BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka

2.1.1 Sejarah SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka

SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka merupakan salah satu sekolah kejuruan swasta yang terletak di Jl. Ir. H. Juanda Belakang No. 36 Cikuya Cicalengka Kabupaten Bandung, SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka berdiri pada tahun 2008, merupakan salah satu SMK swasta yang berada di bawah naungan Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung. Semua kebijaksanaan dikeluarkan oleh Yayasan Putra Mandiri Indonesia (YPPMI) Bandung.

SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka memiliki 2 program keahlian yaitu: Teknik Komputer Jaringan dan Teknik Kendaraan Ringan. Rencananya pada tahun ajaran 2013 akan diadakan program keahlian baru yaitu Menejemen Bisnis.

SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka mengutamakan menanamkan nilai-nilai agama ke seluruh siswa, menjadi sekolah yang berkualitas unggul berlandaskan IMTAQ dan IPTEK serta menghasilkan tamatan yang mampu bersaing di tingkat nasional dan global.

2.1.2 Wilayah Kerja dan Kegiatan Observasi

SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka berwilayah di Kabupaten Bandung, Jl. Ir. H Juanda Belakang, Desa Cikuya Cicalengka. Lahan SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka merupakan lahan milik sendiri dengan lokasi yang strategis dan dekat dengan dunia usaha dan industri, tidak jauh dari sekolah sudah banyak berdiri perusahaan-perusahaan besar yang biasa dipakai untuk tempat magang atau Praktek Kerja Lapangan oleh siswa-siswi SMK. SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka terletak di ketinggian +689 m DPL, kurang lebih 30 KM sebelah Timur Kota Bandung, merupakan daerah yang strategis karena terletak dalam jalur Lintas Selatan dan dekat dengan jalan raya dan stasiun kereta api.

Sebelah Timur bangunan SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka merupakan persawahan, sebelah Utara bersebelahan dengan Stasiun Kereta Api Cicalengka,

sebelah barat merupakan kebun-kebun (kebun durian) yang rencana akan dibangun lapangan basket untuk pengembangan SMK, juga banyak terdapat rumah penduduk, sebelah Selatan SMK juga lahan kosong milik sendiri yang akan dibuat lapangan bulu tangkis dan futsal juga banyak terdapat rumah penduduk.

2.1.3 Kebijakan Sekolah

Sebagai salah satu unit pendidikan dibawah naungan Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung. Untuk mencapai sasaran menjadi sekolah yang berkualitas unggul dan menghasilkan tamatan yang mampu bersaing di tingkat nasional dan global, seluruh jajaran pimpinan dan seluruh staf SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka (guru dan tenaga kependidikan lainnya) berkomitmen untuk :

1. Meningkatkan prestasi putra Indonesia yang mandiri dan siap pakai;
2. Meningkatkan kesejahteraan warga sekolah;
3. Memberikan tugas yang jelas dan tuntas kepada guru dan TU sesuai dengan bidang dan kemampuannya;
4. Staf guru dan staf TU mendapat kesempatan yang sama dalam mengetahui program pelatihan dan kesra;
5. Semua kebijaksanaan dikeluarkan oleh Yayasan Pendidikan Putra Mandiri Indonesia (YPPMI) Bandung;
6. Menyelesaikan kasus dan segala bentuk permasalahan yang ada dengan cara musyawarah, adil dan bijaksana.

2.1.4 Logo SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka

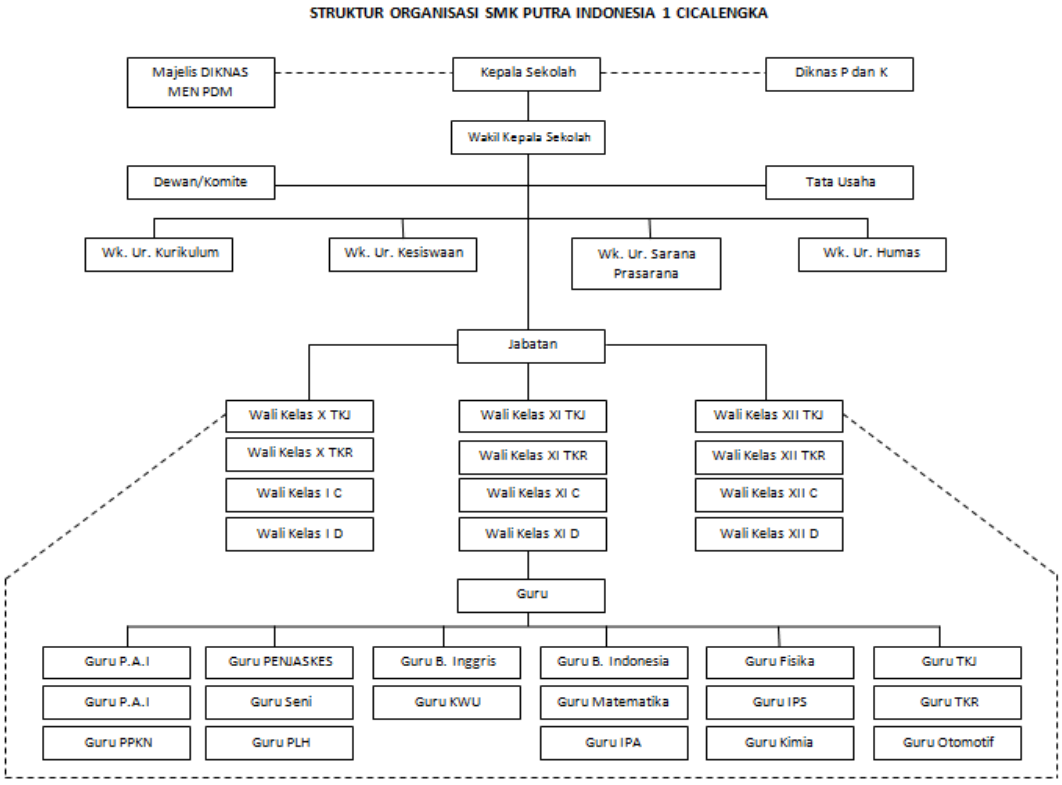
Gambar 2.1 Logo Sekolah

2.1.5 Badan Hukum SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka

SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka berdiri pada tahun 2008 dibawah naungan Dinas Pendidikan Kabupaten Bandung. Semua kebijaksanaan dikeluarkan oleh Yayasan Putra Mandiri Indonesia (YPPMI) Bandung.

2.1.6 Struktur Organisasi dan Job Description

2.1.6.1 Struktur Organisasi



Gambar 2.2 Struktur Organisasi SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka

2.1.6.2 Job Description

1. Kepala sekolah

   Tugas dan wewenang dari kepala sekolah adalah Kepala Sekolah berfungsi dan bertugas sebagai Edukator, Manajer, Administrator, Supervisor, Pemimpin/*Leader*, Inovator, Motivator.

2. Wakil Kepala Sekolah

Tugas Wakil Kepala Sekolah adalah membantu Kepala Sekolah dalam kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

a. Menyusun perencanaan, membuat program kegiatan dan pelaksanaan program;
b. Pengorganisasian;
c. Pengarahan;
d. Ketenagaan;
e. Pengkoordinasian;
f. Pengawasan;
g. Penilaian;
h. Identifikasi dan pengumpulan data;
i. Penyusunan laporan;
j. Wakil Kepala Sekolah bertugas membantu Kepala Sekolah dalam urusan-urusan Kurikulum, Kesiswaan, Sarana Prasarana, dan Humas.

3. Dewan/Komite

a. Bersama-sama pengurus lain dan anggota menyusun rencana program Dewan/ Komite Sekolah;
b. Mengesahkan rencana program kerja Dewan/Komite Sekolah;
c. Melaksanakan keputusan hasil musyawarah yang ditetapkan oleh anggota melalui rapat-rapat;
d. Mengundang rapat-rapat harian Dewan/Komite Sekolah kepada Kepala Sekolah;
e. Mengkomunikasikan hasil rapat Dewan/Komite Sekolah kepada Kepala Sekolah;
f. Mengundang rapat pihak sekolah atas undangan Kepala Sekolah;
g. Menghadiri rapat dinas sekolah atas undangan Kepala Sekolah;
h. Menerima klarifikasi sumber pembiayaan sekolah yang berasal dari pemerintah dan kebutuhan sekolah;
i. Menerima klarifikasi persoalan yang dihadapi sekolah;

j. Memberikan edaran, imbauan dan atau bentuk lain kepada Stakeholders;
k. Mengesahkan segala keputusan Dewan/Komite Sekolah dan atau keputusan bersama dengan sekolah, melalui penandatangan yang disahkan dengan cap resmi;
l. Mengadakan pertanggungjawaban keuangan yang dititipkan masyarakat kepada sekolah;
m. Mengesahkan pemberian penghargaan Dewan/Komite Sekolah kepada Kepala Sakolah, guru, staf TU yang berprestasi;
n. Memberikan perintah kepada bendahara untuk mengeluarkan/memberikan sejumlah dana atas pengajuan sekolah;
o. Memberikan sanksi kepada anggota pengurus yang tidak dapat menunaikan tugas dengan baik;
p. Mengevaluasi pogram kerja Dewan/Komite Sekolah.

4. Tata Usaha

Tata usaha sekolah mempunyai tugas melaksanakan ketatausahaan sekolah dan membantu Kepala Sekolah dalam kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

a. Penyusunan program kerja tata usaha sekolah;
b. Pengelolaan keuangan sekolah;
c. Pengurusan administrasi ketenagaan dan siswa;
d. Pembinaan dan pengembangan karir pegawai tata usaha sekolah;
e. Penyusun administrasi perlengkapan sekolah;
f. Penyusunan dan penyajian data/statistik sekolah;
g. Mengkoordinasi dan melaksanakan 10K;
h. Penyusunan laporan pelaksanaan kegiatan pengurusan ketatausahaan.

5. Wakil Urusan Kurikulum

a. Menyusun dan menjabarkan kalender pendidikan;
b. Menyusun pembagian tugas guru dan jadwal pelajaran;

c. Mengatur penyusunan progam pembelajaran (program-program satuan pembelajaran dan persiapan mengajar, penjabaran dan penyesuaian kurikulum;
d. Mengatur pelaksanaan kegiatan kurikuler dan ekstrakurikuler;
e. Mengatur pelaksanaan program penilaian, kriteria kenaikan kelas, kriteria kelulusan dan laporan kemajuan belajar siswa, serta pembagian rapor dan STTB;
f. Mengatur pelaksanaan program perbaikan dan pengayaan;
g. Mengatur pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar;
h. Mengatur pengembangan MGMP dan koordinator mata pelajaran;
i. Mengatur mutasi siswa;
j. Melakukan supervisi administrasi dan akademis;
k. Menyusun laporan.

