BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Internet

2.1.1 Pengertian

Internet adalah suatu jaringan komputer global yang terbentuk dari jaringan-jaringan komputer lokal dan regional yang memungkinkan komunikasi data antar komputer yang terhubung ke jaringan tersebut (Budhi, 2005).

Menurut sumber lain, Internet adalah berbagai jaringan komputer di seluruh dunia yang saling terhubung tanpa mengenal batas teritorial, hukum dan budaya. Secara fisik dianalogikan sebagai jaring laba-laba (*The Web*) yang menyelimuti bola dunia dan terdiri dari titik-titik (*node)* yang saling berhubungan (Salahuddien, 2008).

Lebih jauh Salahuddien menjelaskan node bisa berupa komputer, jaringan lokal atau peralatan komunikasi, sedangkan garis penghubung antar simpul disebut sebagai tulang punggung (*backbone*) yaitu media komunikasi terestrial (kabel, serat optik, microwave, radio link) maupun satelit . Node terdiri dari pusat informasi dan database, peralatan komputer dan perangkat interkoneksi jaringan serta peralatan yang dipakai pengguna untuk mencari, menempatkan dan atau bertukar informasi di Internet.

Walaupun secara fisik internet merupakan jaringan komputer yang saling terhubung satu sama lain, tetapi pada umumnya kita memandang internet sebagai sumber informasi. Isi internet merupakan sumber informasi yang sangat besar,

sangat lengkap dan mencakup berbagai aspek informasi dalam kehidupan seperti bisnis, hiburan, olah raga, politik dsb. Karenanya sebagian orang menganggap internet sebagai dunia dalam bentuk lain (dunia maya).

2.1.2 Sejarah dan Perkembangan Internet

Internet awalnya merupakan suatu rencana dari Departemen Pertahanan Amerika Serikat *(US Departement of Defense)* pada sekitar tahun 1960. Dimulai dari suatu proyek yang dinamakan ARPANET atau *Advanced Research Project Agency Network*. Beberapa universitas di Amerika Serikat diantaranya UCLA, Stanford, UC Santa Barbara dan University of Utah, diminta bantuan dalam mengerjakan proyek ini dan awalnya telah berhasil menghubungkan empat komputer di lokasi universitas yang berbeda tersebut.

Perkembangan ARPANET ini cukup pesat jika dilihat perkembangan komputer pada saat itu. Sebagai gambarannya pada tahun 1977, ARPANET telah menghubungkan lebih dari 100 mainframe komputer dan saat ini terdapat sekitar 4 juta *host* jaringan yang terhubung pada jaringan ini. Karena perkembangannya sangat pesat, jaringan komputer ini tidak dapat lagi disebut sebagai ARPANET karena semakin banyak komputer dan jaringan-jaringan regional yang terhubung. Konsep ini yang kemudian berkembang dan dikenal sebagai konsep *Internetworking (jaringan antar jaringan)*. Oleh karena itu istilah Internet menjadi semakin popular, dan orang menyebut jaringan besar komputer tersebut dengan istilah Internet [1].

Pada era 2000, perkembangan Internet dan jaringannya naik secara eksponensial. Dalam waktu kurang dari 10 tahun, tingkat pertumbuhan Internet

melebihi densitas teknologi telekomunikasi (telepon, radio dan TV). Lambat laun *content* dari Internet mengintegrasikan teknologi telepon (VOIP – Voice Over IP, telepon berbasis jaringan Internet) dan WebTV. Sehingga *backbone* dan teknologi Internet saat ini menjadi penting untuk dikembangkan karena dipandang sebagai masa depan telekomunikasi dunia.

Berdasarkan survei AC Nielsen di Indonesia pada Juni 1999 diketahui jumlah pengguna Internet telah mencapai 800 ribu orang dan oleh Priyatmo (Kompas 12 Maret 2000) diprediksikan tumbuh 20 % per tahun. APJII (Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia) memprediksikan angka 1,5 juta pada tahun 2000 dan 15 juta pada 2005. 25 % diantaranya merupakan pelanggan personal ISP (*Internet Service Provider*) sedang sisanya akan mengakses Internet dari Warnet atau Sekolah dan Kantor. Hal ini sesuai dengan kenyataan terjadinya booming bisnis Warnet sejak tahun 1999 [2].

2.1.3 Istilah yang digunakan dalam Internet

Ada beberapa istilah yang digunakan apabila menggunakan internet (Jack Febrian dan Farida Andayani, Kamus Komputer dan Istilah Teknologi Informasi), diantaranya adalah:

a. WWW (*World Wide Web*), atau disebut juga sebagai web adalah suatu kumpulan informasi pada beberapa server komputer yang dihubungkan satu sama lain dalam suatu jaringan yang disebut internet. Informasi ini disajikan berupa halaman-halaman (*page*) yang menampilkan data berupa teks, gambar, suara, video dan data multimedia lainnya.

b. *Web Site* (Situs Web), merupakan suatu alamat khusus tempat penyimpanan data dan informasi dengan berdasarkan topik tertentu, pada setiap instansi, perusahaan, atau pribadi yang memiliki informasi di *world wide web*.

c. *Homepage*, merupakan sampul halaman depan yang berisi daftar isi atau menu dari sebuah situs web.

d. *Web Browser*, dikenal juga dengan istilah suatu *browser*, atau peselancar, atau internet browser. Adalah suatu program komputer yang menyediakan fasilitas untuk membaca halaman web disuatu komputer. Dua program web browser yang cukup popular saat ini adalah Microsoft Internet Explorer dan Netscape Navigator.

e. E-Mail (*Electronic Mail*), atau surat elektronik adalah aplikasi yang digunakan untuk saling mengirim pesan atau menerima pesan pada salah satu layanan internet.

f. FTP (*File Transfer Protocol*), adalah sebuah protocol komunikasi data di internet atau jaringan yang dipergunakan untuk layanan pemindahan atau transfer dokumen, berkas atau file antar komputer.

g. TCP/IP (*Transfer Control Protocol/Internet Protocol*), adalah suatu standar komunikasi data yang digunakan oleh komunitas internet dalam tukar menukar data dari suatu komputer ke komputer yang lain. Protocol ini memberikan nomor unik pada setiap komputer yang terkoneksi sehingga terjadi kesepakatan tentang cara pengiriman dan penerimaan data antar komputer sehingga dapat dikirimkan daan diterima dengan benar.

h. MODEM (*Modulation Demodulation*), adalah alat untuk menghubungkan antara dua komputer melalui line telepon. Alat ini berfungsi untuk mengubah sinyal digital dari komputer asal ke sinyal analog, dan setibanya di komputer tujuan, modem tersebut mengubah sinyal analog tersebut kembali ke sinyal digital.

i. HTML (*Hypertext Mark-up Language*), adalah bahasa standar untuk mendeskripsikan isi dan struktur halaman pada *world wide web*.

j. HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), adalah protocol yang berfungsi untuk menjelaskan bagaimana server dan client berinteraksi dalam mengirim dan menerima dokumen web. Protocol ini didisain untuk mentransfer berkas yang berisi hypertext seperti berkas yang berisi HTML yang digunakan di *world wide web.*

k. DSN (*Domain Name Server*), adalah sistem penamaan komputer di internet sebagai alias dari nomor IP.

l. ISP (*Internet Service Provider*), atau penyedia layanan internet adalah merupakan suatu perusahaan yang menyediakan jasa penyambungan internet.

m. URL (*Uniform Resource Locator*), adalah string yang memberikan internet address (suatu alamat yang spesifik di internet). Tipe URL yang paling umum adalah “http”.

n. *Online*, berarti sedang menggunakan jaringan atau terhubung dengan jaringan sehingga bisa saling berkomunikasi.

o. *Offline*, berarti tidak terkoneksi, sehingga aktifitas yang terjadi ketika sistem berjalan tidak terhubung dengan jaringan.

2.2 Teknologi Website (WWW)

World Wide Web (WWW) merupakan suatu sistem penyedia informasi dengan skala yang besar yang mengelola informasi tersebut secara terdistribusi dalam internet dengan menggunakan teknologi hypermedia.

WWW mempunyai karakteristik sebagai berikut :

a. Dukungan *interface* yang terintegrasi

   WWW menyediakan suatu *interface* yang terintegrasi terhadap protokol, format data, sistem pengalamatan, dan lain-lain. Hal ini menyebabkan berbagai macam layanan dan basis data yang ada di internet dapat diakses secara langsung.

b. Kemudahan pada sisi pengguna

   WWW mendukung secara transparan sebagian besar aplikasi-aplikasi yang terdapat di internet seperti *telnet*, *gopher*, *anonymous file tranfer protocol*, *finger*, dan aplikasi lainnya.

c. Kemudahan dalam perkembangan

   Kapabilitas server WWW dapat dikembangkan secara mudah dengan menggunakan standar PHP antara server WWW dengan alplikasi yang lain. Program PHP juga memungkinkan perubahan informasi secara dinamis yang dapat diperoleh secara *real time*.

d. Tidak tergantung pada *flatform* tertentu

   WWW memungkinkan seseorang dapat membangun server WWW di berbagai sistem yang berlainan dan memberikan informasi dalam bentuk hypermedia. WWW tidak didesain untuk mendukung sistem tertentu.

