasi. Landasan teori yang dibahas dalam penyusunan laporan tugas akhir dan pembangunan Aplikasi Multimedia Pembelajaran Bina Diri ini adalah sebagai berikut.

2.2.1 Anak Berkebutuhan Khusus (ABK)

Istilah anak berkebutuhan khusus oleh sebagian orang di anggap sebagai padanan kata dari istilah anak berkelainan atau anak penyandang cacat. Anggapan seperti ini tentu saja tidak tepat, sebab pengertian anak berkebutuhan khusus mengandung makna yang lebih luas, yaitu anak-anak yang memiliki hambatan perkembangan dan hambatan belajar termasuk di dalamnya anak-anak penyandang cacat. Klasifikasi anak yang termasuk dalam ABK antara lain: tunarungu, tunagrahita, tunanetra, tunadaksa, tunalaras. Mereka memerlukan layanan yang bersifat khusus dalam pendidikan agar hambatan belajarnya dapat dihilangkan sehingga kebutuhan dapat dipenuhi [8].

2.2.2 Tunagrahita

Dibawah ini adalah penjelasan tentang teori-teori apa saja yang berhubungan dengan anak berkebutuhan khusus tunagrahita.

2.2.2.1 Definisi Anak Tunagrahita

Tunagrahita adalah anak yang mengalami hambatan dan keterbelakangan mental, jauh di bawah rata- rata. Gejalanya tak hanya sulit berkomunikasi, tetapi juga sulit mengerjakan tugas-tugas akademik. Ini karena perkembangan otak dan fungsi sarafnya tidak sempurna. Anak-anak seperti ini lahir dari ibu kalangan menengah ke bawah. Ketika dikandung, asupan gizi dan zat antibodi ke ibunya tidak mencukupi.

Menurut Efendi anak tunagrahita adalah “anak yang mengalami taraf kecerdasan yang rendah sehingga untuk meniti tugas perkembangan ia sangat membutuhkan layanan pendidikan dan bimbingan secara khusus”.

Definisi lain yang diterima secara luas dan menjadi rujukan utama ialah definisi yang dirumuskan oleh Grossman yang secara resmi digunakan AAMD *(American Association of Mental Deficiency)* yaitu ketunagrahitaan mengacu pada fungsi intelektual umum yang secara nyata (signifikan) berada di bawah rata-rata (normal) bersamaan dengan kekurangan dalam tingkah laku penyesuaian diri dan semua ini berlangsung pada masa perkembangan.

Menurut Hj.T.Sutjihati Somantri, anak tunagrahita atau terbelakang mental merupakan kondisi dimana perkembangan kecerdasannya mengalami hambatan, sehingga tidak mencapai perkembangan yang optimal. Sedangkan menurut Bratanata, seseorang dikategorikan berkelainan mental subnormal atau tunagrahita, jika anak tunagrahita memiliki tingkat kecerdasan yang sedemikian rendahnya (di bawah normal), sehingga untuk meniti tugas perkembangannya memerlukan bantuan atau layanan secara spesifik, termasuk dalam program pendidikannya.

2.2.2.2 Klasifikasi Anak Tunagrahita

Kemampuan intelegensi anak tunagrahita kebanyakan diukur dengan tes *Standford Binet* dan Skala *Weschler*. Berikut klasifikasi anak tunagrahita, diantaranya [1]:

a. Tunagrahita Ringan

Tunagrahita ringan disebut juga moron atau debil. Kelompok ini memiliki IQ antara 52-68 menurut Binet. Sedangkan menurut Skala Weschler memiliki IQ 55-69. Mereka masih dapat belajar membaca, menulis dan berhitung sederhana.
Anak terbelakang mental ringan dapat dididik menjadi tenaga kerja *semi-skilled* seperti pekerja laundry, pertanian, peternakan, pekerja rumah tangga, bahkan jika dilatih dan dibimbing dengan baik mereka dapat bekerja di pabrik-pabrik dengan sedikit pengawasan.

b. Tunagrahita sedang

Anak tunagrahita sedang disebut juga *imbesil*. Kelompok ini memiliki IQ 36-51 menurut *Binet* dan 40-45 menurut skala *Weschler*. Mereka dapat dididik mengurus diri sendiri, melindungi diri sendiri dari bahaya seperti menghindari kebakaran, berjalan dijalan raya, berlindung dari hujan, dsb.
Anak tunagrahita sedang sangat sulit bahkan tidak dapat belajar secara akademik seperti belajar menulis, membaca dan berhitung tetapi mereka masih bisa menulis nama sendiri, alamat rumah, dll. Dalam kehidupan sehari-hari, anak tunagrahita sedang membutuhkan pengawasan terus menerus. Mereka juga masih dapat bekerja di tempat kerja terlindung.

c. Tunagrahita berat

Kelompok anak tunagrahita berat sering disebut *idiot*. Kelompok ini dapat dibedakan lagi antara anak tunagrahita berat dan sangat berat. Tunagrahita berat *severe* memiliki IQ antara 20-32 menurut skala Binet dan antara 25-39 menurut skala *Weschler*. Tunagrahita sangat berat *profound* memiliki IQ dibawah 19 menurut skala *Binet* dan IQ dibawah 24 menutut skala *Weschler*.

Anak tunagrahita berat memerlukan bantuan perawatan secara total dalam hal berpakaian, mandi, makan, dll. Bahkan mereka memerlukan perlindungan dari bahaya sepanjang hidupnya. Untuk lebih jelasnya, pengukuran intelegensi anak tunagrahita dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Pengukuran Intelegensi Anak Tunagrahita

Level Keterbelakangan	IQ	
	Stanford Binet	Skala Weschler
Ringan	52-68	55-69
Sedang	36-51	40-54
Berat	20-32	25-39

2.2.2.3 Karakteristik Anak Tunagrahita

Menurut AAMR (1992), tunagrahita merujuk kepada fungsi intelektual umum yang berada dibawah rata-rata secara signifikan (merujuk kepada hasil tes inteligensi individu, berarti skor IQ dua standard deviasi atau lebih dibawah rata-rata) yang berkaitan dengan hambatan dalam perilaku adaptif (merujuk kepada derajat dimana terpenuhi standard individu dari independensi personal dan respansibilitas sosial yang diharapkan dari umur dan kelompok budaya, atau merujuk kepada 10 keterampilan adaptif, yaitu: komunikasi, merawat diri, kehidupan keseharian, keterampilan sosial, penggunaan komunitas, pengarahan diri, kesehatan dan keamanan, akademik fungsional, waktu luang, dan karya yang terjadi selama periode perkembangan (dari lahir sampai usia 18 atau 22 tahun).

Karakteristik umum tunagrahita Menurut Kartono dalam Natawijaya R. (1996), terdapat lima karakteristik umum anak tunagrahita, yaitu:

1. Lambat dalam memberikan reaksi, yaitu perlu waktu lama untuk bereaksi atau memahami sesuatu yang baru.
2. Rentang perhatiannya pendek, tidak dapat menyimpan perintah (stimulus) dalam ingatan dengan baik.
3. Terbatas kemampuan berbahasanya, mudah terpengaruh pembicaraan orang lain, terbatas dalam konsep persamaan dan perbedaan, maupun konsep besar dan kecil.
4. Kurang mampu mempertimbangkan sesuatu, membedakan baik-buruk, benar-salah, atau konsekuensi dari suatu perbuatan.
5. Perkembangan jasmani dan kecakapan motoriknya kurang.