6. Wakil Urusan Kesiswaan
   a. Mengatur dan mengkoordinasikan pelaksanaan 10K (keamanan, kebersihan, ketertiban, keindahan, kekeluargaan, kesehatan, dan kerindangan);
   b. Mengatur dan membina program kegiatan OSIS meliputi Kepramukaan, Palang Merah Remaja (PMR), Kelompok Ilmiah remaja (KIR), Usaha Kesehatan sekolah (UKS), Patroli Keamanan Sekolah (PKS), dan lain-lain;
   c. Membina pengurus OSIS dalam berorganisasi;
   d. Mengadakan pemilihan siswa untuk mewakili sekolah dalam kegiatan di luar sekolah;
   e. Mengatur mutasi siswa;
   f. Mengatur program pengembangan diri;
   g. Mengatur program pesantren kilat/kegiatan amaliah ramadhan;
   h. Menyelenggarakan Porseni antar kelas;
   i. Menyusun dan mengatur pelaksanaan pemilihan siswa berprestasi;
   j. Menyeleksi calon untuk diusulkan mendapat beasiswa;

k. Menyusun dan membuat kepanitiaan penerimaan siswa baru dan pelaksanaan MOS;
l. Membuat laporan kegiatan kesiswaan secara berkala.

7. Wakil Urusan Sarana Prasarana
   a. Merencanakan kebutuhan sarana prasarana untuk menunjang proses belajar mengajar;
   b. Merencanakan program pengadaannya;
   c. Mengatur pemanfaatan sarana dan prasarana;
   d. Mengelola perawatan, perbaikan dan pengisian;
   e. Mengatur pembukuannya;
   f. Menyusun laporan.
8. Wakil Urusan Humas
   a. Mengatur dan mengembangkan hubungan dengan Komite Sekolah dan peran Komite Sekolah;
   b. Membina hubungan antara sekolah dengan orang tua/wali murid;
   c. Menjalin hubungan dengan lembaga/instansi terkait dalam rangka pengembangan sekolah;
   d. Koordinasi dengan semua staf untuk kelancaran kegiatan sekolah;
   e. Menyelenggarakan bakti sosial, karya wisata, dll;
   f. Menyelenggarakan pameran hasil pendidikan di sekolah;
   g. Mewakili Kepala Sekolah apabila berhalangan untuk menghadiri rapat masalah yang bersifat umum;
   h. Membuat laporan kegiatan secara berkala.
9. Wali Kelas

   Tugas pokok dan tanggung jawab Wali Kelas adalah membantu Kepala Sekolah dalam kegiatan-kegiatan sebagai berikut :
   a. Mengelola kelas;
   b. Menyelenggarakan administrasi kelas yang meliputi: denah tempat duduk siswa, jadwal pelajaran, daftar piket kelas, jurnal kelas dan tata tertib kelas;
   c. Mengetahui identitas dan kepribadian anak didik;

d. Mengetahui tingkat kemampuan, status sosial/ekonomi anak didik;
e. Merekapitulasi kehadiran siswa;
f. Pengisian daftar kumpulan nilai siswa (legger);
g. Pembuatan catatan khusus tentang siswa;
h. Pencatatan mutasi siswa;
i. Pengisian buku laporan hasil belajar siswa;
j. Pembagian buku laporan hasil belajar siswa.

10. Guru

Guru bertanggung jawab kepada Kepala Sekolah dengan tugas utama melaksanakan kegiatan pembelajaran secara efektif dan efisien. Tugas dan tanggung jawab seorang guru meliputi :

a. Membuat perangkat pembelajaran, meliputi Silabus, Program Tahunan dan Program Semester, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, LKS;
b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran;
c. Melaksanakan kegiatan penilaian proses belajar; ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan semester, ulangan kenaikan kelas, ujian akhir sekolah;
d. Melaksanakan analisis hasil ulangan harian;
e. Menyusun dan melaksanakan program remedi dan pengayaan;
f. Mengisi daftar nilai siswa;
g. Melaksanakan kegiatan membimbing (pengimbasan pengetahuan) kepada guru lain dalam proses kegiatan belajar mengajar;
h. Membuat alat peraga/media pembelajaran;
i. Mengikuti kegiatan pengembangan dan pemasyarakatan kurikulum;
j. Melaksanakan tugas tertentu di sekolah;
k. Mengadakan pengembangan program pembelajaran yang menjadi tanggung jawabnya;
l. Membuat catatan tentang kemajuan hasil belajar siswa;
m. Mengisi dan meneliti daftar hadir siswa sebelum memulai pembelajaran;

n. Mengatur kebersihan ruang kelas dan ruang praktikum;
o. Mengumpulkan dan menghitung angka kredit untuk kenaikan pangkatnya.

2.1.7 Visi dan Misi Sekolah

2.1.7.1 Visi Sekolah

Terwujudnya SMK yang berstandar nasional, amanah dalam menyiapkan tenaga menengah yang terampil, dapat memasuki pasar kerja nasional dan internasional serta membekalinya dengan mental wirausaha.

2.1.7.2 Misi Sekolah

Sekolah SMK Putra Indonesia 1 Cicalengka sebagai sekolah kejuruan memiliki misi yaitu :

1. Menyelenggarakan diklat berbasis kompetensi dan berstandar nasional;
2. Menciptakan budaya disiplin dan berakhlak mulia bagi semua warga;
3. Menumbuhkembangkan budaya profesionalisme bagi tenaga pendidikan;
4. Menjalin hubungan yang harmonis dan produktif dengan dunia usaha atau industri.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pendidikan Jarak Jauh

2.2.1.1 Definisi Pendidikan Jarak Jauh

Menurut Simonso, pendidikan jarak jauh adalah pendidikan formal lembaga, dimana kelompok belajarnya terpisah, dan dimana sistem telekomunikasi interaktif digunakan untuk menghubungkan pembelajaran, sumber belajar dan instruktur.[24]

Hillary Perraton mendefinisikan pendidikan jarak jauh secara lebih sederhana, yaitu suatu proses pendidikan dimana proporsi signifikan pembelajaran dilakukan oleh seseorang yang terpisah jarak dan waktu dengan pembelajaran.[24]

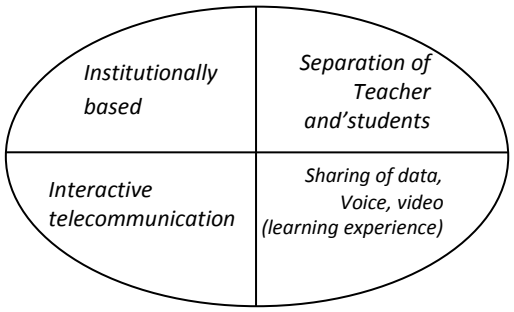
Desmond Keegan menyatakan bahwa, Pendidikan jarak jauh adalah suatu metode pendidikan dimana antara peserta belajar dengan pengajarnya terpisah secara fisik.[25]

Departemen Pendidikan Amerika Serikat mendefinisikan pendidikan jarak jauh sebagai aplikasi perangkat telekomunikasi dan elektronik yang memungkinkan pemelajar menerima pembelajaran yang berasal dari lokasi yang berjauhan.[24]

Pendidikan jarak jauh merupakan suatu jenis pendidikan dimana aktifitas belajar mengajar antara pengajar dan peserta ajar dilakukan ditempat yang terpisah, dan membutuhkan suatu media untuk menunjang berlangsungnya aktifitas belajar-mengajar. Dengan demikian, berbeda dengan pendidikan yang diadakan secara konvensional, pendidikan jarak jauh tidak memerlukan pertemuan secara langsung antara pengajar dan peserta ajar.[16]

2.2.1.2 Komponen Pendidikan Jarak Jauh

Ada empat komponen pendidikan jarak jauh dan sekaligus menjelaskan karakteristik pendidikan jarak jauh seperti tergambarkan dalam diagram berikut :[25]



Gambar 2.3 Komponen Pendidikan Jarak Jauh

1. *Institutionally based*, adanya lembaga penyelenggara. Ini merupakan konsep utama pendidikan jarak jauh yang membedakannya dengan belajar sendiri (*self-study)* dan autodidak. Lembaga ini bisa saja lembaga penyelenggara pendidikan konvensional seperti universitas, sekolah, akademi, lembaga diklat, dan lain-lain yang menawarkan pendidikan jarak jauh.
2. *Separation of teacher and students*, keterpisahan antara peserta belajar dengan pengajar. Keterpisahan ini bisa dilihat dari sisi lokasi maupun waktu. Artinya, pembelajaran disampaikan oleh pengajar kepada peserta belajar yang terpisah jarak dan waktu, hingga pembelajaran bisa lebih adaptif dan luwes

menyesuaikan dengan kondisi, waktu dan kecepatan belajar peserta belajar itu sendiri.

3. *Interactive telecommunication*, sistem telekomunikasi interaktif. Terjadinya komunikasi jarak jauh adalah konsekuensi dari keterpisahan antara peserta belajar dan pengajar. Oleh karena itu, keberadaan sistem telekomunikasi yang interaktif ini sangat penting karena kunci dari proses pembelajaran adalah adanya interaksi.
4. *Sharing of data, voice, video* (*learning experience*), adanya saling berbagi (*sharing*) baik data, suara, maupun *video* yang memungkinkan pengalaman belajar terjadi. Maksudnya adalah objek belajar (*learning object)* sebagai media pembelajaran dikemas dalam bentuk data, suara, *video*, maupun multimedia.