WWW menggunakan model client server. WWW juga menggunakan ekspresi informasi, transfer informasi, metode penamaan informasi yang standar sehingga dapat memproses dan mentransfer informasi secara terdistribusi yang dilakukan secara sistematik.

Informasi yang terdistribusi disimpan di dalam *server* WWW dan *user* mengakses informasi tersebut menggunakan suatu *software* yang disebut dengan browser. *Server* menyimpan informasi di dalam file-file terstruktur menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML). Hypertext merupakan kumpulan teks-teks yang saling berhubungan satu sama lainnya. *Hypermedia* serupa dengan *hypertext*, hanya saja media yang digunakan bukan hanya teks akan tetapi meliputi juga *audio*, *image*, dan *video*.

WWW menggunakan standar untuk mencapai konsistensi dalam menghasilkan dan melakukan transfer informasi. WWW menggunakan HTML sebagai standar produksi informasi dengan menggunakan *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) sebagai standar transfer informasi. WWW menggunakan standar penamaan yang disebut dengan *Universal Resource Locator* (URL) untuk mendukung penyediaan informasi secara *universal* dalam *server* yang terdistribusi.

2.2.1 *Universal Resource Locator* (URL)

URL digunakan untuk menentukan lokasi dari informasi terdistribusi pada suatu server WWW. User dapat mengakses informasi yang tersimpan di suatu server dengan menentukan lokasi server sesuai dengan ekspresi URL. Ekspresi URL mempunyai bentuk sebagai berikut :

Protocol ://Alamat Internet [: nomor port]/[directory]/[nama file]

Pada bagian protokol pada URL tersebut adalah protokol transfer data yang dapat berupa *http*, *ftp*, *gopher*, *mailto*, *news*, *telnet*, dan lain-lain.

2.2.2 *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP)

HTTP merupakan sebuah protokol yang didesain untuk men-*trasfer* informasi dalam bentuk hypermedia antara server dengan sebuah client. HTTP juga men-*transfer* data suatu informasi melalui *header*-nya. *Header* HTTP ini merupakan bentuk pengembangan dari *Multipurpose Internet Mail Extentions* (MIMEs). Pengembangan ini memungkinkan HTTP untuk ment-*ransfer* informasi dalam bentuk biner dan informasi dalam bentuk yang tidak standar yang berhasil dinegosiasi antara *server* dan *client*. Secara umum, delay akan terjadi pada saat melakukan suatu negosiasi sebelum proses transfer data. Karena lama dari *delay* yang disebabkan oleh *overhead* akan menjadi relative lebih besar pada transfer data yang sebetulnya singkat.

HTTP merupakan *protokol* yang bersifat *stateless*, sehingga *server* akan memproses setiap *request* dari *user* secara terpisah dari *request* yang lain, *independen* terhadap request yang sebelumnya. HTTP menggunakan 8 bit untuk mentransfer semua tipe data yang mungkin.

Mekanisme yang terjadi pada HTTP bila suatu client menginginkan layanan dari server dibagi dalam 4 langkah, yaitu :

1. *Connection Setup*

   Client mengakses sebuah *server* dengan menggunakan *internet address* dan port number. *Default* dari *port number* adalah 80.

2. *Request*

   Client mengirimkan *message* berupa informasi dari metode transaksi dan kapabilitas *client*.

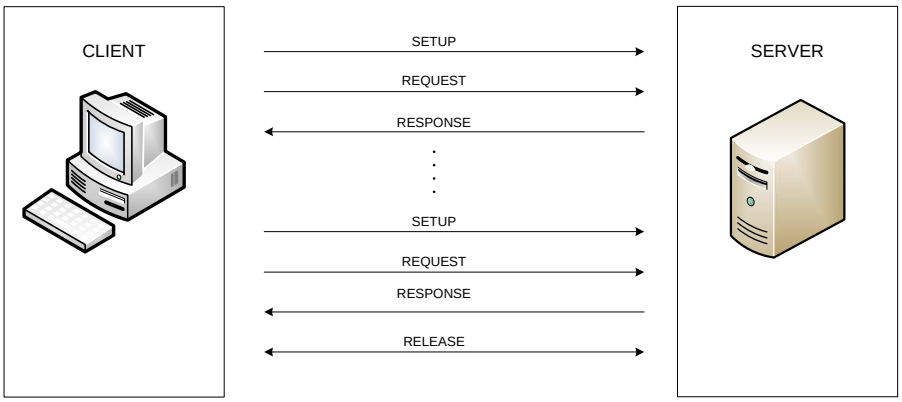
3. *Response*

   Server mengirimkan response kepada *client* sesudah *client* itu menyelesaikan *request*-nya. *Response message* meliputi informasi dari transaksi dan data yang diminta.

4. *Connection Release*

   Client mengakhiri koneksi ke *server*.

Pada gambar 2.1 diperlihatkan mekanisme proses koneksi yang terjadi pada protokol HTTP antara client dan server. Proses koneksi dimulai dari client yang melakukan proses *connection setup* dan *request* ke server. Selanjutnya server akan mengirmkan *response* ke client. *Request* dari client ke server dapat terjadi lebih dari satu kali. Dari setiap *request* yang dilakukan oleh client, server akan mengirimkan *response*. Setelah *request-response* selesai, terjadi proses *release* antara client dan server.



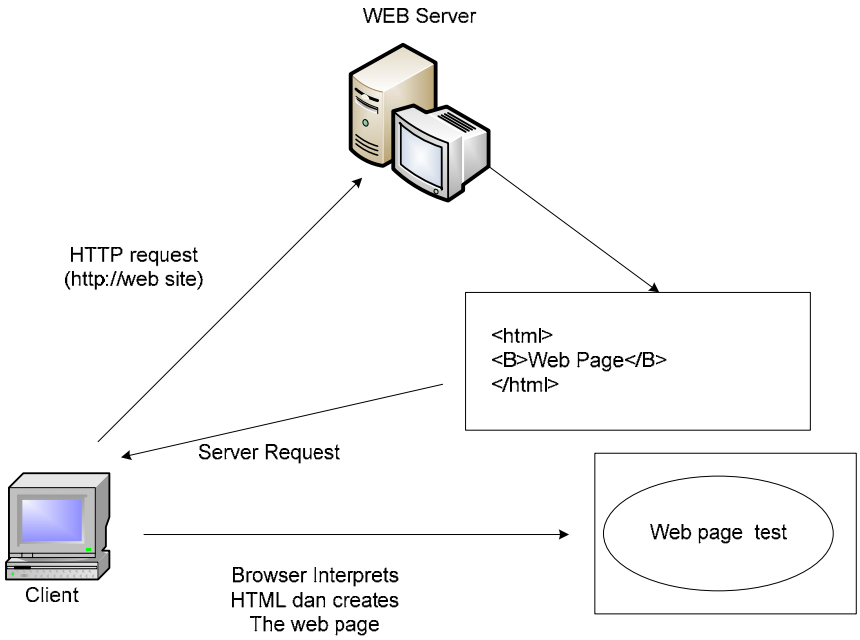
Gambar 2.1 *Proses Koneksi Protokol HTTP antara client dan server*

2.2.3 Aplikasi Program Berbasis Web

Banyak situs internet yang memiliki halaman dengan sifat statis seperti profil perusahaan, artikel, dan keterangan-keterangan lain. Situs ini mempunyai dokumen dengan teks yang sederhana, image dan hyperlinks ke dokumen yang dimilikinya. Untuk mengembangkan situs yang bersifat statis, kita menggunakan teknologi *client side*. HTML dan *Cascading Style Sheet* (CSS) dapat digunakan untuk mengatur struktur dan menampilkan halaman isi. Seandainya ingin diperindah dapat ditambahkan script yang sifatnya client side, seperti JavaScript, Jscript ataupun VBScript.

Dengan berkembangnya internet, situs yang ada di internet tidak hanya berfungsi untuk mempresentasikan content tetapi cenderung berupa aplikasi yang kebanyakan terhubung ke suatu basis data. Pada tahapan ini situs akan bersifat dinamis, karena content yang dipresentasikan akan bervariasi dan berubah-ubah sesuai dengan data yang diminta dan action dari user. Untuk mengembangkan situs yang dinamis diperlukan teknologi server side seperti PHP, ASP, Perl dan CGI yang lain. Dengan teknologi *server side* kita dapat mengembangkan suatu aplikasi berbasis internet yang dapat mengahsilkan dan menampilkan content secara dinamis [3].