2.2.2.4 Pendidikan Khusus Anak Tunagrahita

Anak tunagrahita sangat memerlukan pendidikan serta layanan khusus yang berbeda dengan anak-anak pada umumnya. Ada beberapa pendidikan dan layanan khusus yang disediakan untuk anak tunagrahita, yaitu [1]:

a. Kelas Transisi

Kelas ini diperuntukkan bagi anak yang memerlukan layanan khusus termasuk anak tunagrahita. Kelas transisi sedapat mungkin berada disekolah reguler, sehingga pada saat tertentu anak dapat bersosialisasi dengan anak lain. Kelas transisi merupakan kelas persiapan dan pengenalan pengajaran dengan acuan kurikulum SD dengan modifikasi sesuai kebutuhan anak.

b. Sekolah Khusus (Sekolah Luar Biasa bagian C dan C1/SLB-C,C1)

Layanan pendidikan untuk anak tunagrahita model ini diberikan pada Sekolah Luar Biasa. Dalam satu kelas maksimal 10 anak dengan pembimbing/pengajar guru khusus dan teman sekelas yang dianggap sama kemampuannya (tunagrahita). Kegiatan belajar mengajar sepanjang hari penuh di kelas khusus. Untuk anak tunagrahita ringan dapat bersekolah di SLB-C, sedangkan anak tunagrahita sedang dapat bersekolah di SLB-C1.

c. Pendidikan terpadu

Layanan pendidikan pada model ini diselenggarakan di sekolah reguler. Anak tunagrahita belajar bersama-sama dengan anak reguler di kelas yang sama

dengan bimbingan guru reguler. Untuk mata pelajaran tertentu, jika anak mempunyai kesulitan, anak tunagrahita akan mendapat bimbingan/remedial dari Guru Pembimbing Khusus (GPK) dari SLB terdekat, pada ruang khusus atau ruang sumber. Biasanya anak yang belajar di sekolah terpadu adalah anak yang tergolong tunagrahita ringan, yang termasuk kedalam kategori borderline yang biasanya mempunyai kesulitan-kesulitan dalam belajar (Learning Difficulties) atau disebut dengan lamban belajar (Slow Learner).

d. Program sekolah di rumah

Progam ini diperuntukkan bagi anak tunagrahita yang tidak mampu mengikuti pendidikan di sekolah khusus karena keterbatasannya, misalnya: sakit. Program dilaksanakan di rumah dengan cara mendatangkan guru PLB (GPK) atau terapis. Hal ini dilaksanakan atas kerjasama antara orangtua, sekolah, dan masyarakat.

e. Pendidikan inklusif

Sejalan dengan perkembangan layanan pendidikan untuk anak berkebutuhan khusus, terdapat kecenderungan baru yaitu model Pendidikan Inklusif. Model ini menekankan pada keterpaduan penuh, menghilangkan labelisasi anak dengan prinsip "*Education for All*". Layanan pendidikan inklusif diselenggarakan pada sekolah reguler. Anak tunagrahita belajar bersama-sama dengan anak reguler, pada kelas dan guru/pembimbing yang sama. Pada kelas inklusi, siswa dibimbing oleh 2 (dua) orang guru, satu guru reguler dan satu lagu guru khusus. Guna guru khusus untuk memberikan bantuan kepada siswa tunagrahita jika anak tersebut mempunyai kesulitan di dalam kelas. Semua anak diberlakukan dan mempunyai hak serta kewajiban yang sama. Tapi saat ini pelayanan pendidikan inklusif masih dalam tahap rintisan.

f. Panti (Griya) Rehabilitasi

Panti ini diperuntukkan bagi anak tunagrahita pada tingkat berat, yang mempunyai kemampuan pada tingkat sangat rendah, dan pada umumnya memiliki kelainan ganda seperti penglihatan, pendengaran, atau motorik. Program di panti lebih terfokus pada perawatan. Pengembangan dalam panti ini terbatas dalam hal:

a. Pengenalan diri
b. Sensorimotor dan persepsi
c. Motorik kasar dan ambulasi (pindah dari satu tempat ke tempat lain)
d. Kemampuan berbahasa dan dan komunikasi
e. Bina diri dan kemampuan sosial

2.2.2.4.1 Definisi Bina Diri

Bina diri merupakan serangkaian kegiatan pembinaan dan latihan yang dilakukan oleh guru yang profesional dalam pendidikan khusus, secara terencana dan terprogram terhadap individu yang membutuhkan layanan khusus, yaitu individu yang mengalami gangguan koordinasi gerak-motorik, hambatan intelegensia dsb, sehingga mereka dapat melakukan aktivitas kehidupan sehari-hari, dengan tujuan meminimalisasi dan atau menghilangkan ketergantungan terhadap bantuan orang lain dalam melakukan aktivitasnya.

Aktivitas kehidupan sehari-hari yang dimaksud adalah; Kemampuan dan keterampilan sesorang dalam aktivitas kehidupan sehari-hari, mulai dari aktivitas bangun tidur sampai tidur kembali. Kegiatan ini biasa dikenal juga dengan istilah ADL *(Actifity of Daily Living)*. Bina diri bagi anak yang mengalami hambatan dalam intelegensia, meliputi individu *down syndrome*, tunagrahita, *hidrosepalus*, dll. Sedangkan, bina diri bagi anak-anak yang mengalami gangguan motorik-gerak, meliputi individu yang mengalami gangguan koordinasi antara lain akibat dari penyakit Folio *Myelities*, *Cerebral Palsy*, *Muscules Dysthropi*, *Amyotonia*, Amputasi, dan lain-lain yang menyebabkan timbulnya gangguan gerak, baik yang disebabkan oleh gangguan fisik, *neurologis, congenital*, atau gabungan dua atau lebih dari gangguan tersebut. Individu yang mengalami gangguan tersebut biasanya pendidikannya di sekolah khusus (SLB) [3].

Adapun tujuan program khusus Bina Diri secara umum adalah agar anak tunagrahita dapat mandiri dengan tidak/kurang bergantung pada orang lain dan mempunyai rasa tanggung jawab. Sedangkan tujuan khususnya adalah:

a. Menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan anak tunagrahita dalam tatalaksana pribadi (mengurus diri, menolong diri, merawat diri).

b. Menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan anak tunagrahita dalam berkomunikasi sehingga dapat mengkomunikasikan keberadaan dirinya.
c. Menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan anak tunagrahita dalam hal sosialisasi.

2.2.2.4.2 Teknik Pembelajaran Bina Diri

Pendekatan yang diterapkan daram pembelajaran bina diri bersifat perbaikan tingkah laku (*behavior modification*). Dalam pendekatan ini diperlukan: *baseline*, kriteria, dan *reinforcement*. *Baseline* adalah kemampuan yang dimiliki anak sebelum mendapat perlakuan dari latihan bina diri. Kemampuan ini untuk melihat ada tidaknya perubahan setelah mendapat perlakuan. Untuk mengetahui kemampuan ini anak perlu dilakukan asesmen lebih dulu dan hasilnya dimasukkan ke dalam tabel yang dicontohkan pada halaman selanjutnya. Kriteria ialah menetapkan sejumlah *trial* (betul) yang harus dicapai dalam satu pertemuan. Pembelajaran dilakukan dalam beberapa pertemuan, pada setiap pertemuan dibagi atas *trial* (betuI) dan *error* (salah). Jika jumlah tersebut (misalnya anak dalam menanggalkan pakaian selama Iima kali dengan betul) tercapai, maka anak dinyatakan berhasil, dan guru akan menetapkan jumlah yang betul (*trial*) dalam pertemuan tersebut.

Reinforcement ialah perangsang yang diberikan oleh guru kepada anak segera setelah anak itu melakukan suatu perbuatan yang dikehendaki oleh guru agar siswa terdorong melakukan perbuatan lagi. Ada beberapa teknik yang perlu diperhatikan dalam mengajarkan suatu tingkah laku atau keterampilan yang baru kepada seorang anak, yaitu [3]:

a. Memberi contoh (*modelling*), yaitu menunjukkan kepada anak apa yang harus dikerjakan.
b. Menuntun/mendorong (*promting*), ialah melakukan atau mengatakan sesuatu untuk membantu anak agar dapat mengerti apa yang harus dilakukan.
c. Mengurangi tuntunan (*fading*), ialah mengurangi tuntunan secara bertahap sejalan dengan keberhasilan siswa.

d. Pentahapan (*shaping*), ialah membagi kegiatan dalam beberapa pentahapan, bagi pekerjaan/kegiatan yang dimulai dari yang mudah ke yang sukar.