2.2.2 Pengenalan E-learning

2.2.2.1 E-learning

Istilah *e-learning* dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk teknologi informasi yang diterapkan dibidang pendidikan dalam bentuk sekolah maya. Definisi *e-learning* lebih ditujukan sebagai usaha untuk membuat sebuah transformasi proses belajar mengajar yang ada disekolah ke dalam bentuk digital yang dijembatani oleh teknologi internet.[12]

Jaya Kumar C. Koran, mendefinisikan *e-learning* sebagai sembarang pengajaran dan pembelajaran yang menggunakan rangkaian elektronik (LAN, WAN, atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Ada pula yang menafsirkan *e-learning* sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet.[12]

Derek Stockley mendefinisikan *e-learning* sebagai penyampaian program pembelajaran, pelatihan atau pendidikan dengan menggunakan sarana elektronik seperti komputer atau alat elektronik lain seperti telepon genggam dengan berbagai cara untuk memberikan pelatihan, pendidikan atau bahan ajar.[15]

Sedangkan Dong mendefinisikan *e-learning* sebagai kegiatan belajar *asynchronous* melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya.[12]

Rosenberg menekankan bahwa *e-learning* merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan.[12]

Hal ini senada dengan Campbell dalam Kamarga yang intinya menekankan penggunaan internet dalam pendidikan sebagai hakekat *e-learning.*[26]

Onno W. Purbo menjelaskan bahwa istilah "e" atau singkatan dari elektronik dalam *e-learning* digunakan sebagai istilah untuk segala teknologi yang digunakan untuk mendukung usaha-usaha pengajaran lewat teknologi elektronik internet.[12]

Fokus *e-learning* lebih pada efisiensi proses belajar mengajar, cara pengajaran maupun materi ajar masih dapat mengacu pada kurikulum nasional. Siswa lebih pasif dan berposisi sebagai konsumen pengetahuan. Guru dan dosen sebagai otoritas yang pengetahuan yang didukung oleh sistem perpustakaan dan matode penyampaian.[12]

Dalam teknologi *e-learning*, semua proses belajar mengajar yang biasa didapatkan didalam sebuah kelas dilakukan secara *live* namun virtual, artinya pada saat yang sama seorang guru mengajar didepan sebuah komputer yang ada di suatu tempat, sedangkan siswa mengikuti pelajaran tersebut dari komputer lain ditempat yang berbeda. Dalam hal ini, secara langsung guru dan siswa tidak saling berkomunikasi namun secara tidak langsung berinteraksi pada waktu yang sama.[12]

Dengan semua proses belajar mengajar hanya dilakukan didepan sebuah komputer yang terhubung ke internet, dan semua fasilitas yang biasanya tersedia disebuah sekolah konvensional tergantikan fungsinya hanya oleh menu didepan layar, sekolah menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Dengan beberapa kali klik, semua proses belajar mengajar dapat diselesaikan dengan cepat, materi pelajaranpun dapat diperoleh secara gratis dalam bentuk *file-file* yang dapat di-

download. Sedangkan interaksi guru dan siswa dalam bentuk memberikan tugas, maupun diskusi dapat dilakukan secara lebih intensif dalam bentuk forum diskusi dan *e-mail*.[12]

2.2.2.1.1 Konsep Dasar E-learning

Pada dasarnya, konsep *e-learning* adalah penyedia kelas-kelas baru setara dengan kelas konvensional di sekolah-sekolah yang ada selama ini. Istilah setara disini bahwa *e-learning* diharapkan dapat menggantikan peran sekolah konvensional bukan hanya sekedar sebagai pelengkap atau tambahan dari sistem konvensional yang sudah ada. Oleh karena itu, pembangunan sebuah lembaga pendidikan virtual seperti *e-learning* ini haruslah memberikan hasil yang kurang lebih sama dengan cita-cita untuk mendirikan sebuah lembaga pendidikan konvensional.[12]

Intinya, sistem *e-learning* ini diadaptasikan dari sistem yang ada di sekolah-sekolah konvensional ke dalam sebuah sistem digital melalui internet. Salah satu contoh adalah proses belajar mengajar, seorang pengajar akan memberikan materi kepada para siswa yang ada di berbagai belahan dunia dengan dihubungkan oleh internet.[12]

Dari sifat tersebut, jelas bahwa pengembangan teknologi *e-learning* haruslah didasarkan pada sifat dan karakter asli dari sistem pendidikan yang telah ada. Hal ini berarti bahwa fasilitas-fasilitas yang telah familiar digunakan dalam sistem konvensional, dapat diadaptasi untuk digunakan sebagai *Learning Tools* dalam sistem *e-learning*.[12]

2.2.2.1.2 Model Pembelajaran E-learning

Som Naidu mengklarifikasikan modus pembelajaran dalam *e-learning* ke dalam empat kategori yaitu :[14]

1. *Individualized self-pacer e-learning online*

   Model ini mengacu pada situasi dimana pembelajar individu mengakses sumber belajar seperti *database* atau kursus konten *online* melalui Intranet atau

Internet. Sebuah contoh dari model ini adalah pelajar atau siswa belajar sendiri atau melakukan beberapa penelitian di Internet atau jaringan lokal.

2. *Individualized self-paced e-learning offline*

   Model ini merujuk pada situasi dimana pembelajar individu menggunakan sumber belajar seperti *database* atau belajar paket secara *offline* dengan bantuan komputer (tidak terhubung ke Intranet atau Internet). Contoh dari pembelajaran model ini adalah pembelajar bekerja sendirian dari sebuah *hard drive,* CD atau DVD.

3. *Group-basede-learning synchrounously*

   Mengacu pada situasi dimana kelompok peserta didik bekerja sama secara *real time* melalui Intranet atau Internet. Ini mungkin termasuk berbasis teks *conferencing* menggunakan *video conference*. Contoh ini termasuk peserta didik terlibat dalam obrolan *real-time* atau audio konferensi *video* .

4. *Group-basede-learning asynchronous*ly

   E-learning ini mengacu pada situasi dimana kelompok peserta didik bekerja melalui Intranet atau Internet di mana pertukaran antara peserta terjadi dengan penundaan waktu (yaitu tidak secara *real time*). Contoh umum dari kegiatan semacam ini termasuk diskusi *on-line* melalui *mailing list* elektronik dan berbasis *text conferencing* dalam manajemen sistem pembelajaran.

2.2.2.1.3 Komponen E-learning

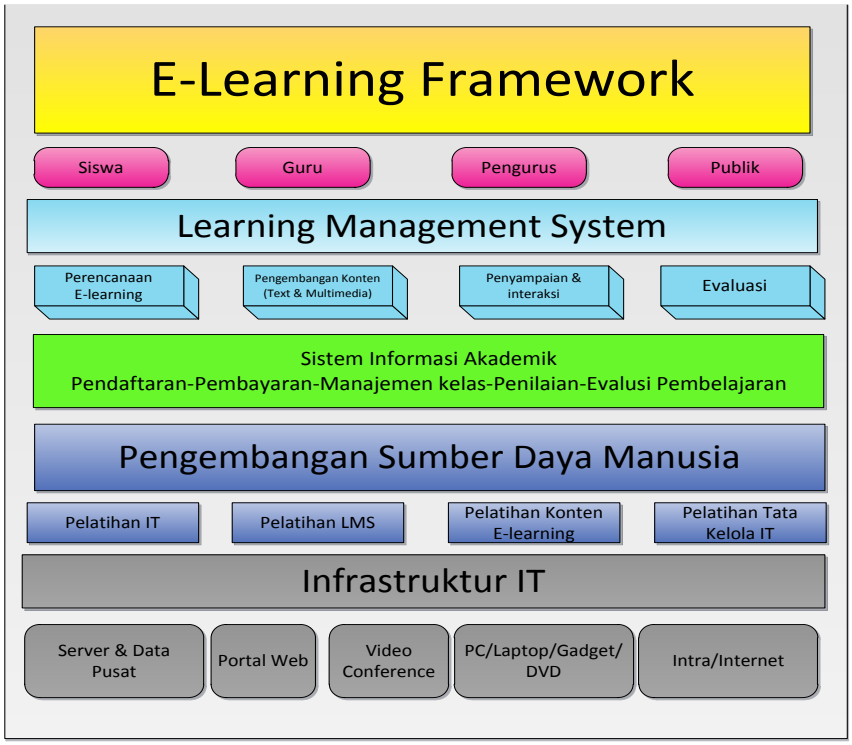
Untuk membangun sebuah *e-learning* dibutuhkan beberapa komponen yang saling berinteraksi. Menurut Romi Satrio Wahono tiga komponen utama yang membangun *e-learning* ialah :[19]

1. Infrastruktur *E-learning*: Infrastruktur *e-learning* dapat berupa *personal computer* (PC), jaringan komputer, internet dan perlengkapan multimedia. Termasuk didalamnya peralatan *teleconference* apabila memberikan layanan *synchronous learning* melalui *teleconference*.
2. Sistem dan Aplikasi *E-learning*: Sistem perangkat lunak yang mem-virtualisasi proses belajar mengajar konvensional. Bagaimana manajemen kelas, pembuatan materi atau konten, forum diskusi, sistem penilaian (rapor),

sistem ujian *online* dan segala fitur yang berhubungan dengan manajemen proses belajar mengajar. Sistem perangkat lunak tersebut sering disebut dengan *Learning Management System* (LMS). LMS banyak yang *open source* sehingga bisa dimanfaatkan dengan mudah dan murah untuk dibangun di sekolah dan universitas.

3. Konten *E-learning*: Konten dan bahan ajar yang ada pada *e-learning system* (*Learning Management System*). Konten dan bahan ajar ini bisa dalam bentuk *Multimedia-based Content* (konten berbentuk multimedia interaktif) atau *Textbased Content* (konten berbentuk teks seperti pada buku pelajaran biasa). Biasa disimpan dalam *Learning Management System* (LMS) sehingga dapat dijalankan oleh siswa kapanpun dan dimanapun.

Sedangkan *Actor* (orang terlibat dalam *e-learning*) yang ada dalam pelaksanakan *e-learning* boleh dikatakan sama dengan proses belajar mengajar konvensional, yaitu perlu adanya guru (instruktur) yang membimbing, siswa yang menerima bahan ajar dan administrator yang mengelola administrasi dan proses belajar mengajar.[19]



Gambar 2.4 *Framework E-learning*

E-learning framework ini terdiri dari 5 komponen yang saling terintegrasi dalam rangka mendukung proses pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Kompnen tersebut adalah :

1. IT *Converence* atau tata kelola teknologi informasi dan komunikasi (TIK) merupakan komponen kunci dalam implementasi *e-learning*. Tata kelola teknologi informasi dan komunikasi meliputi kegiatan penyusunan rencana strategi teknologi informasi dan komunikasi. Kajian manfaat ekonomis atas investasi teknologi informasi dan komunikasi yang dilakukan, pelaksanaan manajemen proyek teknologi informasi dan komunikasi dan pembuatan panduan tata kelola teknologi informasi dan komunikasi.
2. IT Infrastruktur merupakan komponen dasar dan menjadi prasyarat terlaksananya *e-learning*. Infrastruktur TIK meliputi ketersediaan pusat data, peralatan komputer, koneksi intra/internet, *web* portal dan peralatan *video conference*.
3. *Human Resource Development* atau pengembangan sumber daya manusia dalam bidang TIK sangat diperlukan karena kunci sukses penerapan *e-learning*

terletak pada kesiapan manusianya. Pengembangan SDM ini meliputi pelatihan dan pendampingan dalam bentuk pelatihan teknis TIK, pelatihan LMS, pelatihan pembuatan konten dan pelatihan tata kelola TIK.