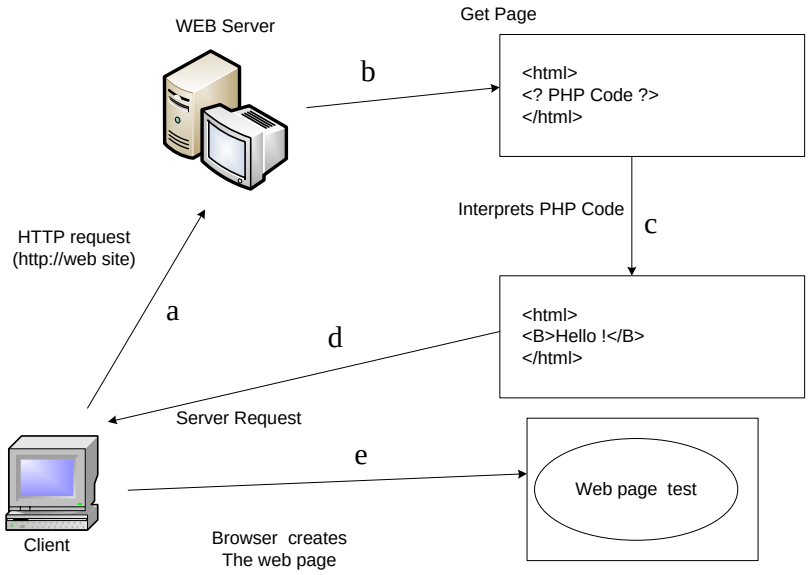
Pada gambar 2.2 diperlihatkan cara kerja situs dengan *content* yang statis. Pada saat terjadi suatu *request* dari *browser*, *server* web selanjutnya membaca *request* yang dikirim oleh *browser*, *m*encari dan menemukan halaman di *server*, dan mengirim halaman yang diminta melalui internet ke *browser*. Selanjutnya halaman tersebut ditampilkan di *browser*.



Gambar 2.2 *Web yang Statis*

Pada gambar 2.3 diperlihatkan cara kerja situs dengan *content* yang dinamis. Kronologis gambar adalah sebagai berikut :

a. *Browser* (client) melakukan *request* halaman web ke WEB Server.
b. WEB Server kemudian membaca *request* yang dikirim dari *browser*, mencari dan menemukan halaman di *server*.
c. Menterjemahkan perintah yang diberikan oleh bahasa program *server-side* menjadi halaman HTML.
d. Setelah konversi ke halaman HTML selesai kemudian mengirim halaman yang diminta ke *browser*.
e. Setelah halaman HTML yang dikirim dari WEB server sampai, selanjutnya *browser* client akan menampilkan halaman web.



Gambar 2.3 *Web yang Dinamis*

2.3 Pengajaran Berbantuan Komputer (PBK)

Pengajaran Berbatuan Komputer (PBK) merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh para ahli sejak beberapa dekade yang lalu, karena dengan batuan komputer ini proses pengajaran berjalan lebih interaktif dan membantu terwujudnya pembelajaran yang lebih mandiri yang membuat para siswa atau mahasiswa dapat belajar aktif. Dengan perkembangan teknologi komputer ini, maka metode pendidikan juga berkembang menuju kesempurnaannya.

PBK digunakan sejak tahun 1960 di Amerika Serikat, pada awalnya karena keterbatasan teknologi, bentuk PBK masih sangat sederhana dan kurang berhasil menarik minat pendidik untuk memanfaatkannya. Pada perkembangan selanjutnya banyak aplikasi PBK yang disempurnakan dan dianggap baik untuk diterapkan di sekolah-sekolah karena kemajuan perangkat lunak dan teknologi komputer yang terus berkembang.

Antara tahun 1982 dan 1983, jumlah anak Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, dan Sekolah Lanjutan Atas yang menggunakan komputer meningkat. Peningkatan tersebut mengejutkan para ahli bidang pedidikan. Diperkirakan pada tahun 1990 ada 9 juta komputer yang akan digunakan di sekolah-sekolah Amerika Serikat. Perusahaan perangkat lunak berusaha mengambil manfaat dari peningkatan penggunaan komputer tersebut, seperti : *Science Researce Associates dan Central Data Corporation*. Dua sistem. PBK yang terkenal di Amerika Serikat pada pertengahan dasawarsa delapan puluh adalah Plato dan Ticcit.

Penggunaan komputer di Amerika Serikat tersebut diikuti oleh negara-negara lainnya yang memang memiliki teknologi komputer sejajar dengan Amerika Serikat seperti Inggris dan Jepang. Mereka berusaha menerapkan penggunaan PBK di lokasi yang dianggap membutuhkan PBK dalam menunjang proses belajar mengajar. Pada perkembangan selanjutnya pengguna PBK dalam dunia pendidikan mulai meluas ke negara berkembang, seperti Indonesia.

Penggunaan metode PBK diharapkan mampu membantu fungsi guru dalam menyampaikan suatu materi kepada siswa. PBK juga diharapkan dapat mendukung fungsi buku dalam menyampaikan suatu materi kepada pihak yang mempelajari materi tersebut, sehingga siapa saja dapat belajar individu.

Sistem pengajaran individu dipandang perlu karena adanya perbedaan pada orang yang belajar. Perbedaan yang ada antara lain kebutuhan masing-masing dalam mempelajari suatu materi, karakteristik belajar atau cara belajar dan tingkat pemahaman terhadap suatu materi.

2.3.1 Peranan Media Ajar dalam Proses Pembelajaran

Strategi mengajar menurut Muhibbin Syah (2002), didefiniskan sebagai sejumlah langkah yang direkayasa sedemikian rupa untuk mencapai tujuan pengajaran tertentu. Strategi mengajar ini mecakup beberapa tahapan, seperti :

a. Strategi perumusan sasaran proses belajar mengajar (PBM), yang berkaitan dengan strategi yang akan digunakan oleh pengajar dalam menentukan pola ajar untuk mencapai sasaran PBM.
b. Strategi perencanaan proses belajar mengajar, berkaitan dengan langlah-langkah pelaksanaan mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Dalam tahap ini termasuk perencanaan tentang media ajar yang akan digunakan.
c. Strategi pelaksanaan proses balajar mengajar, berhubungan dengan pendekatan sistem pengajaran yang benar-benar sesuai dengan pokok bahasan materi ajar.

Dalam pelaksanaannya, teknik penggunaan dan pemanfaatan media turut memberikan andil yang besar dalam menarik perhatian mahasiswa dalam PBM, karena pada dasarnya media mempunyai dua fungsi utama, yaitu media sebagai alat bantu dan media sebagai sumber belajar bagi mahasiswa.

Umar Hamalik (1986), Djamarah (2002) dan Sadiman, dkk (1986), mengelompokkan media ini berdasarkan jenisnya ke dalam beberapa jenis :

a. Media auditif, yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti tape recorder.
b. Media visual, yaitu media yang hanya mengandalkan indra penglihatan dalam wujud visual.

c. Media audiovisual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Jenis media ini mempunyai kemampuan yang lebih baik, dan media ini dibagi ke dalam dua jenis

   1. audiovisual diam, yang menampilkan suara dan visual diam, seperti film sound slide.
   2. Audiovisual gerak, yaitu media yang dapat menampilkan unsur suara dan gambar yang bergerak, seperti film, video cassete dan VCD.

Sementara itu, selain media-media tersebut di atas, di lembaga pendidikan kehadiran perangkat komputer telah merupakan suatu hal yang harus dikondisikan dan disosialisasikan untuk menjawab tantangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Di sisi lain sangat banyak pengguna jasa dibidang komputer yang mengharapkan dapat membantu mereka baik sebagai *tutor*, *tutee* maupun *tools* yang belum mampu dipenuhi oleh tenaga yang profesional dibidangnya yang dihasilkan melalui lembaga pendidikan yang ada. Hal ini juga dikeluhkan oleh para pengajar terhadap kemampuan untuk memahami, mengimplementasikan, serta mengaplikasikan pengajaran sejalan dengan tuntutan kurikulum karena keterbatas informasi dan pelatihan yang mereka peroleh.

Komputer mempunyai peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang mencakup *tutor, tutee dan tools* dalam implementasi dan aplikasi bidang ilmu lain maupun dalam pengembangan IPTEK itu sendiri. Hal ini dipertegas oleh BJ Habibie bahwa dewasa ini tidak ada satu disiplin ilmu pengetahuan yang tidak menggunakan cara berfikir analitis, matematis, dan numerik **(**Baisoetii, 1998). Kenyataan ini menunjukan bahwa

peran komputer akan menjadi keharusan yang tidak bisa ditawar, terutama dalam penataan kemampuan berfikir, bernalar dan pengambilan keputusan dalam era persaingan yang sangat kompetitif.

Salah satu kompetensi proses belajar mengajar bagi seorang pengajar adalah keterampilan mengajak dan membangkitkan mahasiswa berpikir kritis. Kemampuan itu didukung oleh kemampuan pengajar dalam menggunakan media ajar. (Daniel, Jos,1986).

Peranan pengajar sebagai motivator penting artinya dalam rangka meningkatkan kegairahan dalam pengembangan kegiatan belajar mahasiswa, pengajar harus dapat meransang dan memberikan dorongan serta reinforcement untuk mendinamisasikan potensi mahasiswa, menumbuhkan aktivitas dan kereativitas sehingga terjadi dinamika di dalam proses belajar mengajar (Slameto,1988) [4].