2.2.2.4.3 Materi Pembelajaran Bina Diri

Program khusus Bina Diri terdiri dari beberapa aspek pengembangan dimana satu sama lainnya berhubungan dan ada keterkaitan, yaitu [3]:

a. Merawat diri: makan-minum, kebersihan badan, menjaga kesehatan.
b. Mengurus diri: berpakaian, berhias diri.
c. Menolong diri: menghindar dan mengendalikan diri dari bahaya.
d. Berkomunikasi: komunikasi non-verbal, verbal, atau tulisan.
e. Bersosialisasi: pernyataan diri, pergaula dengan anggota keluarga, teman, dan anggota masyarakat.
f. Penguasaan pekerjaan: pemeliharaan alat, penguasaan keterampilan, mencari informasi pekerjaan, mengkomunikasikan hasil pekerjaan dengan orang lain.
g. Pendidikan seks: membedakan jenis kelamin, menjaga diri dan alat reproduksi, menjaga diri dari sentuhan lawan jenis.

Metode yang digunakan meliputi: metode demonstrasi, pemberian tugas, simulasi, dan karyawisata [3].

2.2.3 Multimedia

Konsep multimedia telah banyak diterapkan dalam dunia pendidikan. Pembelajaran menggunakan multimedia interaktif berkembang atas dasar pembelajaran konvensional yang tidak bisa memenuhi kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran. Multimedia dapat menjadikan suatu aplikasi menjadi sangat interaktif dan menyajikan *interface* yang menarik [9].

2.2.3.1 Definisi Multimedia

Multimedia adalah beberapa kombinasi dari teks, gambar, suara, animasi dan video dikirim ke pengguna melalui komputer atau alat elektronik lainnya atau dengan manipulasi digital [10].

2.2.3.2 Definisi Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah multimedia pembelajaran interaktif, aplikasi *game* dll [9].

2.2.3.3 Kriteria Multimedia Pembelajaran

Suatu media interaktif yang dikembangkan, agar menjadi sebuah IMMI, harus memenuhi beberapa kriteria. Thorn mengajukan enam kriteria untuk menilai multimedia interaktif, yaitu [9] :

1. Kriteria penilaian pertama adalah kemudahan navigasi. Multimedia interaktif harus dirancang sesederhana mungkin sehingga siswa dapat mempelajarinya tanpa harus dengan pengetahuan yang kompleks tentang media.
2. Kriteria kedua adalah kandungan kognisi. Dalam arti adanya kandungan pengetahuan yang jelas.
3. Kriteria ketiga adalah presentasi informasi, yang digunakan untuk menilai isi dan program multimedia interaktif itu sendiri.
4. Kriteria keempat adalah integrasi media, dimana media harus mengintregasikan aspek pengetahuan dan keterampilan.
5. Kriteria kelima adalah artistik dan estetika. Untuk menarik minat belajar, maka program harus mempunyai tampilan yang menarik dan estetika yang baik.

Kriteria penilaian yang terakhir adalah fungsi secara keseluruhan, dengan kata lain program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh peserta pelajar.

2.2.3.4 Elemen Multimedia

Teknologi multimedia telah membawa satu perubahan drastis pada industri media karena kemampuannya menyatukan kelebihan televisi sebagai alat audio visual dan kekuatan teknologi mesin cetak dan kemampuan teknologi interaktif komputer. Komponen multimedia terbagi atas lima jenis diantaranya [11] :

1. Teks

Teks merupakan elemen multimedia yang menjadi dasar untuk menyampaikan informasi, karena teks adalah jenis data yang paling sederhana dan membutuhkan tempat penyimpanan yang paling kecil. Teks merupakan cara yang paling efektif dalam mengemukakan ide-ide kepada pengguna, sehingga penyampaian informasi akan lebih mudah dimengerti oleh siswa. Jenis-jenis teks seperti *Printed Text*, yaitu teks yang dihasilkan oleh *word processor* atau *word editor* dengan cara diketik yang nantinya dapat dicetak. *Scanned Text* yaitu teks yang dihasilkan melalui proses scanning tanpa pengetikan. *Hypertext* yaitu jenis teks yang memberikan link ke suatu tempat atau melompat ke topik tertentu.

2. Grafik (*image*)

Sangat bermanfaat untuk mengilustrasi informasi yang akan disampaikan terutama informasi yang tidak dapat dijelaskan dengan kata-kata. Jenis-jenis grafik seperti bitmap yaitu gambar yang disimpan dalam bentuk kumpulan *pixel*, yang berkaitan dengan titik-titik pada layar monitor. *Digitized picture* adalah gambar hasil rekaman bentuk bitmaps. *Hyperpictures*, sama seperti *hypertext* hanya saja dalam bentuk gambar.

3. Audio

Multimedia tidak akan lengkap jika tanpa audio (suara). Audio bisa berupa percakapan music atau efek suara. Format dasar audio terdiri dari beberapa jenis :

a WAVE

Merupakan format file digital audio yang disimpan dalam bentuk digital dengan ekstensi WAV.

b MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*)

MIDI memberikan cara yang lebih efisien dalam merekam musik dibandingkan wave, kapasitas data yang dihasilkan juga jauh lebih kecil. MIDI disimpan dalam bentuk MID.

4. Video

Video menyediakan sumber yang kaya dan hidup untuk aplikasi multimedia. Dengan video dapat menerangkan hal-hal yang sulit digambarkan lewat kata-kata

atau gambar diam dan dapat menggambarkan emosi dan psikologi manusia secara lebih jelas.

5. *Animasi*

Animasi adalah simulasi gerakan yang dihasilkan dengan menayangkan rentetan *frame* ke *layer*. *Frame* adalah satu gambar tunggal pada rentetan gambar yang membentuk animasi. Menurut Foley, Van Dam, Feiner dan Hughes (1997) animasi adalah untuk membuat sesuatu hidup, sebagian orang mengira bahwa animasi itu sama dengan *motion* (gerakan), tetapi animasi mencakup semua yang mengandung efek visual sehingga animasi mencakup perubahan posisi terhadap waktu, bentuk, warna, struktur, tekstur dari sebuah objek, posisi kamera, pencahayaan, orientasi dan *focus* dan perubahan dalam teknik *rendering*.

2.2.3.5 Kelebihan Pembelajaran Menggunakan Multimedia

Adapun beberapa kelebihan pembelajaran menggunakan multimedia, diantaranya :

a Meningkatkan perhatian dan konsentrasi siswa.
b Meningkatkan motivasi siswa.
c Menyesuaikan materi dengan kemampuan siswa.
d Mereduksi penggunaan waktu penyampaian materi.
e Membuat pengalaman belajar lebih menyenangkan, memuaskan dan meguatkan siswa.
f Dapat mengakomodasikan banyak sisa dan menjalankan fungsinya dengan sedikit kesalahan.
g Komputer tidak akan lelah, benci, marah dan lupa.
h Dapat menggunakan fasilitas penyimpanan untuk mengetahui kemajuan belajar siswa.
i Materi dapat di desain lebih menarik.

Dapat mendorong guru untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan mengenai komputer [9].

2.2.4 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan atau keterampilan pelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. yang akan dibahas oleh peneliti mencakup dari pengertian, manfaat dan klasifikasi dari media pembelajaran [12].

2.2.4.1 Pengertian Media Pembelajaran

Media adalah alat yang berfungsi menyampaikan pesan. Media pembelajaran adalah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran merupakan proses komunikasi antara peserta didik, pendidik, dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampaian pesan atau media.