4. *Academic information system* atau sistem informasi akademik merupakan aplikasi yang diperlukan untuk mengelola administrasi suatu satuan belajar sekolah, universitas atau tempat pelatihan. SIA meliputi sub-aplikasi registrasi, pembayaran, manajemen kelas, penilaian dan evaluasi pembelajaran.
5. LMS atau manajemen sistem pembelajaran merupakan aplikasi yang akan mengelola proses pembelajaran berbasis TIK. Manajemen sistem pembelajaran meliputi sub-aplikasi perencanaan *e-learning* yaitu pengembangan bentuk aplikasi (wadah) untuk menampung bahan ajar dan unsur-unsur yang terkait yang dituangkan kedalam sistem *e-learning*, pengembangan konten pembelajaran, penyampaian materi ajar dan evaluasi. Komponen ini yang nantinya akan memberikan layanan *e-learning* kepada pengajar, siswa, pengurus dan publik.[23]

2.2.2.1.4 Strategi Pembelajaran Online

Pembelajaran *online* atau jarak jauh adalah kegiatan belajar yang tidak terikat waktu, tempat dan ritme kehadiran guru atau pengajar rendah, serta dapat menggunakan sarana media elektronik dan telekomunikasi. Tutorial biasanya diselenggarakan untuk menggantikan kehadiran guru. Selain tutorial, belajar jarak jauh sering pula memanfaatkan sarana telekomunikasi sebagai penyelenggaraan tutorial. Salah satu bentuk perkembangan pembelajaran *online* ini adalah *e-learning* dimana terdapat tiga tipe pembelajaran didalamnya, yaitu : *synchronous*, a*synchronous*, dan *blended learning*.[15]

Badrul Khan menyatakan bahwa strategi yang digunakan dalam *e-learning* digunakan berdasarkan bagian dari pendekatan filosofis dari pembelajaran. Bagaimanapun, pilihan para pebelajar untuk metode pembelajaran yang spesifik dipengaruhi oleh gaya belajar, atau dengan kata lain apabila merujuk kepada pendekatan *learner-centered*, maka strategi pembelajaran yang akan digunakan harus dapat memfasilitasi gaya belajar para pebelajar yang beragam. Dengan

beragamnya gaya belajar setiap orang dan banyaknya pilihan strategi pembelajaran, memungkinkan para perancang pembelajaran menggunakan lebih dari satu strategi, karena dengan menggunakan aktivitas pembelajaran ganda dapat lebih memfasilitasi belajar. Berbagai atribut teknis dan struktural internet dan teknologi digital dapat digunakan untuk mendukug aktivitas pembelajaran ganda ini.[15]

Dengan demikian, maka dapat dikatakan bahwa sebenarnya banyak strategi pembelajaran konvensional yang dapat diterapkan pada pembelajaran *online*, namun tetap harus disesuaikan dengan kondisi dan lingkungan belajar para pebelajar agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan tepat. Berikut ini adalah penjelasan ketiga tipe pembelajaran *online*.[15]

1. Pembelajaran Tidak Langsung (*Asyncronous*)

   Asyncronous learning adalah belajar tanpa disinkronkan atau tidak langsung. Hal ini dimaksudkan bahwa apa yang para pebelajar perlukan ketika memutuskan, biasanya dengan waktu yang berbeda. Keuntungannya, bagi sebagian orang yang bisa memotivasi dirinya sendiri atau secara internal, bisa mengontrol kemampuan belajarnya sendiri. Dimana, kapan, dan bagaimana belajarnya diserahkan sepenuhnya kepada para pemelajar.

2. Pembelajaran Langsung (*Syncronous*)

   Jenis sarana kelas seperti ini biasanya berupa sebuah kelas yang dipertemukan secara *online* dalam situs *web* yang telah ditentukan dan waktunya sesuai dengan kesepakatan bersama. Pada situs tersebut akan terdapat berbagai kegiatan seperti berlangsungnya sebuah diskusi seperti munculnya pertanyaan dan respon jawaban. Pada saat bersamaan, proyek kooperatif dan penilaian dapat berlangsung pada saat itu juga. Keuntungannya adalah pengguna menjadi bagian dari sebuah kelompok belajar sekaligus sebagai seorang individu yang sedang belajar. Lingkungan belajar dan kecepatan belajar pada tipe ini tergantung dari kemampuan instruktur. Kekurangannya adalah pengguna merupakan anggota belajar yang tidak tampak dari ramainya dunia maya. Para pebelajar harus berada dalam dunia maya pada waktu yang telah ditentukan bersama.

3. Pembelajaran Campuran (*Blended Learning*)

   Tipe ini menggabungkan a*synchronous* dengan *synchronous*. Hal itu berarti bahwa beberapa bagian kelas tersebut adalah *self-instruction* (a*synchronous*) dan bagian bagian yang lain adalah difasilitasi oleh instruktur (*synchronous*). Satu hal yang harus tetap diingat adalah bahwa kata "campuran" disini mempunyai arti yang sangat umum untuk kelas jenis ini.

   Keuntungan pada tipe ini adalah lingkungan belajar *blended-learning* seperti ini bisa mengambil sifat yang terbaik atau kelebihan dari *synchronous* dan *asynchronous*. Sementara itu, kekurangannya adalah adanya penundaan yang dapat terjadi pada bagian a*synchronous* (*self-paced*) yang kemudian bisa berdampak negatif ke bagian *synchronous (real time, instrunctor facilitated*). Sehingga akan ada sedikit kebingungan terhadap apa dan kapan suatu hal harus dilakukan.

2.2.2.2 Learning Management System

2.2.2.2.1 Pengertian LMS

LMS atau yang lebih dikenal dengan *Learning Management System* adalah suatu perangkat lunak atau *software* untuk keperluan administrasi, dokumentasi, laporan sebuah kegiatan, kegiatan belajar mengajar dan kegiatan secara *online* (terhubung ke internet), *e-learning* dan materi-materi pelatihan. Dan semua itu dilakukan dengan *online*. LMS mendukung fasilitas berbagai pembelajaran dan kegiatan dan layanan pengajaran. Dalam pengaturan pendidikan konvensional, sistem manajemen *online* dapat membantu meningkatkan kecepatan dan efektifitas pendidikan proses, komunikasi antar peserta didik dan juga staf dan siswa.[14]

Learning Management System (LMS) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi perkuliahan *online* berbasiskan *web* dan mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya. Di dalam LMS juga terdapat fitur-fitur yang dapat memenuhi semua kebutuhan dari pengguna dalam hal pembelajaran. Saat ini ada banyak jenis LMS yang ditawarkan, setiap jenis

LMS memiliki fitur-fiturnya masing-masing yang digunakan dapat berbeda fiturnya.[13]

Pengertian *Learning Management System* menurut pendapat dari Som Naidu merupakan seperangkat alat perangkat lunak yang memungkinkan pengelolaan dan fasilitasi kegiatan pembelajaran.[14]

2.2.2.2.2 Fitur LMS

Fitur-fitur LMS menurut Romi Wahono antara lain:[20]

1. Fitur kelengkapan belajar mengajar meliputi: daftar mata kuliah dan kategorinya; silabus mata kuliah; materi kuliah (berbasis *Text* atau Multimedia); daftar referensi atau bahan bacaan.
2. Fitur diskusi dan komunikasi yang meliputi: forum diskusi atau *mailing list*; *instant messenger* untuk komunikasi *realtime*; papan pengumuman; profil dan kontak instruktur; *file and directory sharing*.
3. Fitur ujian dan penugasan yang meliputi: ujian *online* (Exam); tugas mandiri (*Assignment*); rapor dan penilaian.

Fitur-fitur menurut 3 Way Net dan Common Wealth of Learning antara lain:[14]

1. Administrasi (*Administration*) yang meliputi: Mengatur pendaftaran *user* (*User Registration*); Mengatur kurikulum, grafik path sertifikat, mengelola keuangan internal, pembayaran *user*, dan denda (*chargebacks*); Membuat standar serta laporan pada performa baik individu maupun grup; Mencetak sertifikat; Membuat jadwal untuk peserta, pengajar, dan kelas.
2. Keamanan (*Security*) yang mencakup: Enkripsi (*encode* dan *decode* pesan). Kemampuan untuk menyediakan *privacy*; *Authentication* (memverifikasi identitas *user*). *Username* dan *password* dengan fasilitas lupa *password.*
3. Akses (*Access*) yang mencakup: *Password* dan *Login* secara individu/Group; Menentukan Hak Akses: mengatur profil *user*, tugas, menentukan pengajar; Kemampuan akses *browser*; Otorisasi *Course–*

Pengajar menerima pendaftaran; Integrasi pendaftaran–pendaftaran, syarat penyaring (*Prerequisite Screening*), pemberitahuan pembatalan (*Cancel Notification*).

4. Integrasi dengan sistem lain (*Integration with other system*)
5. Integrasi, *Design*, dan Pengembangan Kursus (*Course Design, Development and Integration*) yang meliputi: Merubah tampilan dan suasana (*Customizable look and feel*); Mendukung kelas dan kelas virtual (*Virtual Course*); *Template* kelas (*Course Template*); Menggunakan dan mengakses *learning object*; *Web-based authoring*; Mendukung jenis multimedia; Pemenuhan aksesibilitas (*Accessiblity Compliance*); *Tools* untuk mendesain instruksi (*Instructional Design Tool*); Manajemen kurikulum (*Curriculum Management*); Navigasi yang mudah (*Easy Navigation/linking*); Struktur *course* yang mudah (*Easy Course Structuring*); Arsitektur jangka panjang (*Extensible Architecture*); Mendukung *Style Sheet*.
6. Memonitor Kursus (*Course Monitoring*) yang meliputi: Daftar Kursus/Katalog (*Course Listing*/Katalog); Deskripsi Kursus (*Course Description*); Jadwal dan ketersediaan jadwal; Pelacakan penggunaan kursus (*Course User Taking*)
7. Desain Penilaian (*Assessment Design*) yang meliputi: Membuat pertanyaan *test* dan fasilitas administrasi *test*; Tes dan penilaian otomatis (*Automated Test and Scoring*); Pegaturan jalur kursus–daftar dan diagram (*Course Path Maintenance–Path list and diagrams*); *Mapping* kompentensi/analisa jarak kemampuan (*Competency Mapping/Skill Gap Analysis*); Penilaian mandiri (*self assessment*)
8. Kolaborasi dan komunikasi *online* (*Online Collaboration and Communication*) yang meliputi: Komunitas belajar atau komponen kolaborasi yang mendukung komunikasi; *E-mail* – kemampuan untuk menyatukan pesan yang dikirim dari akun dengan POP; *Chat rooms*; *Online support*/*help desk*; Pertukaran *file*; Jurnal *Online*; Catatan (*Notes*); *Whiteboard*; Grup diskusi/forum.