2.3.2 Fungsi Komputer dalam Pengajaran

Sistem pembelajaran yang biasa dilakukan sekarang ini atau biasanya menggunakan buku dan hanya melibatkan dosen serta mahasiswa saja. Dosen mengajar mahasiswa secara lisan dan mahasiswa berupaya menghafal sebanyak mungkin fakta yang diberikan. Pembelajaran tersebut dapat dibantu dengan teknologi komputer dimana komputer memiliki banyak peranan, yaitu:

a. Sebagai Pakar

   Komputer mempunyai banyak kelebihan karena mampu menyimpan banyak data dan kemampuan komputer dalam menyimpan data jauh akurat dari pada manusia. Dengan komputer, data dapat berbentuk *audio visual* sehingga

membuat pesan yang disampaikan dapat lebih mudah diingat dari pada pesan secara lisan.

b. Sebagai Pembimbing

Dengan metode pembelajaran berbantuan komputer, mahasiswa mampu belajar secara individu, ini membuat suatu alternatif belajar yang baru selain dengan belajar dari dosen di kampus. Hal ini menguntungkan bagi mahasiswa yang lupa akan pelajaran yang telah disampaikan didalam kelas. Mahaiswa dapat mengulang pelajaran itu secara mandiri dengan pembelajaran yang menggunakan komputer. Sehingga dapat disimpulkan bahwa komputer yang mempunyai program aplikasi yang baik, dapat memenuhi keperluan seseorang pelajar secara individu dan membuat perlajar dapat belajar lebih aktif serta mandiri.

2.3.3 Jenis-jenis Pengajaran Berbantuan Komputer

Pada perkembangannya, Pengajaran Berbantuan Komputer (PBK) terbagi kedalam beberapa jenis pengajaran antara lain:

a. Computer Based Training (CBT)

Computer Based Training (CBT) merupakan proses pendidikan berbasiskan komputer, dengan memanfaatkan media *Compact Disk - Read Only Memory* (CD-ROM) dan *disk-based* sebagai media pendidikan. Dengan memanfaatkan media ini, sebuah CD-ROM bisa terdiri dari video klip, animasi, grafik, suara, multimedia dan program aplikasi yang akan digunakan oleh peserta didik dalam pendidikannya. Dengan CBT, proses pendidikan melalui *classroom* tetap dapat terlaksana.

b. Web Based Training (WBT)

Web Based Training (WBT) merupakan pembelajaran yang berbasiskan website dalam pengajarannya atau sering juga diidentikkan dengan *e-learning*, dalam metoda ini selain menggunakan komputer sebagai sarana pendidikan, juga memanfaatkan jaringan Internet, sehingga seorang yang akan belajar bisa mengakses materi pelajarannya dimanapun dan kapanpun, selagi terhubung dengan jaringan Internet.

c. Computer Assisted Testing (CAT)

Computer Assisted Testing (CAT) merupakan ujian berbantuan komputer, yang digunakan untuk menghasilkan dan mengelola tes/ ujian serta kemampuan menganilisis dan kemampuan memberi nilai.

d. Computer Managed Instruction (CMI)

Computer Managed Intruction (CMI) Digunakan untuk mengelola kemajuan siswa dan sumber daya *instructional*.

e. Computer Assisted Learning (CAL)

Computer Assisted Learning (CAL) merupakan metode yang memandang komputer sebagai sarana untuk membantu belajar siswa seperti halnya kalkulator atau Microsoft dan jenis PBK lainnya.

2.3.4 Komponen Pengajaran Berbantuan Komputer

Keberadaan sistem Pengajaran Berbantuan Komputer sangat diperlukan untuk menunjang pelaksanaan proses belajar-mengajar. Sistem Pengajaran Berbantuan Komputer ini tidak terlepas dari 3 komponen utama yang melekat didalamnya, yaitu :

a. Perangkat keras

Perangkat keras merupakan perangkat fisik yang berhubungan dengan sistem Pengajaran Berbantuan Komputer, termasuk didalamnya komponen-komponen dalam komputer/ *Central Processing Unit* (CPU) dan perlengkapannya seperti : *disk drive*, *printer*, *monitor*, *keyboard*, piranti multi media dll.

b. Perangkat lunak

Perangkat lunak dalam hubungannya dengan PBK adalah semua program yang mendukung pelaksanaan PBK, mulai dari perancangan sampai implementasi. Perangkat lunak yang dimaksud meliputi sistem operasi, perangkat lunak untuk pengembangan modul, perangkat lunak aplikasi seperti pengolah kata. Modul PBK merupakan program komputer yang digunakan untuk merepresentasikan materi pelajaran.

c. Perangkat manusia

Semua orang dengan keahliannya masing-masing yang dibutuhkan untuk mengembangkan, mengoperasikan, memelihara dan mengevaluasi Pengajaran Berbantuan Komputer.

Dalam pemilihan dan pengimplementasian sistem PBK, ketiga komponen diatas memiliki pertimbangan yang sama, tanpa dukungan perangkat yang berkualitas tinggi pun tidak bisa dioptimalkan. Hal yang sama akan terjadi jika tidak terdapat perangkat lunak yang baik atau tidak adanya manusia yang professional dan pemakai yang sesuai dalam pelaksanaan PBK.

2.4 Pendidikan Jarak Jauh (*Distance Learning*)

Pendidikan jarak jauh (juga disebut juga pembelajaran jarak jauh) merupakan pelatihan yang diberikan kepada peserta atau siswa yang tidak berkumpul bersama di satu tempat secara rutin untuk menerima pelajaran secara langsung dari instruktur. Bahan-bahan dan instruksi-instruksi detail yang bersifat khusus dikirimkan atau disediakan untuk para peserta yang selanjutnya melaksanakan tugas-tugas yang akan dievaluasi oleh instruktur. Dalam kenyataannya dapat dimungkinkan instruktur dan peserta tersebut terpisah tidak hanya secara geografis namun juga waktu.

Pendidikan jarak jauh memungkinkan para peserta mengambil kelas kapanpun dan dimanapun. Hal ini memungkinkan mereka untuk menyesuaikan pendidikan dan pelatihannya dengan tanggung jawab dan komitmen-komitmen lainnya, seperti keluarga dan pekerjaan. Ini juga memberi kesempatan kepada para peserta yang mungkin tidak dapat belajar karena keterbatasan waktu, jarak atau dana untuk ikut serta. Dan juga memungkinkan subyek-subyek yang dianggap tidak begitu umum diajarkan tersedia bagi lebih banyak peserta [5].

2.4.1 Kelebihan dan Kekurangan Pendidikan Jarak Jauh

Pendidikan jarak jauh dapat sangat efektif, khususnya bagi para peserta yang lebih dewasa dan memiliki motivasi kuat untuk mengejar sukses dan senang diberi kepercayaan melakukan proses belajar secara mandiri. Namun demikian, kesuksesan paket Pendidikan Jarak Jauh, yang meninggalkan ketaatan pada jadwal seperti pada proses pembelajaran tatap muka, bukanlah merupakan suatu

pilihan yang mudah baik bagi instruktur maupun peserta didik. Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangan penerapan Pendidikan Jarak Jauh :

Kelebihan Pendidikan Jarak Jauh

a. Logistik yang mudah/ dibutuhkan adalah komunikasi yang baik
b. Mengurangi pengeluaran tambahan, seperti untuk ruang kelas dan staf pengajar
c. Peserta didik dapat mengontrol kapan mereka belajar dan pada tahapan apa
d. Pendidikan jarak jauh dapat lebih dimungkinkan karena peserta didik dapat menyesuaikan pelajarannya sambil bekerja

Kekurangan Pendidikan Jarak Jauh

a. Waktu yang berkaitan dengan penyampaian proses pendidikan jarak jauh lebih banyak daripada proses pembelajaran secara tatap muka
b. Dukungan administratif untuk proses pendidikan jarak jauh dibutuhkan untuk melayani jumlah peserta didik yang mungkin sangat banyak
c. Beberapa peserta merasa terasing karena jarak
d. Kurangnya struktur dan kebutuhan akan motivasi/ inisiatif yang tinggi dapat merupakan tantangan (masalah) bagi para peserta

2.4.2 Mekanisme Pendidikan Jarak Jauh

Proses pembelajaran jarak jauh dapat disampaikan dengan menggunakan berbagai teknik dan teknologi. *E-learning* mungkin merupakan bentuk pembelajaran jarak jauh yang paling mahal dan paling maju, namun ada cara-cara

penyampaian pelatihan lainnya yang telah digunakan dengan berhasil selama bertahun-tahun. Metode penyampaian tersebut antara lain :

a. E-learning : penyampaian dengan komputer dan memanfaatkan teknologi internet serta pemrograman yang memungkinkan para peserta didik untuk berinteraksi dengan bahan-bahan pelajaran melalui *chat room* (ruang komunikasi), *notice board* (papan pengumuman), *video conferencing*, dll.
b. Program televisi : merupakan suatu seri program televisi yang dirancang untuk menyampaikan teknik-teknik dan teori. Metode ini dapat berupa penyiaran melalui saluran kabel atau saluran terestrial atau dengan menyediakan video tape atau DVD. Selama beberapa tahun Open University di Inggris menggunakan teknik ini.
c. Bahan-bahan tertulis : disebut juga kursus melalui surat (*correspondence courses*), dimana bahan-bahan teks ditulis secara khusus untuk kursus dengan proses belajar jarak jauh, misalnya buku kerja (*workbook*) yang berisikan tugas-tugas dan latihan-latihan, dimana peserta didik dapat mengerjakannya dengan tingkat kecepatan yang ditentukannya sendiri.