Media pembelajaran secara fisik dikenal dengan istilah *hadware* atau perangkat keras, yang mana dalam hal ini diartikan sebagai suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera manusia. Sedangkan secara non fisik, media pembelajaran dikenal sebagai *software* atau perangkat lunak yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa [12].

2.2.4.2 Manfaat Media Pembelajaran

Pada dasarnya media pembelajaran dapat menunjang proses pembelajaran yang pada gilirannya diharapkan mampu mempertinggi pemahaman dan hasil belajar yang dicapai siswa. Dengan menggunakan media pembelajaran, materi pelajaran dapat disampaikan lebih jelas dan tidak bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau tulisan belaka), selain itu juga dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.

Penggunaan media pembelajaran juga dapat membantu objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin – mesin) dengan menggunakan model atau diagram, sedangkan untuk menerangkan konsep yang terlalu luas (misalnya gunung berapi,

gempa bumi, iklim dan sebagainya) dapat divisulisasikan dalam bentuk film, film bingkai, dan gambar.

Media pembelajaran bila digunakan secara tepat dan bervariasi, dapat juga mengatasi sikap pasif siswa. Dalam hal ini penggunaannya dapat berguna untuk menimbulkan kegairahan siswa dalam belajar, siswa akan lebih bersemangat dan termotivasi untuk tetap mengikuti pembelajaran sampai selesai. Selain itu siswa semata-mata tidak hanya duduk dikelas dengan memperhatikan penjelasan guru dan mencatat materi pembelajaran saja, melainkan juga ikut aktif untuk lebih banyak melakukan kegiatan belajar seperti mengamati, melakukan, atau mendemonstrasikan [12].

2.2.4.3 Klasifikasi Media Pembelajaran

Dalam pengklasifikasian media pembelajaran ada Sembilan kelompok media yang biasa digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut [12].

Tabel 2.2 Kelompok Media

Kelompok Media	Media Instruksional
Audio	Pita suara (rol atau kaset) Piringan suara Radio (rekaman siaran)
Cetak	Buku teks terprogram Buku pegangan atau manual Buku tugas
Audio-cetak	Buku latihan dilengkapi kaset Gambar atau poster (dilengkapi audio)
Visual Diam	Film bingkai (*slide*) Film rangkai (berisi pesan verbal)
Audio-visual diam	Film bingkai (*slide*) suara Film rangai suara
Visual gerak	Film bisu dengan judul (*caption*)
Audio-visual gerak	Film suara Video, VCD, DVD

Objek	Benda nyata Model tiruan (*mock up*)
Komputer	Media berbasis Komputer CAI (*Computer Assisted Instructional)* dan CMI (*Computer Managed Instructional)*

2.2.5 Pembelajaran Multimedia Interaktif

Pada dasarnya penggunaan komputer atau yang disebut sebagai teknologi informasi dalam menyampaikan bahan pengajaran memungkinkan untuk melibatkan pelajar secara aktif serta dapat memperoleh umpan balik secara cepat dan akurat. Komputer menjadi popular sebagai media pengajaran karena komputer memilki keistimewaan yang tidak dimilki oleh media pengajaran lain sebelum adanya komputer (Munir, 2005). Diantara keistimewaan komputer sebagai media, yaitu:

1. Hubungan interaktif: komputer menyebabkan terwujudnya hubungan antara *stimulus* dan *resfons,* menumbuhkan inspirasi dan meningkatkan minat.
2. Pengulangan: komputer memberikan fasilitas bagi pengguna untuk mengulang materi atau bahan pelajaran yang diperlukan, memperkuat proses pembelajaran dan memperbaiki inagtan, memiliki kebebasan dalam memilih materi atau bahan pelajaran.
3. Umpan balik dan peneguhan: media komputer membantu pelajar memperoleh umpan balik (*feedback*) terhadap pelajaran secara leluasa dan dapat memacu motivasi pelajar dengan peneguhan positif yang diberi apabila pelajar memberikan jawaban.
4. Simulasi dan uji coba: media komputer dapat mensimulasikan atau menguji coba penyajian bahan pelajaran yang rumit dan teliti.

Implementasi model-model pembelajaran interaktif berbasis komputer adalah dengan pemanfaatan komputer dalam setting pembelajaran di dalam kelas

maupun di luar kelas.

Bentuk-bentuk pemanfaatan model-model multimedia interaktif berbasis komputer dalam pembelajaran dapat berupa *drill*, *tutorial*, *simulation*, dan *games* (Rusman, 2005). Pada dasarnya salah satu tujuan pembelajaran dengan multimedia interaktif adalah sedapat mungkin menggantikan dan atau melengkapi serta mendukung unsur-unsur: tujuan, materi, metode, dan alat penilaian yang ada dalam proses belajar mengajar dalam system pendidikan konvensional yang biasa kita lakukan.

Sebagai multimedia interaktif yang diharapkan akan menjadi bagian dari proses pembelajaran, pembelajaran interaktif berbasis komputer harus mampumemberi dukungan bagi terselengggaranya proses komunikasi interaktif antar media dan siswa sebagaimana yang dipersyaratkan dalam sebuah proses belajar mengajar (PBM).

Model-model multimedia interaktif berbasis komputer ini lebih jelas sebagai berikut.

a. Model *Drills*

Model drills merupakan salah satu bentuk model pembelajaran interaktif berbasis komputer (CBI) yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongret melalui penyedian latihan-latihan soal untuk menguji penampilan siswa melalui kecepatan menyelesaikan latihan soal yang diberikan program (Geisert and Futrell, 1990).

Secara umum tahapan materi model drill adalah sebagai berikut.

1) Penyajian masalah-masalah dalam bentuk latihan soal pada tingkat tertentu dari penampilan siswa.
2) Siswa mengerjakan latihan soal.
3) Program merekam penampilan siswa, mengevaluasi kemudian memberikan umpan balik.
4) Jika jawaban yang diberikan benar program menyajikan soal selanjutnya dan jika jawaban salah progaram menyedian fasilitas untuk mengulang latihan atau *remediation*, yang dapat diberikan secra parsial atau pada akhir keseluruhan soal.

b. Model Tutorial

Model tutorial merupakan program pembelajaran interaktif yang digunakan dalam PBM dengan menggunakan perangkat lunak atau *software* berupa program komputer berisi materi pelajaran.

Perkembangan teknologi komputer membawa banyak perubahan pada sebuah program yang seharusnya didesain terutama dalam upaya menjadikan teknologi ini mampu memanipulasi keadaan sesungguhnya. Penekannya terletak pada upaya berkesinambungan untuk memaksimalkan aktivitas belajar-mengajar sebagai interaksi kognitif antara siswa, materi subjek, dan komputer yang diprogram.

Secara sederhana pola-pola pengoperasian komputer sebagi instruktur pada model tutorial ini yaitu:

1) Komputer menyajikan materi.
2) Siswa memberikan respon.
3) Respon siswa dievaluasi oleh komputer dengan orientasi pada arah siswa dalam menempuh prestasi berikutnya.
4) Melanjutkan atau mengulangi tahapan sebelumnya.

Tutorial dalam program pembelajaran multimedia interaktif ditujukan sebagai pengganti manusia sebagai instruktur secara langsung pada kenyataanya, diberikan berupa teks atau grafik pada layar yang telah menyediakan poin-poin pertanyaan atau permasalahan.

c Model Simulasi

Model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalam secara kongkret melaui penciptaan tiruan- tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana pengalaman yang mendekati suasana sebenarnyadan berlangsung dalam suasana yang tanpa resiko. Model simulasi terbagi dalam empat kategori, yaitu: fisik, situasi, prosedur, dan proses.