9. *Productivity Tools* yang mencakup *Bookmarks*; Kalender/Mengkaji kemajuan (*Calendar/progress review*); *Orientation/help*; Pencarian (*Search*); Bekerja *offline*/sinkron (*Work offline/synchronize*)

Fitur-fitur menurut Sabine Graf dan Beate List antara lain: [29]

1. *Communication Tools* yang mempunyai sub kategori: Forum, *Chat, Mail/Message, Announcement, Conferences, Collaboration, Synchronous* dan *Asynchronous Tools*.
2. *Learning Objects* yang mempunyai sub kategori: *Test, Learning Material, Exercise, Other Createables Learning Object, Importable Learning Object.*
3. *Management Of User Data* yang mempunyai sub kategori: *Tracking, Statistic, Identification of Online User, Personal User Profile*.
4. *Usability* yang mempunyai sub kategori: *User-friendliness, Support, Documentation, Assistance.*
5. *Adaptation* yang mempunyai sub kategori: *Adaptability, Personalization, Extensibility, Adaptivity.*
6. *Technical Aspect* mempunyai sub kategori: *Standard, System Requirement, Security, Scalability.*
7. *Administration* mempunyai sub kategori: *User Management, Authorization Management, Installation of the Platform.*
8. *Course Management* mempunyai sub kategori: *Administration of Courses, Assessments of Tests, Organization of Course object.*

Melalui LMS ini, siswa juga dapat melihat nilai tugas dan tes serta peringkatnya berdasarkan nilai tugas maupun tes yang diperoleh. Selain itu, mahasiswa dapat melihat modul-modul yang ditawarkan, mengambil tugas-tugas dan tes-tes yang harus dikerjakan, serta melihat jadwal diskusi secara maya dengan instruktur, narasumber lain, dan siswa lain. LMS tersedia dalam berbagai macam pilihan.[13]

2.2.2.2.3 Karakteristik LMS

LMS memenuhi persyaratan penyebaran pendidikan dan administrasi. Sementara sebuah LMS untuk *Corporate learning* misalnya, dapat berbagi banyak karakteristik VLE atau lingkungan belajar virtual, yang digunakan oleh lembaga pendidikan, masing-masing memenuhi kebutuhan yang unik. Lingkungan belajar virtual yang digunakan oleh universitas dan perguruan tinggi memungkinkan Dosen atau Guru untuk mengelola program dan pertukaran informasi dengan siswa untuk kegiatan belajar mengajar selama beberapa minggu tersebut. Dan akan bertemu beberapa kali selama minggu-minggu. Dalam kegiatan belajar *online* bisa ditempuh dalam waktu singkat, diselesaikan dalam sesi *online*. Kegiatan belajar *online* ini kemudian dikenal dengan *E-learning*.[13]

Karakteristik bersama oleh kedua jenis LMS meliputi:[13]

1. Mengelola pengguna, peran, kursus, instruktur, fasilitas, dan menghasilkan laporan;
2. Kursus kalender;
3. *Learning Path;*
4. Mahasiswa dan pemberitahuan pesan;
5. Penilaian dan penanganan pengujian sebelum dan setelah pengujian;
6. Tampilan dan transkrip nilai;
7. Grading kursus dan pengolahan daftar termasuk *waitlisting;*
8. *Web-based* atau program pengiriman dicampur.

Karakteristik lebih spesifik untuk *corporate learning*, yang kadang-kadang mencakup *franchisee* atau mitra usaha lainnya, termasuk:[13]

1. *Autoenrollmen*t (mendaftarkan Mahasiswa di program bila diperlukan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan, seperti judul pekerjaan atau kerja lokasi);
2. Manajer pendaftaran dan persetujuan;
3. *Boolean* definisi untuk prasyarat atau *equivalencies;*
4. Integrasi dengan pelacakan kinerja dan sistem manajemen;
5. Perencanaan alat untuk mengidentifikasi kesenjangan keterampilan pada tingkat departemen dan individu;

6. Kurikulum, kebutuhan pelatihan yang dibutuhkan dan pilihan di tingkat individu dan organisasi;
7. Pengelompokan siswa menurut unit demografis (wilayah geografis, jenis produk, ukuran bisnis, dll);
8. Pilih mitra perusahaan dan karyawan lebih dari satu pekerjaan judul di lebih dari satu unit demografis.

2.2.2.2.4 Dashboard

Dashboard atau yang biasa disebut *Digital Dashboard* adalah sebuah tampilan panel yang dibuat oleh sebuah *software computer* dengan tujuan menampilkan informasi yang mudah dibaca. *Digital Dashboard* dapat juga digunakan untuk menampilkan analisa, menunjukkan tren yang diperkirakan (*forecast*), data saat ini (*cuurent*) dan data yang lalu *(history)*. Seperti sebuah *What-If* skenario. *Dashboard* sering digunakan agar lebih mudah membaca laporan, menganalisa data dan memprediksi data yang akan datang cenderung menggunakan gambar dibanding melihat dalam bentuk angka dan tabel yang banyak/besar dan rumit. Kecenderungan otak lebih cenderung melihat gambar dan warna dibanding deretan angka-angka.[13]

2.2.2.3 VLE (Virtual Learning Environment)

Sebuah lingkungan belajar virtual (VLE), atau *platform* pembelajaran, adalah *e-learning* sistem pendidikan didasarkan pada *web* dengan model konvensional pada orang pendidikan dengan menyediakan setara maya akses ke kelas, isi kelas, tes, pekerjaan rumah, nilai, penilaian, dan sumber daya eksternal lainnya seperti akademis atau museum *link*. Ini juga merupakan ruang sosial di mana siswa dan guru dapat berinteraksi melalui diskusi berulir atau *chatting*. Ini biasanya menggunakan interaksi 2 arah, dan termasuk sistem manajemen konten .[13]

Lingkungan belajar virtual adalah komponen dasar kontemporer pembelajaran jarak jauh, tetapi juga dapat diintegrasikan dengan lingkungan pembelajaran fisik yang dapat disebut sebagai *blended learning* .[13]

Belajar virtual dapat terjadi serentak atau *asynchronous*, Dalam sistem sinkron, peserta bertemu di *real time*, dan guru melakukan kelas hidup dalam ruang kelas virtual. Siswa dapat berkomunikasi melalui mikrofon, *chatting*, atau dengan menulis di papan tulis. Dalam pembelajaran *asynchronous*, yang kadang-kadang disebut *fro-self* pembelajaran, siswa diharapkan untuk menyelesaikan pelajaran dan tugas mandiri melalui sistem. *Asynchronous* program memiliki batas waktu seperti kursus sinkron dilakukan, tetapi setiap siswa belajar dengan kecepatan sendiri.[13]

Sebuah lingkungan belajar virtual juga dapat mencakup siswa dan guru "pertemuan" secara *online* melalui aplikasi berbasis *web* sinkron. Guru mampu menyajikan pelajaran melalui *video, Power Point*, atau *chatting*. Para siswa dapat berbicara dengan siswa lain dan guru, serta berkolaborasi satu sama lain, menjawab pertanyaan, atau mengajukan pertanyaan. [13]

2.2.3 Internet

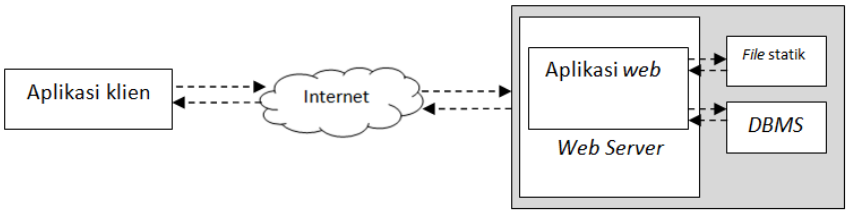
Internet merupakan suatu abstraksi yang kuat yang memperbolehkan pembahasan kompleksitas dan teknologi komunikasi beragam dibawahnya dengan menyembunyikan detail setiap perangkat keras jaringan den menyediakan suatu lingkungan komunikasi tingkat tinggi. [1]

Cara internet bekerja yaitu, setiap komputer yang terhubung dengan jaringan, diberikan sebuah nomor yang unik, dan berkomunikasi satu sama lainnya dengan bahasa komunikasi satu dengan yang lainya dengan bahasa komunikasi yang sama. Bahasa komunikasi yang sama disebut dengan protokol, dan protokol yang digunaan internet yaitu TCP/IP *(Transmission Control Protocol/*Internet *Protocol).*[1]

Dalam pemanfaatannya, para akademisi merupakan salah satu pihak yang paling diuntungkan dengan kemunculan internet. Aneka referensi, jurnal, maupun hasil penelitian yang dipublikasikan melalui internet tersedia dalam jumlah yang melimpah. Kelebihan sarana internet yang tidak mengenal batas geografis juga menjadikan sarana yang ideal untuk melakukan kegiatan belajar jarak jauh, baik melalui kursus tertulis maupun perkuliahan.[1]

2.2.4 Aplikasi Web

Aplikasi *web* adalah apliaksi yang disimpan dan dieksekusi di lingkungan *web server*. Setiap permintaan yang dilakukan oleh *user* melalui aplikasi klien (*web browser*) akan direspon oleh aplikasi *web* dan hasilnya akan dikembalikan lagi ke hadapan *user*. Dengan aplikasi *web*, halaman yang tampil dihalaman *web browser* dapat bersifat dinamis, tergantung dari nilai data atau parameter yang dimasukan oleh *user*. Komunikasi yang terjadi antara *web browser* dan aplikasi *web* dapat digambarkan berikut : [2]



Gambar 2.5 Gambaran komunikasi *web browse* dengan aplikasi *web*

2.2.5 Pengenalan PHP

PHP adalah salah satu bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi *web*. Ketika dipanggil dari *web browser*, program yang ditulis dengan PHP akan di-*parsing* di dalam *web server* oleh *interpreter* PHP dan diterjemahkan ke dalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan ditampilkan kembali ke *web browser*. Karena pemrosesan program PHP dilakukan dilingkungan *web server*, PHP dikatakan sebagai bahasa sisi *server* (*server-side*). Oleh sebab itu, seperti yang telah dikemukakan sebelumnnya, kode PHP tidak akan terlihat pada saat *user* memilih perintah *View Source* pada *web browser* yang digunakan. Selain menggunakan PHP, aplikasi *web* juga dapat dibangun dengan *Java (*JSP-*Java Server Pages* dan *Servlet), Perl*, maupun ASP *(Active Server Page*s).[2]

PHP adalah pemrograman interpreter yaitu proses penterjemahan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dimengerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan. PHP disebut sebagai pemrograman *Server Side Programming*, hal ini dikarenakan seluruh prosesnya dijalankan pada *server*. PHP

adalah suatu bahasa dengan hak cipta terbuka atau yang juga dikenal dengan istilah *Open Source*, yaitu pengguna dapat mengembangkan kode-kode fungsi PHP sesuai kebutuhan.[3]

Pemrograman PHP dapat ditulis dalam dua bentuk yaitu penulisan baris kode PHP pada *file* tunggal dan penulisan kode PHP pada halaman HTML (*embedded*).[3]

Adapun keuntungan dari bahasa pemrograman PHP yaitu : [4]

1. PHP mudah dibuat dan kecepaan akses tinggi;
2. PHP berjalan dalam sebuah *server* yang berbeda dan di sistem operasi yang berbeda pula;
3. PHP diterbitkan secara gratis;
4. PHP juga dapat berjalan di *web server Microsoft Personal Web server, Apache,* IIS, *Xitami* dan sebagainya;
5. PHP bahasa pemrograman yang dapat ditempel bersamaan dengan HTML*;*
6. PHP termasuk *serverside programming.*

Sistem *database* yang didukung yaitu : [4]

1. *Oracle;*
2. *Sybase;*
3. MySQL*;*
4. *Solid;*
5. *Generic* ODBC*;*
6. *Postgres* SQL.