2.4.3 Faktor-faktor Keberhasilan Pendidikan Jarak Jauh

Terdapat beberapa faktor penting keberhasilan pembelajaran jarak jauh:

a. Instruktur harus semangat dan konsisten (*committed*)
b. Tim harus melibatkan dukungan administratif yang baik, tergantung pada jenis bahan dan metode-metode penyampaian yang dipergunakan, serta staf perancangan dan pembuatan yang baik

c. Bahan-bahan pengajaran harus direncanakan dengan baik sehingga mereka dapat diuji dan selalu tersedia. Sebagian besar pekerjaan dilakukan sebelum bahan-bahan tersebut diterima oleh para peserta
d. Harus ada fasilitasi dan dorongan terhadap interaksi peserta baik dengan instruktur maupun dengan para peserta sendiri
e. Pelatih harus tetap berkomunikasi secara rutin dengan semua peserta didik
f. Kemampuan untuk menggunakan setiap teknologi yang digunakan merupakan keharusan. Harus diujikan dan dijelaskan kepada para peserta sepenuhnya sehingga mereka mereka mengenali dengan baik dan merasa nyaman dengannya
g. Masalah-masalah komunikasi dan teknis harus diselesaikan begitu muncul
h. Instruktur perlu menggunakan berbagai metode interaksi dan *feedback* (misalnya komunikasi satu per satu *conference calls*, *snail-mails*, e-mail, video dan komunikasi tatap muka dengan menggunakan komputer (*computer conferencing*)
i. Para peserta dapat menyimpan buku hariannya mengenai pandangan-pandangan mereka terhadap kemajuan dan isi dari kursus tersebut dan selanjutnya mengirimkan atau menyampaikan secara berkala
j. Sangat penting untuk dapat melakukan kursus langsung tatap muka paling tidak satu kali, yang akan lebih baik bila dilakukan diawal dalam rangka membantu para peserta terbiasa dengan rutinitas pembelajaran jarak jauh dan untuk memberikan beberapa arahan mengenai teknik-teknik belajar

2.5 E-Learning

Kemajuan internet mempengaruhi hampir setiap sendi kegiatan operasional di organisasi. Banyak kegiatan perusahaan mulai dilakukan lewat internet dan menyebabkan fenomena penggunaan awalan "*e*" dan "*online*" di kamus bisnis. *e-commerce*, *e-mail*, *online application*, *e-procurement*, *online hiring*, e-CRM, e-HRM, *online auction*, *e-catalogue*, adalah contoh tren penggunaan internet pada kegiatan yang biasa kita lakukan secara manual. Segala kegiatan mutakhir tersebut menjanjikan efektivitas dan efisiensi yang menakjubkan.

Fenomena tersebut menyentuh dunia pendidikan dan pelatihan dengan lahirnya *e-learning*.

2.5.1 Pengertian E-Learning

Jaya Kumar C. Koran (2002), 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. Sedangkan Dong (dalam Kamarga, 2002) mendefinisikan *e-learning* sebagai kegiatan belajar *asynchronous* melalui perangkat elektronik komputer yang memperoleh bahan belajar yang sesuai dengan kebutuhannya.

Rosenberg (2001) menekankan bahwa *e-learning* merujuk pada penggunaan teknologi internet untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan. Hal ini senada dengan Cambell

(2002), Kamarga (2002) yang intinya menekankan penggunaan internet dalam pendidikan sebagai hakekat *e-learning*. Bahkan Onno W. Purbo (2002) 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. Atau *e-learning* didefinisikan sebagai berikut : *e-Learning is a generic term for all technologically supported learning using an array of teaching and learning tools as phone bridging, audio and videotapes, teleconferencing, satellite transmissions, and the more recognized web-based training or computer aided instruction also commonly referred to as online courses* (Soekartawi, Haryono dan Librero, 2002).

Internet, Intranet, satelit, tape audio/ video, TV interaktif dan CD-ROM adalah sebagian dari media elektronik yang digunakan untuk proses pengajaran, baik disampaikan secara *synchronously* (pada waktu yang sama) ataupun *asynchronously* (pada waktu yang berbeda). Materi pengajaran dan pembelajaran yang disampaikan melalui media ini mempunyai teks, grafik, animasi, simulasi, audio dan video. Ia juga harus menyediakan kemudahan untuk *discussion group* dengan bantuan profesional dalam bidangnya.

Perbedaan Pembelajaran Tradisional dengan *e-learning* yaitu kelas tradisional, guru dianggap sebagai orang yang serba tahu dan ditugaskan untuk menyalurkan ilmu pengetahuan kepada pelajarnya. Sedangkan di dalam pembelajaran *e-learning* fokus utamanya adalah pelajar. Pelajar mandiri pada waktu tertentu dan bertanggung-jawab untuk pembelajarannya. Suasana

pembelajaran *e-learning* akan memaksa pelajar memainkan peranan yang lebih aktif dalam pembelajarannya. Pelajar membuat perancangan dan mencari materi dengan usaha, dan inisiatif sendiri [6].

Pada dasarnya, *e-learning* merupakan alternatif pembelajaran yang relatif baru untuk menunjang keberhasilan suatu proses belajar mengajar dengan menggunakan berbagai fasilitas teknologi informasi, seperti teknologi komputer baik *hardware* maupun *software*, teknologi jaringan seperti *local area network* dan *wide area network*, dan teknologi telekomunikasi seperti radio, telepon dan satelit untuk meningkatkan kemampuan belajar mandiri mahasiswa.

2.5.2 Mengapa E-Learning

Di-Indonesia, *e-learning* mulai diterapkan beberapa perusahaan dan akademis. Meningkatnya penggunaan Internet sekitar 100% setiap tahun memberikan andil cukup besar dalam kemajuan penggunaan *e-learning*. Teknologi Internet yang digunakan telah menunjukkan kemajuan di beberapa kota besar, dimana telah tersedia layanan Internet *broadband* yang memungkinkan transfer data secara singkat.

Adanya fasilitas transfer data yang cepat membuat pengguna *e-learning* di indonesia dapat men-*download* pelajaran dari Server dalam waktu singkat sehingga kenyamanan belajar meningkat.

Hal tersebut disadari oleh ilmukomputer.com yang telah berdiri sejak tahun 2003. Ilmukomputer.com dibuka untuk menyediakan materi dan kuliah gratis berbahasa Indonesia di bidang ilmu komputer dan teknologi informasi bagi

siapa pun yang ingin men-*download*. Saat ini, ilmukomputer.com telah tumbuh menjadi sebuah komunitas terbuka *e-learning* gratis ilmu komputer Indonesia.

Universitas terbuka telah menyediakan beberapa tutorial secara *online*. Institut Teknologi Bandung (ITB) pun telah menawarkan sejumlah pelajaran *online learning* melalui *Open Learning System* (OLSys). Universitas Petra, Universitas Gajah Mada, Universitas Bina Nusantara, dan Universitas Pelita Harapan telah memberikan pula bebarapa pelajaran dalam bentuk *e-learning* lebih lanjut. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan (Dikmenjur) sudah mengembangkan dan menyiapkan *e-learning* dengan membangun *Wíreles Area Network* (WAN) di sembilan kota.

Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan (Pustekkom) Depdiknas mengeluarkan beberapa mata pelajaran yang berbentuk multimedia. Pustekkom telah meluncurkan *e-dukasi.net* yang bermaksud memberikan materi pelajaran bagi siswa dan guru secara gratis. Situs yang bertujuan untuk membantu meningkatkan mutu pendidikan melalui penyedian sumber belajar yang dapat diakses dari manapun, kapanpun, dan oleh siapapun merupakan langkah nyata Departemen Pendidikan Nasional mengikutsertakan *e-learning* dalam proses belajar-mengajar di Indonesia.

2.5.3 Cara Penyampaian E-Learning

Engkos Koswara N. (2003) pada *handout* seminar *e-learning* di Perguruan Tinggi menjelaskan bahwa penyampaian materi *e-learning* dapat melalui *synchronous* dan *asynchronous*. *Synchronous* artinya bahwa dosen dan mahasiswa berinteraksi secara waktu nyata (*real time*), beberapa peralatan yang

menggunakan cara ini harganya relatif mahal. Misalnya dengan two-way *videoconferences*, *audioconferencing*, *internet chat*, dan *desktop video conferencing*. Penyampaian materi dengan *asynchronous* tidak secara bersamaan, dosen menyampaikan instruksi melalui video, komputer atau lainnya, dan mahasiswa merespons pada lain waktu. Misalnya, instruksi disampaikan melalui *web* atau dan *feedback* disampaikan melalui *e-mail*.