Secara umum tahapan materi model simulasi adalah sebagai berikut:

pengenalan, penyajian, informasi, (simulasi 1, simulasi 2, dst), pertanyaan dan respon jawaban, penilaian respon, pemberian *feedback* tentang respon, pengulangan, segmen pengaturan pengajaran, dan penutup.

d Model *Instructional Games*

Model *Instructional Games* merupakan salah satu metode dalam pembelajaran dengan multimedia interaktif yang berbasis kompute. Tujuan Model *Instructional Games* adalah untuk menyediakan suasana/lingkungan yang memberikan fasilitas belajar yangb menambah kemampuan siswa. Model *Instructional Games* tidak perlu menirukan realita namundapat memiliki karakter yang menyediakan tantangan yang menyenangkan bagi siswa. Model *Instructional Games* sebagi pembangkit motivasi dengan memunculkan cara berkompetisi untuk mencapai sesuatu.

2.2.6 ActionScript 3.0

ActionScript 3.0 merupakan bahasa pemrograman yang bekerja pada *Adobe Flash, Flex dan FlashDevelop. ActionScript 3.0* pertama kali dirilis pada tahun 2006. *ActionScript 3.0* adalah bahasa pemrograman yang didasarkan pada *ECMAScript*, yaitu standar bahasa pemrograman yang didasarkan oleh *ECMA* (*Europan Computer Manufacture Association*). Dengan standar ini, *ActionScript 3.0* mampu melakukan integrasi data yang cepat dengan berbagai bahasa pemrograman lainnya. *Actionscript 3.0* mengizikan untuk membuat instruksi berorientasi *action* (lakukan perintah) dan instruksi berorientasi logik (analisis masalah sebelum melakukan perintah) [13].

Berikut ini adalah hal-hal penting yang terdapat dalam penulisan *ActionScript 3.0* :

1. Pernyataan Komentar

   Pernyataan komentar dapat sebagai tanda untuk mengingat alur program. Terdapat dua cara untuk menambah komentar yaitu dengan menambahkan *double slash* (//) atau menggunakan tanda /* dan ditutup dengan */.

2. *Case-sensitive*

   ActionScript merupakan bahasa pemrograman *case-sensitive*. Perbedaan penulisan huruf besar dan huruf kecil diperhitungkan sehingga kesalahan dalam penulisan satu huruf bisa dikurangi.

3. Kesalahan atau Error dalam program

   Ada 2 jenis kesalahan yang biasanya terjadi dalam membuat suatu program dengan *ActionScript 3.0,* yaitu:

   a. Kesalahan pada penulisan

      Kesalahan ini biasanya akan terlihat saat menjalankan movie. Kompiler akan memberitahukan letak kesalahan yang terjadi dengan memunculkan pesan error pada panel compiler.

   b. Kesalahan logika

      Kesalahan jenis ini tidak dapat dideteksi oleh *Flash* karena kesalahan terjadi pada logika yang dibuat oleh programmer. *Flash* hanya mendeteksi kesalahan penulisan *ActionScript* saja dan tidak membantu memahami apa dibuat dengan *ActionScript*. Oleh karena itu kesalahan pada logika sulit untuk mendeteksinya. Kesalahan seperti ini disebut juga dengan bug. Untuk membantu menyelesaikan kesalahan logika dibutuhkan pengujian pada *ActionScript*, yaitu dengan menggunakan perintah *Trace*. *Trace* berfungsi menampilkan value dari suatu *variable*.

ActionScript sama halnya dengan bahasa pemrograman lainnya yang memiliki konsep dasar dalam pemrograman. Konsep dasar *ActionScript* sebagai berikut :

1. *Variable* dan tipe data

   Variable merupakan suatu wadah atau tempat untuk menampung data sesuai dengan tipe data yang dimiliki. Untuk mendeklarasi suatu *variable* harus diawali dengan menggunakan kata kunci *var* dengan format sebagai berikut :

   var nama_variable : tipe_data=value;

   Tipe data pada *Actionscript* tidak bebeda dengan tipe data pada pemrograman lainnya. Berikut ini beberapa tipe data yang sering dijumpai dalam pemrograman *ActionScript.*

2. Operator matematika

Operator matematika mempunyai peranan yang penting dalam pemrograman menggunakan *ActionScript*. Ada beberapa macam operator yang biasa digunakan, sebagai berikut :

a. Operator aritmetika

Operator aritmatika berfungsi untuk melakukan perhitungan dasar.

Tabel 2.3 Operator aritmetika

Operator	Deskripsi
+	Tambah
-	Kurang
*	Kali
/	Bagi
%	Hasil Bagi

Cara penulisannya sebagai berikut :

*trace(10*3); trace(10/3); trace(10%3); trace(10+3); trace(10-3);*

b. Operator penambah nilai

Operator penambah nilai berfungsi untuk mengubah suatu nilai.

Tabel 2.4 Operator penambah nilai

Operator	Deskripsi
++	Penambahan nilai
-	Penurunan nilai
*=	Kelipatan

Cara penulisannya sebagai berikut :

var nilai : int=10; trace(nilai);

nilai++; trace(nilai);

nilai --; trace(nilai);

*nilai *= 2; trace(nilai);*

c. Operator relasi

Operator relasi biasanya digunakan pada suatu pernyataan kondisi, yaitu untuk membandingkan dua nilai.

Tabel 2.5 Operator Relasi

Operator	Deskripsi
==	Sama dengan
<=	Kurang dari sama dengan
>=	Lebih dari sama dengan
!=	Tidak sama dengan

Cara penulisannya sebagai berikut :

```
if(nilai1 >= nilai2)
{
//jalankan program
}
```

d. Operator logika

Operator logika digunakan untuk membandingkan dua keadaan atau lebih pada pernyataan *if*.

Tabel 2.6 Operator Logika

Operator	Deskripsi
&&	Jika dua kondisi atau lebih menyatakan nilai true semua atau false semua
||	Jika dua kondisi atau lebih menyatakan nilai true saja atau false saja
!	Jika dua kondisi atau lebih menyatakan tidak bernilai true atau tidak bernilai true

3. Seleksi menggunakan *if*

Seleksi digunakan untuk menyatakan suatu kondisi yang memiliki nilai benar atau salah (*true* dan *false*). *If* selain memberikan satu pilihan juga dapat

memeberikan pilihan alternatif jika kondisi pertama tidak terpenuhi sehingga bisa memberikan beberapa opsi sampai kondisi terpenuhi. Pernyataan ini disebut *else if*.

4. Perulangan

   Perulangan digunakan jika suatu perintah yang sama akna dijalankan berkali-kali. Dalam *ActionScript* ada dua jenis perulangan yaitu *for* dan *while*. Contoh penulisan perulangan sebagai berikut :

```
for (var i: int=1; i <= 5; i++)
{
trace("Hello World")
}
```

```
var i : int=0;
while (1<5)
{
trace("Hello World");
i++;}
```

5. *Array*

   Array adalah suatu tipe data terstruktur yang dapat menyimpan satu set data dimana masing-masing data tersimpan pada suatu elemen *array*. Contoh penulisan *array* adalah sebagai berikut :

   var namahari : array = new;
   array("Minggu","Senin","Selasa","Rabu","Kamis","Jumat","Sabtu");

2.2.7 Animasi 2D

Animasi 2D adalah penciptaan gambar bergerak dalam lingkungan dua dimensi. Hal ini dilakukan dengan urutan gambar berturut-turut, atau "frame", yang mensimulasikan gerak oleh setiap gambar. Ada 2 tipe dari 2D animation yaitu:

1. *Cel* animasi
2. *Path* animasi

Animasi Cel berasal dari kata "*celluloid*", yaitu bahan dasar dalam pembuatan animasi jenis ini ketika tahun-tahun awal adanya animasi. Animasi cel merupakan lembaran-lembaran yang membentuk animasi tunggal, masing-masing

cel merupakan bagian yang terpisah sebagai objek animasi. misalnya ada tiga buah animasi cel, cel pertama berisi satu animasi karakter, cel kedua berisi animasi karakter lain, dan cel terakhir berisi latar animasi. Ketiga animasi cel ini akan disusun berjajar, sehingga ketika dijalankan animasinya secara bersamaan, terlihat seperti satu kesatuan. Contoh animasi jenis ini adalah film kartun seperti Tom and Jerry, Mickey Mouse dan Detectif Conan.