2.2.6 Pengenalan MySQL

MySQL merupakan sistem *database* yang banyak digunakan untuk pengembangan aplikasi *web*. Alasannya mungkin karena gratis, pengelolaan datanya sederhana, memiliki tingkat keamanan yang bagus, mudah diperoleh, dll. [2]

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (*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 juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.[5]

Bahasa yang digunakan pada *database server* MySQL yaitu SQL yang merupakan kependekan dari *Structure Query Language*. SQL merupakan suatu bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki aturan yang telah distandarisasikan oleh asosiasi bernama ANSI.[2]

2.2.7 Pengenalan WAMP (Windows, Apache, MySQL dan PHP)

2.2.7.1 Pengertian WAMP

AMP *(Apache,* MySQL dan PHP*)* adalah suatu paket yang berisi kumpulan *software* yang digunakan untuk membangun suatu *website*. Paket AMP sudah menjadi bagian dalam setiap *web server* untuk menyediakan layanan *website.* Saat ini paket AMP telah banyak dikembangkan agar dapat menyesuaikan dengan sistem operasi yang digunakan seperti LAMP *(Linux, Apache,* MySQL, PHP*)* yang dapat berjalan pada *platform* yang berbeda dengan WAMP *(Windows, Apache,* MySQL, PHP*)* yang berjalan pada *platform Windows*.[3]

2.2.7.2 Fungsi-fungsi Menu pada WAMP

1. *Localhost*, digunakan untuk membuka *website* lokal;
2. PHP*MyAdmin*, digunakan untuk membuka aplikasi web PHP*MyAdmin;*
3. *www directory*, digunakan untuk menampilkan alamat fisik dari *website* lokal;
4. *Apache*, digunakan untuk mengakses dan mengatur konfigurasi *Apache Webii Server;*
5. PHP digunakan untuk mengakses dan mengatur konfigurasi PHP;
6. MySQL digunakan untuk mengakses dan mengatur konfigurasi MySQL *Database*;
7. *Start All Services*, digunakan untuk mengaktifkan *services* AMP;
8. *Stop All Services* digunakan untuk menonaktifkan *service* AMP;
9. *Restart All Services*, digunakan untuk mengaktifkan kembali *service* AMP.[3]

2.2.8 Pengenalan Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver adalah sebuah *software web design* yang menawarkan cara mendesain *website* dengan dua langkah sekaligus dalam satu waktu, yaitu mendesain dan memprogram. *Dreamweaver* memiliki satu jendela mini yang disebut HTML *Source* tempat kode-kode HTML tertulis. Setiap kali mendesain *web* seperti menulis kata-kata, meletakkan gambar, membuat tabel, dan proses lainnya, tag-tag HTML akan tertulis secara langsung mengiringi proses pengaturan *website*. Artinya pengguna memiliki kesempatan untuk mendesain *website* sekaligus mengenal *tag-tag* HTML yang membangun *website* tersebut. Di lain kesempatan, pengguna juga dapat mendesain *website* hanya lewat menulis *tag-tag* dan teks lain di jendela HTML. *Source* dan hasilnya bisa langsung dilihat dilayar. [6]

Dreamweaver memiliki kelebihan dalam hal kemudahan penggunaan. Untuk pengguna awam, *Dreamweaver* menyediakan fungsi tampilan *Design*, sehingga pengguna dapat merancang tampilan halaman *web* dengan konsep WYSIWYG *(What You See Is What You Get)*. Untuk pengguna tingkat lanjut, *Dreamweaver* menyediakan tampilan *Code* sehingga pengguna dapat merancang tampilan yang lebih lengkap menggunakan kode. Pengguna juga dimudahkan dengan berbagai fasilitas yang dimiliki *Dreamweaver* seperti *tag auto-completion* untuk penulisan kode HTM. [7]

2.2.9 Pemodelan Data

Pemodelan data adalah metode yang digunakan untuk menentukan dan menganalisis persyaratan data yang diperlukan untuk mendukung proses bisnis suatu organisasi. Data yang dibutuhkan adalah dicatat sebagai data model konseptual dengan definisi data yang terkait. Realisasi penerapan model konseptual yang disebut model data logis. Untuk menerapkan satu model konseptual data mungkin membutuhkan beberapa model data logis. Pemodelan data mendefinisikan elemen tidak hanya data, tapi struktur dan hubungan antara teknik pemodelan data dan metodologi yang digunakan untuk model data dengan

cara yang standar yang konsisten, dapat diprediksi untuk mengelolanya sebagai sumber daya.[5]

Penggunaan standar pemodelan data sangat disarankan untuk semua proyek yang membutuhkan standar sarana untuk mendefinisikan dan menganalisis data dalam sebuah organisasi, misalnya dengan menggunakan pemodelan data:[5]

1. Untuk mengelola data sebagai sumber daya;
2. Untuk integrasi sistem informasi;
3. Untuk merancang *database*/data *warehouse.*

2.2.10 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah tahap setelah analisis sistem dan siklus pengembangan sistem, pendefinisian kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk merancang bangun implementasi, menggambarkan suatu sistem yang akan dibentuk. Perancangan sistem dapat menggunakan pemodelan secara terstruktur menggunakan grafik atau diagram.

2.2.10.1 Pemrograman Terstuktur

Pemrograman terstuktur (*structured programming*) adalah suatu tindakan untuk mengorganisasikan dan membuat kode-kode program supaya program mudah untuk dimengerti dan dimodifikasi. Profesor Edsger W. Dijkstra dari *University of Eindhoven*, *Nederland*, merupakan orang pertama yang secara formal merasakan nilai dari pemrograman terstruktur.[5]

Biasanya program yang dikembangkan dengan pendekatan terstruktur merupakan program yang besar dan komplek, sehingga suatu tim dari orang-orang harus dibentuk untuk mengembangkannya.[5]

Untuk dapat mengembangkan suatu perangkat lunak yang berkualitas dibutuhkan suatu prosedur dan perencanaan yang baik. Prosedur dan perencanaan saja tidak sepenuhnya menjamin pengembangan suatu perangkat lunak akan bebas dari kesalahan-kesalahan dan permasalahan-permasalahan, karena pengalaman, kepandaiaan dan ketelitian dari masing-masing orang yang terlibat juga memegang peranan. Demikian juga sebaliknya, walaupun orang-orang yang

terlibat cukup cakap, tetapi tanpa prosedur dan perencanaan yang baik, maka pekerjaan tidak akan dapat seperti apa yang diharapkan.[5]

2.2.10.1.1 Mendefinisikan masalah

Perangkat lunak ditulis karena adanya suatu permasalahan yang akan diselesaikan. Masalah perlu didefinisikan dan diketahui dengan persis supaya program yang akan dikembangkan dapat menghasilkan informasi sesuai dengan yang dibutuhkan. Setelah permasalahan dapat didefinisikan dengan tepat, langkah selanjutkan adalah menentukan kebutuhan keluaran (*output*) yang harus dihasilkan. Keluaran yang baik adalah keluaran yang dapat memberikan informasi yang berkualitas dan bernilai sesuai dengan yang diharapkan. Langkah berikutnya adalah menentukan kebutuhan masukan (*input*). Penentuan kebutuhan masukan ini menyangkut macam dan bentuk dari *input* yang dibutuhkan oleh program, termasuk data apa saja yang dibutuhkan supaya dapat dihasilkan keluaran yang diinginkan.[5]

2.2.10.1.2 Memilih bahasa pemrograman

Berikut ini merupakan pertimbangan-pertimbangan yang dapat dipergunakan didalam pemilihan bahasa pemrograman :[5]

1. Tipe dari permasalahannya, apakah permasalahan teknik, bisnis atau yang lainnya;
2. Kesulitan dari permasalahan yang dihadapi;
3. Penguasaan bahasa pemrograman yang dikuasai oleh *programmer*;
4. Tipe dari pengolahan datanya, apakah berbentuk *batch processing* atau *online processing;*
5. Ketersediaan bahasa pemrograman yang dimiliki;
6. Ketersediaan program-program pustaka (*library*) yang ada dan dapat dimanfaatkan oleh bahasa yang akan dipilih;
7. Kemampuan dari bahasanya;
8. Jenis dari bahasanya, *compiler* atau *interpreter;*

9. Dukungan dari penjual dan pembuat bahasa bila ada perubahan-perubahan dikemudian hari;
10. Kemudahan dari bahasa pemrograman dalam memodifikasi program bila ada perubahan dikemudian hari;
11. Konfigurasi perangkat keras dan *system software* yang sudah dipergunakan.

2.2.10.1.3 Merancang Program

Pendekatan terstruktur (*structured approach*) merupakan pendekatan di dalam merancang program paling popular. Pendekatan ini dilakukan dengan cara memecah-mecah suatu masalah yang besar dan rumit menjadi beberapa masalah yang lebih kecil dalam bentuk modul-modul sehingga menjadi cukup mudah ditangani.

Suatu modul adalah kumpulan dari instruksi yang melakukan suatu fungsi dasar tertentu yang independen. Masing-masing modul harus mewakili suatu bagian inti masalah tertentu dari keseluruhan masalah.[5]

Salah satu teknik dalam pendekatan perancangan terstruktur yang paling terkenal adalah *top-down design* .akan lebih realistis bila merancang suatu program dimulai dari atas menuju ke bawah (*top down*), yaitu dengan menentukan kebutuhan secara umum terlebih dahulu, memecahnya menjadi modul-modul yang lebih sederhana, memecahnya kembali menjadi modul-modul yang lebih sederhana lagi dan seterusnya. Kebalikan dari teknik ini adalah *bottom up design*, yaitu memulai dengan menentukan kebutuhan-kebutuhan dalam modul-modul yang lebih kecil dan mencoba merangkainya supaya dapat memenuhi kebutuhan secara umum.[5]

Ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan jika seseorang pemrogram akan menyusun suatu program, seperti :[8]

1. Kebenaran logika dan penyusunan

   Program yang disusun harus memiliki kebenaran logika dalam pemecahan masalah dan penulisan. Program harus memiliki ketepatan, ketelitian dan kebenaran sehingga hasilnya dapat dipercaya.
2. Waktu penulisan dan eksekusi program

Pemrogram harus menentukan batas waktu minimum dalam penulisan program, dari awal hingga siap dioperasikan.