Pada tabel 2.1 diperlihatkan pengelompokan metode penyampaian *e-learning* secara *synchronous* dan *asynchronous* berdasarkan media penyampaian berupa video, audio dan data.

Tabel 2.1 *Pengelompokan Synchronous dan Asynchronous*

Name	***Synchronous***	***Asynchronous***
Video	*Videoconferencing*	*Videotape, Broadcast video*
Audio	*Audioconferencing*	*Audiotape, Radio*
Data	*Internet chat, Desktop video conferencing*	*E-mail, CD-ROM*

Meskipun teknologi mempunyai peranan penting didalam penyampaian materi pendidikan, dosen harus fokus pada instruksi yang akan disampaikan, bukan pada teknologi penyampaiannya. Kunci *e-learning* yang efektif adalah harus fokus pada kebutuhan mahasiswa, kebutuhan materi dan hambatan-hambatan yang dihadapi oleh dosen sebelum menggunakan peralatan teknologi informasi. Biasanya, pendekatan yang sistematis akan menggunakan gabungan beberapa media, masing-masing mempunyai tujuan spesifik misalnya :

a. *Printing*, dapat menyediakan banyak materi tentang instruksi dasar didalam bentuk teks, begitu juga bahan bacaan, silabus dan jadwal harian,
b. *Audio* dan *video conferencing* yang interaktif, dapat menyediakan interaksi tatap muka waktu nyata dan *voice to voice*; merupakan cara yang baik dan efektif untuk berkomunikasi dengan pembicara tamu atau *expert*,
c. *Computer conferencing* dan *electronic mail* dapat digunakan untuk mengirim pesan, *feedback* tugas-tugas, dan target komunikasi lainnya pada para mahasiswa di satu atau banyak kelas. Dapat juga digunakan untuk meningkatkan interaksi diantara para mahasiswa,
d. *Tape* atau *video recording* dapat digunakan untuk merekam kegiatan di kelas yang sedang berlangsung, dan
e. *Fax* dapat digunakan untuk distribusi tugas, pengumuman dan untuk menerima *feedback* dari para mahasiswa.

Dengan menggunakan pendekatan yang terintegrasi, salah satu kegiatan dosen adalah menyeleksi dengan cermat, berbagai teknologi yang akan digunakan; sehingga dapat memenuhi kebutuhan para mahasiswa dalam memahami materi secara efektif dan ekonomis.

2.5.4 Program E-Learning

Keberhasilan program *e-learning* selain ditunjang oleh perangkat teknologi informasi, juga oleh perencanaan, administrasi, manajemen dan ekonomi yang memadai. Perlu juga diperhatikan peranan dari para fasilitator, dosen, staf, cara implementasi, cara mengadopsi teknologi baru, fasilitas, biaya, dan jadwal kegiatan (Natakusumah, 2002).

Secara konsep, dosen *e-learning* harus mempunyai kemampuan pemahaman pada materi yang disampaikannya, memahami strategi *e-learning* yang efektif, bertanggung jawab pada materi pelajaran, persiapan pelajaran, pembuatan modul pelajaran, penyeleksian bahan penunjang, penyampaian materi pelajaran yang efektif, penentuan interaksi mahasiswa, penyeleksian dan pengevaluasian tugas secara elektronik. Studio pengajar perlu dikelola lebih baik dari pada ruangan kelas biasa. Dosen harus dapat menggunakan peralatan, antara lain menggunakan *audio*, *video*, *materials*, dan jaringan komputer selama pembelajaran berlangsung. Kemampuan baru yang diperlukan dosen untuk *e-learning*, antara lain perlu :

a. Mengerti tentang *e-learning*,
b. Mengidentifikasi karakteristik mahasiswa,
c. Mendesain dan mengembangkan materi kuliah yang interaktif sesuai dengan perkembangan teknologi baru,
d. Mengadaptasi startegi mengajar untuk menyampaikan materi secara elektronik,
e. Mengorganisir materi dalam format yang mudah untuk dipelajari,
f. Melakukan training dan praktek secara elektronik,
g. Terlibat dalam perencanaan, pengembangan, dan pengambilan keputusan,
h. Mengevaluasi keberhasilan pembelajaran, *attitude* dan persepsi para mahasiswanya.

Menurut Moore (1996) *e-learning* melalui *video* secara interaktif dapat menjadi kelas yang efisien dan interaktif, menghasilkan keuntungan yang

signifikan sebagai ruangan pembelajaran. Dikemukakan hasil perbandingan keefektifan dari program instruksi tradisional terhadap program televisi melalui satelit pada tingkat master degree menunjukan sebagai berikut : sebanyak 57 mahasiswa, berpartisipasi dengan instruktur yang sama. Kemudian di bagi dalam 3 kelompok. Kelompok pertama sebanyak 24 mahasiswa belajar melalui satelit; kelompok kedua sebanyak 13 mahasiswa berhadapan langsung dengan instruktur bersamaan dengan kelompok satelit, dan kelompok ketiga sebanyak 20 mahasiswa berhadapan langsung dengan instruktur pada waktu dan tempat berbeda. Hasilnya berupa keberhasilan yang diukur dengan ujian, tugas membuat makalah dan pekerjaan rumah; menunjukan bahwa mahasiswa yang mengambil kuliah melalui sateli (kelompok pertama) lebih baik dari mahasiswa yang mengambil kuliah berhadapan langsung dengan instruktur (kelompok kedua dan ketiga).

Penelitian lain, terhadap pengaruh media telekomunikasi dalam pembelajaran. Melibatkan 28 mahasiswa, kemudian dibagi dalam dua kelompok. Kelompok pertama sebanyak 17 mahasiswa yang belajar di kampus dan kelompok kedua sebanyak 11 mahasiswa yang belajar dari jarak jauh. Para mahasiswa mengambil 14 minggu belajar pada bidang *library science*. Hasilnya menunjukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dari kedua kelompok tersebut. Artinya bahwa baik pembelajaran tradisional maupun *e-learning* mendapatkan hasil yang sama.

Hasil penelitian yang membandingkan pemberian pelajaraan di kelas dengan kelompok yang menggunakan *video teletraining instruction* di *Federal Aviation Administration Qualit Assurance Course*. Penelitian melibatkan 49

mahasiswa, dibagi dalam dua kelompok. Kelompok pertama dengan 31 mahasiswa di kelas, dan kelompok kedua dengan 18 mahasiswa menggunakan *video*. Hasilnya menunjukan tidak ada perbedaan yang signifikan. Banyak lagi penelitian yang dilakukan untuk membandingkan penelitian tradisional dan *e-learning*; menghasilkan tidak adanya perbedaan yang berarti. Sehingga banyak perguruan tinggi di luar negeri yang melakukan kegiatan *e-learning,* hal ini dapat dilihat dari internet, dengan melakukan *searching,* antara lain melalui: *e-learning, distance learning,* dan *distance education* [7].

2.5.5 Manfaat E-Learning

Kemajuan penggunaan *e-learning* dimotivasi oleh kelebihan dan keuntungannya. Kita perlu melihat kelebihan yang ditawarkan *e-learning* diantaranya :

a. Biaya

   Dengan adanya *e-learning*, perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya untuk menyewa pelatih dan ruang kelas serta transportasi peserta pelatihan atau pelatih. Perusahaan tidak perlu menyediakan makan siang, kopi, maupun peralatan kelas, seperti papan tulis, proyektor dan alat tulis.

b. Fleksibilitas Waktu

   E-learning membuat karyawan atau pelajar dapat menyesuaikan waktu belajar. Mereka dapat menyisipkan waktu belajar setelah makan siang, setelah kantor selesai dan menunggu jemputan, atau ketika sedang menunggu laporan rekan dan tidak ada pekerjaan mendesak.

Karyawan dan pelajar muda mengakses *e-learning* ketika waktu sudah tidak memungkinkan atau ada hal lain yang lebih mendesak, mereka dapat meninggalkan pelajaran di *e-learning* saat itu juga. Banyak program pelajran e-learning memilki fasilitas *bookmark.* Fasilitas tersebut membuat karyawan atau pelajar yang kembali mengakses *e-learning* secara otomatis dibawa ke halaman terakhir pelajaran sebelumnya. Oleh karena itu, karyawan atau pelajar dengan cepat dan nyaman melanjutkan pelajaran.

c. Fleksibilitas Tempat

Adanya *e-learning* membuat karyawan sanati mengakses pelatihan *e-learning* di kantor, bahkan meja kerja. Selama komputer terhubung dengan komputer yang menjadi server *e-learning*, mereka dapat mengaksesnya dengan mudah. Terlebih lagi bila server *e-learning* terhubung dengan internet, maka karyawan dapat mengakses pelajaran dirumah.