Animasi Path adalah animasi dari objek yang gerakannya mengikuti garis lintasan yang sudah ditentukan. Contoh animasi jenis ini adalah animasi kereta api yang bergerak mengikuti lintasan rel. Biasanya dalam animasi path diberi perulangan animasi, sehingga animasi terus berulang hingga mencapai kondisi tertentu. Dalam Macromedia Flash, animasi jenis ini didapatkan dengan teknik animasi path, teknik ini menggunakan layer tersendiri yang didefinisikan sebagai lintasan gerakan objek.

2.2.8 *Object Orientated Programming (OOP)*

Analisis dan desain berorientasi objek adalah cara baru dalam memikirkan suatu masalah dengan menggunakan model yang dibuat menurut konsep sekitar dunia nyata. Dasar pembuatan adalah objek, yang merupakan kombinasi antara struktur data dab perilaku dalam suatu entitas. Model berorientasi objek bermanfaat untuk memahami masalah, komunikasi dengan ahli aplikasi, pemodelan suatu organisasi, meyiapkan dokumentasi serta perancangan program dan basis data.

Pertama-tama suatu model analisis dibuat untuk menggambarkan aspek dasar dari domain aplikasi, dimana model tersebut berisiobjek yang terdapat dalam domain aplikasi termasuk deskripsi dari keterangan objek dan perilakunya.

Secara spesifik, pengertian berorientai objek berarti bahwa mengorganisasi perangkat lunak sebagai kumpulan dari objek tertentu yang memiliki struktur data dan perilakunya. Hal ini yang membedakan dengan pemograman konvensional dimana struktur data dan perilaku hanya berhubungan secara terpisah. Terdapat beberapa cara untuk menentukan karateristik dalam pendekatan berorientasi objek, tetapi secara umum mencakup empat hal, yaitu identifikasi, klasifikasi, *polymorphism* (polimorfisme) dan *inheritance*

(pewarisan). Metodologi pengembangan sistem berorientasi objek mempunyai tiga karateristik utama, yaitu:

a. *Encapsulation*

Encapsulation (pengkapsulan) merupakan dasar untuk pembatasan ruang lingkup program terhadap data yang diproses. Data dan prosedur atau fungsi dikemas dalam bersama-sama dalam suatu objek, sehingga prosedur atau fungsi lain dari luar tidak dapat mengaksesnya. Data terlindung dari prosedur atau objek lain kecuali prosedur yang berada dalam objek itu sendiri.

b. *Inheritance*

Inheritance (pewarisan) adalah teknik yang menyatakan bahwa anak dari objek akan mewarisi atribut dan metoda dari induknya langsung. Atribut dan metoda dari objek induk diturunkan kepada anak objek, demikian seterusnya.Pendefinisian objek dipergunakan untuk membangun suatu hirarki dari objek turunannya, sehingga tidak perlu membuat atribut dan metoda lagi pada anaknya, karena telah mewarisi sifat induknya.

c. *Polymorphism*

Polymorphism (*polimorfisme*) yaitu konsep yang menyatakan bahwa sesuatu yang sama dapat mempunyai bentuk dan perilaku berbeda. Polimorfisme mempunyai arti bahwa operasi yang sama mungkin mempunyai perbedaan dalam kelas yang berbeda.

2.2.9 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar untuk menulis cetak biru perangkat lunak. UML dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artifak dari sistem perangkat lunak-intensif. UML merupakan bahasa yang cocok digunakan untuk pemodelan aplikasi berbasis website terdistribusi dan bahkan *hard real time embedded system.* Akan tetapi UML hanyalah sebuah bahasa, yang berarti hanya merupakan salah satu bagian dari metode pengembangan perangkat lunak.

UML menyediakan 10 macam alat diagram untuk memodelkan aplikasi berorientasi objek, yaitu:

a. *Class diagram* digunakan untuk menggambarkan tampilan desain statis dari suatu sistem.
b. *Object diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur data, foto-foto statis contoh dari hal yang ditemukan dalam diagram kelas.
c. *Component diagram* menunjukkan *internal* bagian, konektor, dan port yang menerapkan komponen
d. *Composite structure diagram* menunjukkan struktur internal suatu kelas atau kolaborasi.
e. *Use case diagram* digunakan untuk mengambarkan *use case* statis dari sebuah sistem.
f. *Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan tampilan dinamis dari sebuah sistem.
g. *Communication diagram* menekankan organisasi struktural dari objek yang mengirim dan menerima pesan
h. *State diagram* menunjukkan *state machine* yang terdir dari *states*, transisi, *events*, dan aktifitas.
i. *Activity diagram* menekankan aliran kontrol dalam eksekusi perilaku.
j. *Deployment diagram* digunakan untuk menggambarkan tampilan penyebaran statis dari sebuah arsitektur.
k. *Collaboration Diagram* untuk memodelkan interaksi antar objek.

a. *Use case diagram*

Use case diagram adalah salah satu diagram dalam UML untuk pemodelan aspek dinamis sistem. *Use Case Diagram* adalah pusat pemodelan perilaku sistem, subsistem, atau kelas. Masing-masing menampilkan sederet *use case* dengan aktor dan hubunganya. *Use Case Diagram* diterapkan untuk menerapkan tampilan sistem dari sebuah sistem. Diagram use case yang penting untuk memvisualisasikan, menentukan, dan mendokumentasikan perilaku elemen. *Use Case Diagram* juga penting untuk menguji sistem dieksekusi melalui *forward engineering* dan untuk memahami sistem dieksekusi melalui *reverse engineering.*

b. *Sequence Diagram*

Sequence diagram dan diagram komunikasi yang secara kolektif disebut diagram interaksi adalah dua diagram yang digunakan dalam UML untuk pemodelan dinamis sistem. Diagram interaksi menunjukkan interaksi, terdiri dari satu set objek dan hubungannya, termasuk pesan yang mungkin dikirim di antara mereka. *Sequence diagram* interaksi yang menekankan waktu pemesanan pesan diagram komunikasi merupakan diagram interaksi yang menekankan organisasi struktural dari objek yang mengirim dan menerima pesan.

Diagram interaksi dapat berdiri sendiri untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan dinamika objek tertentu, atau dapat juga digunakan untuk model satu aliran tertentu kontrol *Use Case Diagram*. Diagram interaksi tidak hanya penting untuk pemodelan aspek dinamis dari suatu sistem, tetapi juga untuk membangun sistem *forward engineering* dan *reverse engineering.*

c. *Activity Diagram*

Diagram aktivitas pada dasarnya adalah sebuah diagram alur, menunjukkan aliran kontrol dari kegiatan aktivitas. Tidak seperti flowchart tradisional, diagram aktivitas menunjukkan concurrency serta cabang kontrol. *Activity Diagram* melibatkan pemodelan sekuensial (dan mungkin bersamaan) langkah-langkah dalam proses komputasi. Diagram aktivitas dapat memodelkan aliran nilai antar langkah-langkah. Diagram aktivitas dapat berdiri sendiri untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan dinamika masyarakat benda, atau mereka dapat digunakan untuk memodelkan aliran kontrol operasi. Sedangkan diagram interaksi menekankan aliran kontrol dari objek ke objek, diagram aktivitas menekankan aliran kontrol dari langkah ke langkah. Eksekusi sebuah aktivitas berekspansi ke pelaksanaan tindakan individu, yang masing-masing dapat mengubah keadaan sistem atau berkomunikasi pesan.