3. Perawatan dan pengembangan program

   Penyusunan program, harus mempunyai sifat dasar, yaitu kesederhanaan dan kejelasan dari program yang nantinya akan dikembangkan, juga akan membantu dalam perawatan.

4. Portabilitas

   Bahasa pemrograman yang baik haruslah bisa dipakai pada berbagai tipe komputer yang berbeda-beda dan berbagai jenis sistem operasi.

2.2.10.1.4 Kelebihan Pemrograman Terstruktur

Dengan pendekatan terstruktur akan didapat beberapa keuntungan dibandingkan dengan pendekatan yang lain, yaitu : [5]

1. Kemampuan yang lebih untuk mempertemukan dengan kebutuhan pemakai secara keseluruhan;
2. Perkiraan biaya seluruh proyek lebih mudah diperhitungkan;
3. Perkiraan waktu pelaksanaan seluruh proyek lebih mudah diperhitungkan;
4. Memudahkan pengawasan dan pengendalian seluruh proyek;
5. Perencanaan yang baik untuk program-program aplikasi;
6. Memperkecil kesalahan dan permasalahan yang timbul selama pembuatan program;
7. Biaya pengetesan dan penerapan program akan lebih murah;
8. Biaya pemeliharaan dan perubahan program akan lebih murah;
9. Perencanaan ini sifatnya lebih *flexible*, karena tidak dipaksakan dari modul-modul, tetapi dari yang umum terlebih dahulu;
10. Merupakan pendekatan yang standar terhadap perancangan dan pembuatan program;
11. Mengatasi sifat mementingkan diri sendiri dari tim *programmer*;
12. Penggunaan personil yang tepat dibidangnya;
13. Penggunaan sumber-sumber pengelolaan data yang lebih produktif;

14. Dokumentasi program aplikasi yang dibuat akan lebih akurat dan mudah untuk dikembangkan;
15. Program aplikasi yang dibuat akan lebih *portable*, yaitu mudah untuk diterapkan pada sistem komputer dan peralatan-peralatan yang berbeda;
16. Hasil program aplikasi akan lebih efisien, efektif dan mudah untuk digunakan.

2.2.10.2 Flow map

Flow Map adalah campuran peta dan *flow chart*, yang menunjukkan pergerakan benda dari satu lokasi ke lokasi lain, seperti jumlah orang dalam migrasi, jumlah barang yang diperdagangkan atau jumlah paket dalam jaringan. *Flow Map* dapat digunakan untuk menunjukkan gerakan hampir segala sesuatu, termasuk hal-hal nyata seperti orang, produk, sumber daya alam, cuaca, dll, serta hal-hal tak berwujud seperti *know-how*, bakat dan kredit.[5]

Flow map adalah paket perangkat lunak yang didedikasikan untuk menganalisis dan menampilkan interaksi atau aliran data. Jenis data dalam arti khusus ada dua lokasi geografis yang berbeda terhubung ke masing-masing item data. Sebuah lokasi tempat asal aliran dimulai dan lokasi tujuan di mana aliran berakhir. Aliran data itu sendiri dapat orang (misalnya komuter, berbelanja, pengunjung rumah sakit), barang, penggunaan layanan pertanian atau telekomunikasi dan sebagainya.[5]

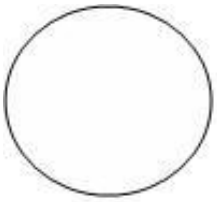
2.2.10.3 DFD (Data Flow Diagram)

Data flow diagram (DFD) adalah representasi grafis yang "mengalir" data melalui sistem informasi. DFD juga dapat digunakan untuk pengolahan data visualisasi (desain terstruktur). Pada DFD, *item* data mengalir dari sumber data eksternal atau menyimpan data internal untuk menyimpan data internal atau data eksternal wastafel, melalui proses internal. Sebuah DFD tidak memberikan informasi tentang waktu atau urutan proses, atau tentang proses apakah akan beroperasi secara berurutan atau secara *paralel*. Oleh karena itu, sangat berbeda

dari sebuah diagram, yang menunjukkan aliran kontrol melalui algoritma, yang memungkinkan untuk menentukan operasi yang akan dilakukan.[5]

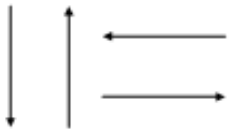
Di bawah ini terdapat simbol-simbol untuk DFD, diantaranya :

1. Proses, yaitu kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses atau untuk mengubah *input* menjadi *output*. Suatu proses dapat ditunjukkan dengan simbol lingkaran.



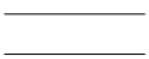
Gambar 2.6 Simbol Proses

2. *Data Flow* (Aliran Data), data mengalir melalui sistem, dimulai dengan sebagian *input* dan diubah atau diproses menjadi *output*. Arus data (*Data Flow*) diberi simbol dengan suatu garis panah.



Gambar 2.7 Simbol Data Flow

3. *Data Store* (Penyimpanan Data), digunakan untuk menyimpan dan mengambil data oleh proses. Data yang disimpan dapat berupa data yang terkomputerisasi maupun tidak terkomputerisasi.



Gambar 2.8 Simbol Data Store

4. *External Entity*, berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada diluar batas sistem yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan.



Gambar 2.9 Simbol External Entity

2.2.10.4 Kamus Data

Kamus data adalah suatu daftar data elemen yang terorganisir dengan definisi yang tetap dan sesuai dengan sistem, sehingga *user* dan analis sistem mempunyai pengertian yang sama tentang *input*, *output*, dan komponen data *store*.[5]

2.2.11 Konsep Database

Konsep basis data merupakan hal yang sangat penting. Kesulitan utama dalam merancang basis data adalah bagaimana merancang sehingga *database* dapat memuaskan keperluan saat ini dan masa mendatang. Konsep basis data merupakan langkah untuk menentukan basis data yang diharapkan dapat mewakili seluruh kebutuhan pengguna.

2.2.11.1 Pengertian Database

Basis data terdiri dari dua kata yaitu Basis dan Data. Basis kurang lebih dapat diartikan sebagai markas atau gudang. Sedangkan Data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli, pedagang), barang, hewan, peristiwa, konsep, keadaan dan sebagainya, yang direkam didalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi, atau kombinasinya.[9]

Basis data dapat didefinisikan dengan sejumlah sudut pandang seperti :

1. Himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan dan diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa dan tanpa pengulangan (redudansi) yang tidak perlu, untuk memenuhi berbagai kebutuhan.

3. Kumpulan *file/table*/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpanan elektronis.[9]

2.2.11.2 Database Management System (DBMS)

Pengelolaan basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak (sistem) yang khusus/spesifik. Perangkat lunak inilah (disebut DBMS) yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali. DBMS juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan/konsistensi data, dan sebagainya.[9]

Sebuah Sistem Pengelola Basis Data (*Database Management System* atau DBMS) terbagi atas modul yang masing-masing memiliki tanggung jawab dalam dalam membentuk struktur Sistem Basis Data secara keseluruhan. Kelengkapan fungsi/modul antara DBMS yang satu dengan yang lain bisa berbeda, baik dari sisi kualitas maupun kuantitasnya. DBMS sederhana seperti *dBase, Paradox*, atau *MS-Access* misalnya, tidak mengakomodasi pemakaian basis data oleh banyak pemakai. Tetapi dengan DBMS semacam *Oracle, Sybase, Ingres*, atau MS-SQL *Server* hal itu telah terakomodasi dengan baik.[10]

Sebuah DBMS umumnya memikili sejumlah modul fundamental sebagai berikut :[10]

a. DML *Compiler*, yang menterjemahkan ekspresi DML dalam bahasa *query* ke perintah-perintah *low-level* yang dapat dimengerti *query evaluation engine*. Kadang-kadang modul juga akan mencari bentuk *query* yang lebih efisien yang ekivalen dari *query* yang diberikan pemakai;
b. DML *Precompiler*, mengkonversi perintah DML yang ditambahkan dalam sebuah program aplikasi ke pemanggilan prosedur normal dalam bahasa induk. *Precompiler* ini akan berinteraksi dengan DML *Compiler* untuk menghasilkan kode aplikasi yang sesuai;
c. DDL *Interpreter*, yang mengkonversi perintah-perintah DDL ke dalam sekumpulan tabel yang mengandung metadata. Tabel-tabel ini kemudian disimpan dalam kamus data;

d. *Query Evaluation Engine*, yang mengeksekusi perintah-perintah *low-level* yang dihasilkan DML *Compiler*;
e. *File Manager*, yang mengelola aplikasi ruang dalam disk dan struktur data yang dipakai untuk merepresentasikan informasi yang tersimpan di dalam disk;
f. *Buffer Manager*, yang bertanggung jawab dalam pengambilan data dari disk ke memori utama dan memutuskan apakah data akan dikelola dimemori atau tidak.

2.2.11.3 Database Language

Sebuah Bahasa Basis Data biasanya dipisah ke dalam dua kelompok, yaitu :[10]

*a. Data Definition Language (*DDL*)*

Struktur basis data yang menggunakan desain basis data secara keseluruhan dispesifikasikan dengan bahasa khusus yang disebut *Data Definition Language* (DDL). Dengan bahasa inilah pengguna menentukan struktur penyimpanan tabel, dsb. Hasil dari kompilasi perintah DDL adalah kumpulan tabel yang disimpan dalam *file* khusus yang disebut Kamus Data (*Data Dictionary*).

Kamus Data merupakan suatu metoda (superdata) yang mendeskripsikan data sesungguhnya. Kamus data ini akan selalu diakses dalam suatu operasai basis data sebelum suatu *file* yang sesungguhnya diakses. DDL ini biasa digunakan oleh kelompok pemakai yang berperan sebagai Administrator Basis Data.

b. *Data Manupulation Language* (DML)

Data Manipulatin Language (DML) berisi kumpulan perintah yang berguna untuk melakukan manipulasi atau pengambilan data pada suatu basis data. Manipulasi data dapat berupa :

1. Penyisipan/penambahan data baru kesuatu basis data;
2. Penghapusan data dari suatu basis data;
3. Pengubahan data di suatu basis data.

DML merupakan bahasa yang bertujuan memudahkan pemakai untuk mengakses data (untuk kemudian menampilkannya atau memanipulasinya) sebagaimana direpresentasikan oleh model data. Ada 2 jenis DML, yaitu :[10]

1. Prosedural, yang mensyaratkan agar pemakai menentukan data apa yang diinginkan serta bagaimana cara mendapatkannya;
2. Non Prosedural, yang membuat pemakai dapat menentukan data apa yang diinginkan tanpa menyebutkan bagaimana cara mendapatkannya.
   DML juga sering disebut *Query Language*.