Di sekolah-sekolah, para pelajar tidak perlu pergi jauh ke ruang kelas lain (misalnya tempat bimbingan belajar). Mereka janya perlu ke laboratorium komputer sekolah, di mana *e-learning* tersebut diinstal, untuk mengikuti tambahan pelajaran.

d. Fleksibilitas Kecepatan Pembelajaran

E-learning dapat disesuaikan dengan kecepatan belajar masing-masing siswa. Siswa mengatur sendiri kecepatan pelajaran yang diikuti. Apabila belum mengerti, ia dapat tetap mempelajari modul tertentu dan mengulanginya nanti. Apabila seorang siswa mengerti dengan cepat, ia dapat menyelesaikan pelajaran lebih cepat dan mengisi waktu dengan belajar topik lain. Hal ini

berbeda sekali dengan pelatihan di kelas karena semua pelajar mulai dan berhenti di waktu yang sama.

e. Efektivitas Pengajaran

E-learning yang di desain dengan *instructional design* mutakhir membuat karyawan atau pelajar lebih mengerti isi pelajaran. Penyampaian pelajaran *e-learning* dapat berupa simulasi dan kasus-kasus, menggunakan bentuk permainan dan menerapkan teknologi animasi canggih. Bentuk-bentuk pembelajaran tersebut dapat membantu proses pembelajaran dan mempertahankan minat belajar.

f. Kecepatan Distribusi

E-learning dapat cepat menjangkau karyawan yang berada diluar wilayah pusat. Tim desain pelatihan hanya perlu mempersiapkan bahan pelatihan secepatnya dan menginstal hasilnya diserver pusat *e-learning*. Jadi, semua komputer yang terhubung ke server dapat langsung mengakses. Apabila terdapat cabang yang tidak memilki sambungan *network* ke server, pelajaran hanya perlu disimpan di *compact disc* (CD) dan dikirim melalui pos.

g. Otomatisasi Proses Administrasi

Learning Management System (LMS) dapat menyimpan dan membuat laporan tentang kegiatan belajar seorang siswa, mulai dari pelajaran yang telah diambil, tanggal akses, berapa persen pelajaran yang diselesaikan, berapa lama pelajaran yang diikuti, sampai berapa hasil tes akhir yang diambil. Sehingga guru dapat setiap saat mencetak sendiri laporan dengan otomatis untuk memonitor kemajuan belajar siswanya.

h. Keterbatasan *On-Demand*

Karena *e-learning* dapat sewaktu-waktu diakses, sehingga dapat dianggap sebagai ”buku saku” yang membantu pekerjaan setiap saat. Sebagai contoh, bila kita harus membuat grafik di program Microsoft Excel dan tidak tahu caranya, kita dapat langsung memasuki program *e-learning* yang mengajarkan aplikasi Microsoft Excel dan langsung kebagian tentang grafik. Dengan begitu, dalam waktu 15 menit kita dapat segera mempraktikan pelajaran dan menyelesaikan tugas dengan baik.

2.5.6 Pengembangan E-Learning *Cyber Campus*

Menurut Suprijadi (2003) dijelaskan bahwa kebutuhan akan *e-learning* dalam suatu perguruan tinggi akan dapat membantu dalam proses pembelajaran telah disadari, akan tetapi dalam pengembangannya tidaklah sederhana, diperlukan beberapa tahapan agar sistem *e-learning* ini dapat berlangsung dengan baik, tahapan-tahapan pengembangan *e-learning* akan membentuk suatu siklus saling terkait satu dengan lainnya. Tahapan tersebut adalah :

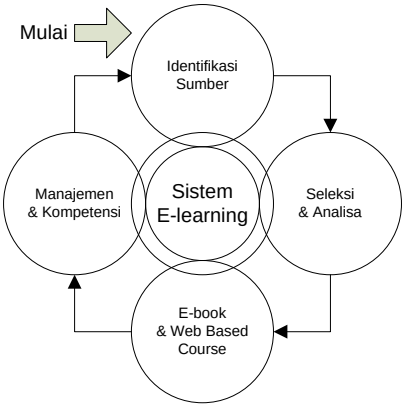
a. *Identifikasi Sumber*; menentukan sumber-sumber pembelajaran, pengumpulan paket-paket pembelajaran yang diinginkan. Dalam tahap ini juga ditentukan arah dari sistem yang akan dikembangkan. Pemilihan dan penentuan arah pengembangan menjadi penentu bentuk dari *learning based* yang dibuat.
b. *Seleksi dan Analisa*; pada tahap ini seluruh materi dari pembelajaran akan diseleksi dan dianalisa untuk dikembangkan. Pendefinisian dari seluruh perangkat memegang peranan yang sangat penting, jumlah paket pembelajaran berbasis elektronik yang cukup banyak akan menghambat

pengembangan sistem jika tidak didukung dengan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya yang cukup.

c. Pengembangan *e-book* dan *web based course*; tahapan ini lebih dikhususkan pada pengembangan dan penyediaan sarana pembelajaran berbasis web. Salah satu keunggulan dari *web based* dan perangkat ajar berbasis elektronik adalah kemudahan dalam membentuk simulasi dan model-model materi yang cukup sulit apabila dijelaskan secara langsung melalui *teaching based*.

d. Pengembangan *manajemen digital* dan *kompetensi*; selain pengembangan materi ajar, diperlukan juga sistem manajemen yang mencakup seluruh kegiatan akademik di lingkungan perguruan tinggi tersebut. Hal ini diperlukan agar sistem pembelajaran jarak jauh dapat berlangsung secara *online* dan terkontrol dengan baik.

Pada gambar 2.4 diperlihatkan tahap pengembangan *e-learning*. Keseluruhan tahap tersebut harus dipertimbangkan dalam pengembangan *e-learning*, waktu yang diperlukan untuk pengembangan ini tergantung dari kesiapan infrastruktur lainnya seperti jaringan, komputer server dan lainnya.

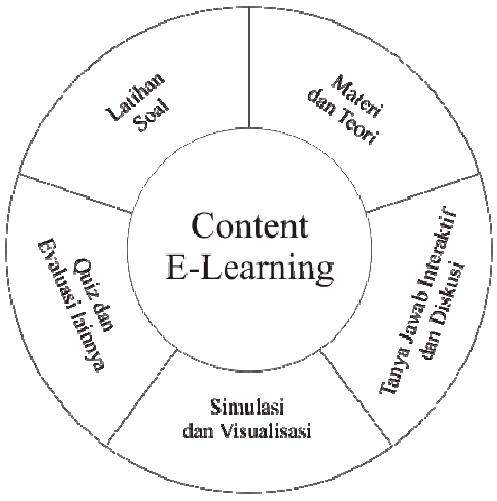


Gambar 2.4 *Tahap Pengembangan E-Learning*

2.5.7 Content E-Learning

Pengembangan materi pembelajaran (*content e-learning*) merupakan peran sentral, untuk dapat menarik dan memudahkan pengembangan materi pembelajaran, telah banyak perangkat lunak yang dikhususkan dalam pengembangan halaman web, misalnya Microsoft Front Page, Dreamweaver, dan lainnya. Secara umum perangkat lunak dibagi menjadi dua kelompok yaitu *Server Side* seperti ASP dan PHP, disisi lain *Client Side* yang akan mengirimkankan dalam bentuk program seperti JavaScript dan Virtual Basic [8].

Pada gambar 2.5 diperlihatkan komponen pembangun materi pembelajaran. Dalam proses pembelajaran mandiri, tidak dapat disangkal bahwa perlunya model pembelajaran yang mirip dengan kuliah tatap muka yang meliputi penjelasan, tanya jawab dan soal-soal. Untuk itu dalam pengembangan materi pembelajaran harus dapat mencakup hal tersebut, dan dapat dikelompokan menjadi 5 bagian seperti *materi dan teori*, *simulasi dan visualisasi*, *latihan soal*, *tanya jawab interaktif dan diskusi*, serta *quiz dan evaluasi lainnya*.