d. *Class Diagram*

Diagram kelas adalah diagram yang paling umum ditemukan dalam pemodelan sistem berorientasi objek. Diagram kelas menunjukkan satu set kelas, interface, dan

kolaborasi dan hubungan mereka. Diagram kelas digunakan untuk memodelkan tampilan desain statis dari suatu sistem. Untuk sebagian besar, ini melibatkan pemodelan kosakata sistem, pemodelan kolaborasi, atau model skema. Diagram kelas juga merupakan dasar untuk beberapa diagram terkait seperti diagram komponen dan *deployment diagram.*

Pada aplikasi multimedia pembelajaran bina diri, diagram yang digunakan untuk penggambaran terdiri dari *use case diagram, sequence diagram, activity diagram,* dan *class diagram.*

2.2.10 Adobe Flash Professional CS6

Program *Adobe Flash* merupakan salah satu *software* yang digunakan untuk membuat animasi, *game,* presentasi, *web*, animasi pembelajaran dan film. Animasi yang dihasilkan *Adobe Flash* adalah animasi berupa *file movie. Movie* yang dihasilkan dapat berupa grafik atau teks. Grafik yang dimaksud disini adalah grafik yang berbasis vektor. Selain itu *Adobe Flash* juga memiliki kemampuan untuk mengimpor *file* suara, video maupun *file* gambar dari aplikasi lain.

Kelebihan *Adobe Flash* dibanding perangkat lunak animasi yang lainnya yaitu:

a. Adanya *ActionScript*

   ActionScript adalah bahasa skrip *Adobe Flash* yang digunakan untuk membuat animasi. *ActionScript* dibutuhkan untuk memberi efek gerak dalam animasi.

b. Dapat digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP dan XML.

c. Mudah diintegrasikan dengan program *Adobe* yang lain, seperti *Illustrator, Photoshop, dan Dreamweaver*.

d. Dapat ditampilkan di berbagai media seperti web, VCD, DVD, dan handphone.

Adobe Flash Professional CS6 adalah salah satu software untuk membuat animasi flash atau gambar yang bisa bergerak, membuat video serta permainan

yang berbentuk flash. Berbagai fitur dan kemudahan yang dimiliki menyebabkan *Adobe Flash Professional CS6* menjadi program animasi favorit dan cukup populer. Tampilan, fungsi dan pilihan palet yang beragam, serta kumpulan *tool* yang sangat lengkap dan sangat membantu dalam pembuatan karya animasi yang menarik. Didalamnnya terdapat semua kelengkapan yang dibutuhkan. Mulai dari fitur menggambar, ilustrasi, mewarnai, animasi dan programming. Kita dapat mendesain gambar atau objek yang akan kita animasikan langsung pada *Flash*. Fitur programming pada *Flash* menggunakan bahasa *ActionScript*.

Adobe Flash Professional CS6 menyediakan berbagai macam fitur yang akan sangat membantu para animator untuk membuat animasi menjadi semakin mudah dan menarik. *Adobe Flash Professional CS6* telah mampu membuat dan mengolah teks maupun objek dengan efek tiga dimensi, sehingga hasilnya tampak lebih menarik.

Aplikasi multimedia simulasi pembelajaran bina diri dibangun menggunakan bahasa pemrograman *ActionScript 3.0* dan pembangunannya menggunakan *Adobe Flash Professional CS6.*

2.2.11 Adobe Photoshop CS6

Adobe Photoshop merupakan software / perangkat lunak editor yang dibuat oleh *Adobe System*, yang dikhususkan untuk pengeditan gambar, foto, dan pembuatan efek. Meski pada awalnya *Adobe Photoshop* dirancang untuk Pengeditan Gambar unutk cetakan berbasis-basis. Photoshop juga dapat digunakan untuk memproduksi gambar untuk www (*World Wide Web*). *Adobe Photoshop* juga memilik hubungan erat dengan beberapa perangkat lunak/*software* penyunting media, animasi, dan authoring buatan adobe lainya.

2.2.12 CorelDraw X6

CorelDraw adalah sebuah software komputer yang melakukan pengolahan dan editing pada garis vektor. Program ini dibuat oleh *Corel*, sebuah perusahaan software yang berkantor pusat di Ottawa, Kanada. *CorelDraw* memiliki fungsi untuk mengolah dan mengedit gambar, oleh karena itu banyak orang yang

menggunakan untuk menunjang pekerjaan dalam bidang publikasi, percetakan ataupun pekerjaan di bidang lain yang membutuhkan proses visualisasi.

Beberapa keunggulan *CorelDraw* yaitu:

1. Gambar yang dihasilkan dengan vektor atau berbasis vektor bisa ditekan pada tingkat yang paling rendah yang hasilnya tidak akan blur atau pecah.
2. Penggunaan *CorelDraw*, terutama pada tool-tool yang ada di dalamnya sangat mudah dipahami oleh penggunanya, bahkan oleh orang yang baru pertama menggunakannya. Karena tool-toolnya yang sangat terintegrasi memudahkan kita langsung menemukan tujuan dan maksud kita untuk mengolah gambar.
3. *CorelDraw* sangat penting untuk mengkolaborasikan antara tulisan dengan gambar, bahkan bisa melebihi *Adobe Photoshop* , tentunya dengan teknik yang baik.
4. Banyaknya pengguna *CorelDraw*, membuat adanya komunitas dengan jumlah anggota yang besar. Hal ini akan membuat kita tidak kesulitan jika ingin mempelajari *CorelDraw* lebih mendalam karena banyak ditemukan tutorial, tips dan trik yang dibagikan oleh pengguna lain.

Beberapa kekurangan *CorelDraw* yaitu:

1. Software ini memakan memori dan resource lain yang sangat besar apalagi bila gambar yang sedang dibuat mempunyai detail yang banyak.
2. Pada PC yang low end penggunaan CDR sering menimbulkan pesan *crash* pada system bahkan dalam proses *effect bevel/emboss* dalam PC yang bagus pun dapat timbul *hang*. Maka dari itu spesifikasi hardware mungkin harus high end.
3. Dalam mengeksport file gambar yang telah jadi ukurannya cukup besar, tapi tidak perlu khawatir karena di *CorelDraw* kita dapat mengatur ukuran file sedemikian rupa walaupun gambar tersebut menjadi pecah bila di *zoom*.

2.2.13 Adobe Illustrator CS6

Adobe Illustrator merupakan aplikasi untuk mengolah serta mengedit desain atau gambar vektor, dimana aplikasi ini dikembangkan dan dipasarkan oleh

Adobe Systems. Adobe Illustrator dilengkapi dengan tools yang mampu untuk menghasilkan *freehand drawing, tracing, recoloring* dan menskalakan semula mana-mana *artwork,* dan juga boleh menghasikan *wireframe* yang berfungsi untuk menghasilkan *digital painting*. Illustrator juga mengintegrasikan pada aplikasi adobe yang lain seperti *InDesign* untuk produksi printing serta majalah digital, *Photoshop* untuk mengaplikasikan smart filter pada artwork yang di hasilkan melalui Illustrator, *Flash* untuk web animasi dan *game*, *Adobe Premiere*, *AfterEffect.*

2.2.14 Uji Normalitas

Pengujian normalitas adalah pengujian tentang kenormalan distribusi data. Uji ini merupakan pengujian yang paling banyak dilakukan untuk analisis statistik parametrik. Karena data yang berdistribusi normal merupakan syarat dilakukannya tes parametrik. Sedangkan untuk data yang tidak mempunyai distribusi normal, maka analisisnya menggunakan tes non parametrik.