2.2.11.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD adalah suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak. Jadi, ERD ini berbeda dengan DFD yang merupakan suatu model jaringan fungsi yang akan dilaksanakan oleh sistem, sedangkan ERD merupakan model jaringan data yang menekankan pada struktur-struktur dan *relationship* data.[11]

Diagram hubungan entitas atau yang lebih dikenal dengan sebutan E-R *diagram*, adalah notasi grafik dari sebuah model data atau sebuah model jaringan yang menjelaskan tentang data yang tersimpan (*storage data*) dalam sistem secara abstrak. Diagram hubungan entitas tidak menyatakan bagaimana memanfaatkan data, membuat data, mengubah data dan menghapus data.[11]

1. *Entity*

   Pada ER-*Diagram*, *entity* digambarkan dengan sebuah bentuk persegi panjang. *Entity* adalah sesuatu apa saja yang ada di dalam sistem, nyata maupun abstrak dimana data tersimpan atau dimana terdapat data. Entitas diberi nama dengan kata benda dan dapat dikelompokan dalam empat jenis nama yaitu orang, benda, lokasi, kejadian (terdapat unsur waktu didalamnya).

2. *Relationship*

   Pada ER-*diagram relationship* dapat digambarkan dengan sebuah bentuk belah ketupat. *Relationship* adalah hubungan alamiah yang terjadi antara entitas. Pada umumnya penghubung (*relationship*) diberi nama dengan

kata kerja dasar sehingga memudahkan untuk pembacaan relasinya (bisa dengan kalimat aktif atau kalimat pasif). Penggambaran hubungan yang terjadi adalah sebuah bentuk belah ketupat dihubungkan dengan dua bentuk empat persegi panjang.

3. *Relationship degree*

   Relationship degree atau derajat *relationship* adalah jumlah entitas yang berpartisipasi dalam suatu *relationship*. Derajat *relationship* yang sering dipakai di dalam ERD adalah sebagai berikut :

   a. *Unary Relationship*

      Yaitu model *relationship* yang terjadi di antara yang berasal dari *entity set* yang sama.

   b. *Binary relationship*

      Yaitu model *relationship* antara *instance-instance* dari suatu tipe entitas (dua *entity* yang berasal dari *entity* yang sama). *Relationship* ini paling umum digunakan dalam pembuatan model data.

   c. *Tenary relationship*

      Yaitu *relationship* antara *instance-instance* dari tiga tipe entitas secara serentak. *Relationship ternary* tidak sama dengan tiga *relationship binary*.

4. Kardinalitas (*cardinality*)

   Kardinalitas relasi menunjukan jumlah maksimum tupel yang dapat berelasi dengan entitas pada entitas yang lain.

   a. *One to one* (satu ke satu);
   b. *One to many atau many to one* (satu ke banyak atau banyak ke satu);
   c. *One to many* (satu ke banyak);
   d. *Many to one* (banyak ke satu);
   e. *Many to many* (banyak ke banyak).

Himpunan relasi yaitu kumpulan semua relasi diantara entitas-entitas yang terdapat dalam himpunan entitas-himpunan entitas. Tetapi, pada umumnya himpunan relasi sering disebut dengan relasi saja.[11]

2.2.12 Penilaian

2.2.12.1 Ukuran Pemusatan

Ukuran Pemusatan adalah nilai tunggal yang mewakili suatu kumpulan data dan menunjukkan karakteristik dari data. Ukuran pemusatan menunjukkan pusat dari nilai data.[21]

2.2.12.2 Mean

Mean merupakan nilai yang diperoleh dengan menjumlahkan semua nilai data dan membaginya dengan jumlah data. Mean merupakan nilai yang menunjukkan pusat dari nilai data dan merupakan nilai yang dapat mewakili keterpusatan data. Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut ini :[21]

$$\mathbf{Me} = \frac{\sum \mathbf{Xi}}{\mathbf{n}} \qquad (2.1)$$

Dimana :

Me = *Mean* (Rata-rata)

$\sum xi$ = Sigma dari nilai x sampai ke i

n = jumlah individu

2.2.13 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak merupakan elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain, dan pengkodean. Pentingnya pengujian perangkat lunak dan implikasinya yang mengacu pada kualitas perangkat lunak tidak dapat terlalu ditekan karena melibatkan sederetan aktivitas produksi di mana peluang terjadinya kesalahan manusia sangat besar dan arena ketidakmampuan manusia untuk melakukan dan berkomunikasi dengan sempurna maka pengembangan perangkat lunak diiringi dengan aktivitas jaminan kualitas.[18]

Meningkatnya visibilitas (kemampuan) perangkat lunak sebagai suatu elemen sistem dan “biaya” yang muncul akibat kegagalan perangkat lunak, memotivasi dilakukannya perencanaan yang baik melalui pengujian yang teliti. Pada dasarnya, pengujian merupakan satu langkah dalam proses rekayasa

perangkat lunak yang dapat dianggap sebagai hal yang merusak daripada membangun.[18]

Sejumlah aturan yang berfungsi sebagai sasaran pengujian pada perangkat lunak adalah:[18]

1. Pengujian adalah proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan
2. *Test case* yang baik adalah *test case* yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya
3. Pengujian yang sukses adalah pengujian yang mengungkap semua kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya

2.2.13.1 Pengujian Alpha dan Betha

Apabila perangkat lunak dibuat untuk pelanggan maka dapat dilakukan *acceptance test* sehingga memungkinkan pelanggan untuk memvalidasi seluruh keperluan. *Test* ini dilakukan karena memungkinkan pelanggan menemukan kesalahan yang lebih rinci dan membiasakan pelanggan memahami perangkat lunak yang telah dibuat.[18]

1. Pengujian *Alpha*

Dilakukan pada sisi pengembang oleh seorang pelanggan. Perangkat lunak digunakan pada *setting* yang natural dengan pengembang "yang memandang" melalui bahu pemakai dan merekam semua kesalahan dan masalah pemakaian.

2. Pengujian *Betha*

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) yang ditemui selama pengujian dan melaporkan pada pengembang pada interval waktu tertentu.

2.2.13.2 Black-box

Pengujian *black-box* berfokus pada persayaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *black-box* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian *black-box* bukan merupakan alternatif dari teknik *white-box*, tetapi merupakan pendekatan komplementer yang kemungkinan besar mampu mengungkap kelas kesalahan daripada *white-box*. Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :[1]

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang;
2. Kesalahan *interface;*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* ekstenal;
4. Kesalahan kinerja;
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Tidak seperti pengujian *white-box,* yang dilakukan pada saat awal proses pengujian, pengujian *black-box* cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian. Karena pengujian *black-box* memperhatikan struktur *control*, maka perhatian berfokus pada domain informasi. Pengujian didesain untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.[1]

1. Bagaimana validitas fungsional diuji?
2. Kelas *input* apa yang akan membuat *test case* menjadi baik?
3. Apakah sistem sangat sensitif terhadap harga *input* tertentu?
4. Bagaimana batasan dari suatu data diisolasi?
5. Kecepatan data apa dan *volume* data apa yang dapat ditorerir oleh sistem?
6. Apa pengaruh kombinasi tertentu dari data terhadap operasi sistem?

Dengan mengaplikasikan teknik *black-box,* maka dapat menarik serangkaian *test case* yang memenuhi kriteria berikut ini :[1]

1. *Test case* yang mengurangi, dengan harga lebih dari satu, jumlah *test case* tambahan yang harus didesain untuk mencapai pengujian yang dapat dipertanggung jawabkan.

2. *Test case* yang memberi tahu sesuatu mengenai kehadiran dan ketidakhadiran kelas kesalahan, daripada memberi tahu kesalahan yang berhubungan hanya dengan pengujian spesifik yang ada.

2.2.14 Grafik/Diagram

Ketika menyajikan suatu data, seringkali ingin menemukan pola atau hubungan antara variabel-variabel dalam data tersebut. Agar dapat mencari atau menemukan pola dan hubungan antar variabel tersebut, maka dapat digunakan grafik untuk memvisualisasikan data. Jenis visualisasi yang dipilih tergantung pada penekanan yang ingin ditemukan dalam suatu data. Contoh grafik yang sering digunakan antara lain grafik garis, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik gambar.[21]

1. Diagram Batang

   Penyajian data dengan menggunakan gambar batang atau balok disebut diagram batang. Untuk menggambar diagram batang diperlukan sumbu datar dan sumbu tegak. Sumbu datar dibagi menjadi beberapa skala bagian yang sama, demikian pula sumbu tegaknya. Skala pada sumbu tegak dengan skala pada sumbu datar tidak perlu sama. Kalau diagram dibuat tegak, maka sumbu datar dipakai untuk menyatakan atribut atau waktu. Frekuensi atau kuantum atau nilai data digambar pada sumbu tegak. Diagram batang yang digambarkan secara tegak disebut diagram batang tegak, sedangkan yang digambarkan secara mendatar disebut diagram batang mendatar.[22]

2. Diagram Lingkaran

   Diagram lingkaran adalah gambaran grafik informasi kuantitatif menggunakan lingkaran yang dibagi menjadi beberapa sektor yang ukuran relatifnya sesuai dengan proporsi kuantitas. Pada dasarnya, diagram ini menampilkan hubungan persentase antar-bagian dibandingkan dengan keseluruhan. Setiap segmen merupakan perwakilan nilai teratas dari dimensi laporan yang telah diputuskan untuk dijalankan. Nilai yang lebih kecil dikelompokkan dalam segmen “lainnya”. Diagram lingkaran

melakukan penyesuaian guna menampilkan segmen yang diperlukan untuk mencocokkan cara pembagian data.[30]

2.2.15 Skala Likert

Skala Likert adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei. Nama skala ini diambil dari nama Rensis Likert, yang menerbitkan suatu laporan yang menjelaskan penggunaannya. Sewaktu menanggapi pertanyaan dalam skala Likert, responden menentukan tingkat persetujuan terhadap suatu pernyataan dengan memilih salah satu dari pilihan yang tersedia. Biasanya disediakan lima pilihan skala dengan format seperti:

1. Sangat Setuju
2. Setuju
3. Kurang Setuju
4. Tidak Setuju
5. Sangat Tidak Setuju

Selain pilihan dengan lima skala, kadang digunakan juga skala dengan tujuh atau sembilan tingkat. Suatu studi empiris menemukan bahwa beberapa karakteristik statistik hasil kuesioner dengan berbagai jumlah pilihan tersebut ternyata sangat mirip.

Skala Likert merupakan metode skala bipolar yang mengukur baik tanggapan positif ataupun negatif terhadap suatu pernyataan.[28]