Data yang mempunyai distribusi yang normal berarti mempunyai sebaran yang normal pula. Dengan profit data semacam ini maka data tersebut dianggap bisa mewakili populasi. Normal disini dalam arti mempunyai distribusi data normal. Normal atau tidaknya berdasarkan patokan distribusi normal dari data dengan mean dan standar deviasi yang sama. Jadi uji normalitas pada dasarnya melakukan perbandingan antara data yang kita miliki dengan data berdistribusi normal yang memiliki mean dan standar deviasi yang sama dengan data kita.

Untuk mengetahui bentuk distribusi data dapat digunakan grafik distribusi dan analisis statistik. Penggunaan grafik distribusi merupakan cara yang paling gampang dan sederhana. Cara ini dilakukan karena bentuk data yang terdistribusi secara normal akan mengikuti pola distribusi normal di mana bentuk grafiknya mengikuti bentuk lonceng (atau bentuk gunung). Sedangkan analisis statistik menggunakan analisis keruncingan dan kemencengan kurva dengan menggunakan indikator keruncingan dan kemencengan.

Menurut Sudjana (1996: 466), uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji Liliefors (Lo) dilakukan dengan langkah-langkah

berikut. Diawali dengan penentuan taraf sigifikansi, yaitu pada taraf signifikasi 5% (0,05) dengan hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut: [15]

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian:

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$ terima H_0, dan

Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ tolak H_0

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas adalah:

1. Data pengamatan $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$ dijadikan bilangan baku $z_1, z_2, z_3, \ldots, z_n$ dengan menggunakan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Rumus 2.1 Menentukan Zi

(dengan $\bar{x}$ dan s masing-masing merupakan rata-rata dan simpangan baku)

2. Untuk setiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.
3. Selanjutnya dihitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \ldots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i. Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$ maka:

$$S(z_i) = \frac{banyaknya\ z_1, z_2, \ldots, z_{n\ yang \leq z_i}}{n}$$

Rumus 2.2 Proporsi Zi

4. Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$, kemudian tentukan harga mutlaknya.
5. Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, misal harga tersebut L_0.

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol (H_0), dilakukan dengan cara membandigkan L_0 ini dengan nilai kritis L yang terdapat dalam tabel 2.2 untuk taraf nyata yang dipilih. Kriterianya adalah tolak hipotesis nol bahwa populasi terdistribusi normal jika L_0 yang diperoleh dari data pengamatan melebihi L dari daftar. Dalam hal lainnya hipotesis nol diterima.

Tabel 2.7 Liliefors (L)

Nilai Kritis L Untuk Uji Lilliefors

Ukuran Sampel (n)	Taraf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
> 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Sudjana. *Metoda Statistika*. Bandung, Tarsito, 1989.

2.2.15 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji perbedan antara dua atau lebih populasi. Semua karakteristik populasi dapat bervariasi antara satu populasi dengan yang lain. Dua di antaranya adalah mean dan varian (selain itu masih ada bentuk distribusi, median, modus, range, dll).

Penelitian yang selama ini baru menggunakan mean sebagai tolak ukur perbedaan antara dua populasi. Para peneliti belum ada yang melakukan pengujian atau membuat hipotesis terkait dengan kondisi varian diantara dua kelompok. Padahal ini memungkinkan dan bisa menjadi kajian yang menarik. Misalnya saja sangat memungkinkan suatu treatmen tidak hanya mengakibatkan perbedaan mean tapi juga perbedaan varian. Jadi misalnya, metode pengajaran tertentu itu cocok untuk anak-anak dengan kesiapan belajar yang tinggi tapi akan menghambat mereka yang kesiapan belajarnya rendah. Ketika diberikan pada kelas yang mencakup kedua golongan ini, maka siswa yang memiliki kesiapan belajar tinggi

akan terbantu sehingga skornya akan tinggi, sementara yang kesiapan belajarnya rendah akan terhambat, sehingga skornya rendah. Nah karena yang satu mengalami peningkatan skor sementara yang lain penurunan, ini berarti variasi dalam kelompok itu makin lebar. Sehingga variansinya akan membesar.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians skor yang diukur pada kedua sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Populasi-populasi dengan varians yang sama besar dinamakan populasi dengan varians yang homogen, sedangkan populasi-populasi dengan varians yang tidak sama besar dinamakan populasi dengan varians yang heterogen.

Faktor-faktor yang menyebabkan sampel atau populasi tidak homogen adalah proses sampling yang salah, penyebaran yang kurang baik, bahan yang sulit untuk homogen, atau alat untuk uji homogenitas rusak. Apabila sampel uji tidak homogen maka sampel tidak bisa digunakan dan perlu dievaluasi kembali mulai dari proses sampling sampai penyebaran bahkan bila memungkinkan harus diulangi sehingga mendapatkan sampel uji yang homogen.

Untuk melakukan uji homogenitas data pada kali ini menggunakan uji *Harley Pearson*. Uji ini digunakan untuk menguji ukuran dengan cuplikan yang sama (n yang sama) untuk tiap kelompok, misalkan kita mempunyai dua populasi normal dengan varians σ_1^2 dan σ_2^2, akan diuji mengenai uji dua pihak untuk pasangan hipotesis nol H_0 dan tandingannya H_1: [9]

$$\begin{cases} H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma \end{cases}$$

Berdasarkan sampel acak yang masing-masing secara independen diambil dari populasi tersebut. Jika sampel dari populasi kesatu berukuran n_1 dengan varians s_1^2 dan sampel dari populasi kedua berukuran n_2 dengan varians s_2^2 maka untuk menguji hipotesis di atas digunakan statistik rumus:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Rumus 2.3 Uji Statistik F1

Kriteria pengujian adalah:

Diterima hipotesis H_0 jika

$$F_{(1-\alpha)(n_1-1)} < F < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$$

untuk taraf nyata α, dimana $F_{\beta(m,n)}$ didapat dari daftar distribusi F dengan peluang β, dk pembilang = m dan dk penyebut = n. Dalam hal lainnya H_0 ditolak.

Statistik lain yang digunakan untuk menguji hipotesis H_0 adalah

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Rumus 2.4 Uji Statistik F2

Prosedur pengujian hipotesis:

1) Menentukan formulasi hipotesis

$$\begin{cases} H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma \end{cases}$$

2) Menentukan taraf nyata (α) dan F_{tabel}

F_{tabel} ditentukan dengan α, derajat bebas pembilang $(n_1 - 1)$, dan derajat penyebut $(n_2 - 1)$ dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$$

Rumus 2.5 F Tabel

3) Menentukan kriteria pengujian:

H_o diterima jika $F_{(1-\alpha)(n_1-1)} < F < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$

H_o ditolak jika

$$F_{(1-\alpha)(n_1-1)} \leq F = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$$

Atau

$$F_{(1-\alpha)(n_1-1)} \geq F = F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1,n_2-1)}$$

4) Menentukan uji statistik

   Uji statistik dapat menggunakan rumus uji statistik F1 atau F2.

5) Menarik kesimpulan

2.2.16 Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai suatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal itu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Jika asumsi atau dugaan itu dikhususkan mengenai populasi, umumnya mengenai nilai-nilai parameter populasi, maka hipotesis itu disebut hipotesis statistik.

Setiap hipotesis bisa dinyatakan benar atau tidak benar dan karenanya perlu diadakan penelitian sebelum hipotesis itu diterima atau ditolak. Langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis dinamakan pengujian hipotesis. [15]

Adapun langkah-langkah untuk melakukan pengujian Hipotesis adalah:

1) Merumuskan Hipotesis (H_0 dan H_A)
2) Menentukan nilai Kritis (α; df)
3) Menentukan nilai hitung (nilai statistik)

$$S_{\bar{x}_1-\bar{x}_2} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}} \cdot \sqrt{\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}}$$

Rumus 2.6 Uji Statistik S

$$t = \frac{\bar{x}_1-\bar{x}_2}{S_{\bar{x}_1-\bar{x}_2}}$$

Rumus 2.7 Uji Statistik t

4) Pengambilan keputusan
5) Membuat keputusan