Gambar 2.5 *Komponen Pembangun Materi Pembelajaran*

a. *Materi dan Teori* : bagian ini merupakan inti dari seluruh isi materi pembelajaran, yang mana dapat diarahkan dalam bentuk e-book yang akan memudahkan peserta pembelajaran untuk mencari topik-topik yang tidak dimengerti dengan lebih cepat dan mudah. Disamping itu dapat disertakan dalam bagian ini slide-slide yang digunakan ketika proses tatap muka di kelas, sehingga persiapan dari peserta dapat lebih baik.

b. *Simulasi dan Visualisasi* : salah satu keunggulan dari e-learning adalah memungkinkannya simulasi dan visualisai materi teori dan memberi pengalaman pemahaman yang berbeda dengan penjelasan di kelas. Dengan adanya simulasi dan visualisasi teori atau perumusan materi yang cukup kompleks dapat dijelaskan dengan menarik sehingga dapat lebih terserap oleh peserta didik, dengan model simulasi yang dapat diubah parameter-parameter dasar, maka aplikasi dari teori yang diberikan dapat dijelaskan lengkap. Banyak perangkat lunak pengembang untuk membuat simulasi dan visualisasi tanpa memerlukan pengetahuan program yang mendalam, sebagai contoh adalah perangkat lunak Macromedia Flash, yang banyak digunakan dalam sistem operasi Microsoft Windows.

c. *Latihan Soal* : mencakup didalamnya soal-soal yang dapat berkembang setiap saat sesuai dengan persiapan dari dosen/ tenaga pengajar, secara perlahan akan terus berkembang dan suatu saat akan dapat menjadi suatu bank soal sesuai dengan cakupan materi yang diberikan.

d. *Tanya Jawab Interaktif dan Diskusi* : dalam suatu proses pembelajaran tidak dapat dilepaskan untuk adanya diskusi dan interaksi secara langsung ataupun

tidak langsung antara peserta dan pengajar, untuk itu suatu forum diskusi yang terbuka untuk seluruh peserta akan dapat membuka dan mengembangkan wawasan dari peserta secara umum. Dikarenakan tidak melalui tatap muka secara langsung, maka diharapkan kendala emosional dapat dihindarkan.

e. *Quiz dan Evaluasi lainnya* : seperti dalam proses pembelajaran pada umumnya, maka evaluasi merupakan suatu keharusan yang diperlukan untuk menentukan kelulusan seseorang, hal ini dapat dilakukan secara online penuh, dengan pengertian pelaksanaan evaluasi secara terbuka dan dapat dilakukan dimana saja selama dapat mengakses internet, dapat juga dilaksanakan secara tertutup dengan pengertian hanya dilakukan di suatu lokasi tertentu untuk menghindari kemungkinan yang mengerjakan adalah orang lain.

2.6 UML (Unified Modelling Language)

2.6.1 Sejarah UML

Sejarah UML sendiri cukup panjang. Hingga era tahun 1990, seperti telah diketahui, puluhan metodologi pemodelan berorientasi objek telah bermunculan di dunia. Masa itu terkenal dengan masa perang metodologi (*method war*) dalam pendesainan berorientasi objek. Masing-masing metodologi membawa notasi sendiri-sendiri, yang mengakibatkan timbul masalah baru apabila bekerjasama dengan group atau perusahaan lain yang menggunakan metodologi yang berlainan.

Metodologi yang paling banyak digunakan dalam OOAD *(Object Oriented Analysis/Design)* adalah OMT *(Object modeling Technique)* dari Rumbaugh,

OOAD dari Shlaer-Mellor, Metode Booch, *Responsiblity-Driven Design/-Class/Responsibility Coad/Yourdon dan Jacobson* OOSE *(Object Oriented Software Engineering).*

2.6.2 Definisi UML

Unified modeling language adalah bahasa standar yang digunakan untuk menuliskan *blueprint* (cetak-biru) perangkat lunak. UML dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artifak dari sebuah sistem perangkat lunak intensif. Artifak adalah sepotong informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses rekayasa perangkat lunak.

Dalam konteks ini, menentukan berarti membuat model yang tepat, tidak ambigu, dan lengkap. Biasanya, UML berfokus pada semua spesifikasi keputusan analisis, desain dan implementasi penting yang harus dibuat dalam membangun dan menerapkan sistem perangkat lunak.

UML merupakan bahasa yang sangat ekspresif, membuat semua *view* (tampilan) yang dibutuhkan dalam membangun sistem yang berskala besar. UML hanyalah sebuah bahasa dan juga hanya merupakan salah satu bagian dari metode pembangunan perangkat lunak. UML tidak tergantung pada proses, walaupun optimalnya, UML harus digunakan dalam sebuah proses yang bersifat *use-case driven, architecture-centric,* iteratif, dan inkremental.

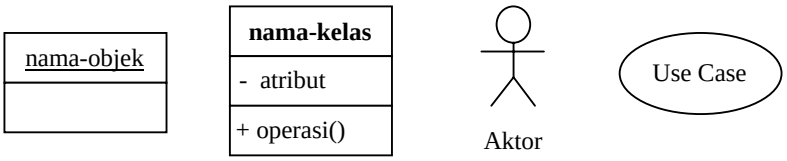
Use-case driven berarti bahwa proses dalam *use case* digunakan sebagai artifak primer untuk membuat *behavior* yang diinginkan dalam sistem, memastikan dan memvalidasi arsitektur sistem, menguji, dan berkomunikasi antar pihak dalam proyek. *Architecture-centric* berarti bahwa proses yang

berfokus pada pembangunan sebelumnya dan berdasar pada arsitektur perangkat lunak menggunakan arsitektur sistem sebagai artifak primer untuk mengonsep, membangun, mengatur, dan mengubah sistem yang sedang dibangun.

2.6.3 Notasi UML

UML merupakan notasi-notasi baku untuk melakukan pemodelan visual. Pemodelan visual merupakan proses penggambaran informasi-informasi secara grafis. Notasi-notasi UML terbentuk atas kerjasama dan upaya Graddy Booch, DR. James Rumbaugh, serta Ivar Jacobson.

Beberapa notasi UML yang sering digunakan antara lain ditunjukkan Pada gambar 2.6. Use case dinotasikan dengan elips. Aktor merupakan entitas yang berada di luar sistem, bersifat eksternal dan dinotasikan dengan gambar manusia. Salah satu aktor sistem adalah pengguna (*user*).



Gambar 2.6 *Beberapa Notasi UML*

Use case berfokus pada perilaku sistem, misalnya *use case* "Pengaktifan modem". Kelas merupakan prototipe suatu objek sehingga memiliki atribut (variabel) dan operasi (fungsi atau prosedur).

Dalam UML terdapat beberapa jenis diagram yang dapat digunakan dalam pemodelan sistem, diantaranya adalah:

a. *Activity Diagram*. Bersifat dinamis, memodelkan fungsi-fungsi dalam suatu sistem dan menekankan pada aliran kendali antar objek.
b. *Use Case Diagram*. Bersifat statis, menggambarkan hubungan (*relation*) antara aktor dan *use case*.
c. *Sequence Diagram*. Bersifat dinamis, merupakan diagram interaksi yang menekankan pada pengiriman pesan (*message*) secara berurutan berdasarkan waktu.
d. *Class Diagram*. Bersifat statis, menggambarkan himpunan kelas-kelas, antarmuka dan relasi antar kelas.

2.7 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinam untuk digunakan untuk pemakaian lain. PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP bernama FI (*Form Interpreted*). Pada saat tersebut PHP adalah sekumpulan script yang digunakan untuk mengolah data form dari web. Perkembangan selanjutnya adalah Rasmus melepaskan kode sumber tersebut dan menamakannya PHP/ FI, pada saat tersebut kepanjangan dari PHP/ FI adalah *Personal Home Page/ Form Interpreter*. Dengan pelepasan kode sumber ini menjadi *open source*, maka banya programmer yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP. Pada November 1997, dirilis PHP/ FI 2.0. Pada rilis ini interpreter sudah diimplementasikan dalam C. Dalam rilis ini disertakan juga modul-modul ekstensi yang meningkatkan kemampuan PHP/ FI secara signifikan [9].

Pada tahun 1997, sebuah perusahaan bernama *Zend*, menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998 perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan nama rilis tersebut menjadi PHP 3.0.Pada pertengahan tahun 1999, *Zend* merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai. Versi ini banyak dipakai sebab versi ini mampu dipakai untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan proses dan stabilitas yang tinggi.Pata Juni 2004, *Zend* merilis PHP 5.0. Versi ini adalah versi mutakhir dari PHP. Dalam versi ini, inti dari interpreter PHP mengalami perubahan besar. Dalam versi ini juga dikenalkan model pemrograman berorientasi objek baru untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman kearah pemrograman berorientasi objek.

PHP merupakan bahasa pemrograman web, penulisan script PHP dapat dijadikan satu dengan kode html dan disimpan dalam satu *file* yang sama ataupun berdiri sendiri dengan nama *file* berekstensi *.php. Ciri khas PHP diawali dengan tanda “<?php“ dan diakhiri dengan “?>”. PHP memiliki fasilitas untuk melakukan koneksi ke *database*. Script program PHP disimpan dan dijalankan di sisi *server* sehingga keamanan data lebih terjamin.

2.8 MySQL

MySQL adalah multi user *database* yang menggunakan bahasa *Strucktured Query Language* (SQL). MySQL dalam operasi *client-server* melibatkan *server* daemon MySQL disisi *server* dan berbagai macam program serta *library* yang berjalan disisi *client*. MySQL mampu menangani data yang

cukup besar. Perusahaan yang mengembangkan MySQL yaitu TcX, mengaku menyimpan data lebih dari 40 *database*, 10.000 tabel dan sekitar 7 juta baris, totalnya kurang lebih 100 Gigabyte data.

SQL adalah bahasa standar yang digunakan untuk mengakses *database server*. Bahasa ini pada awalnya dikembangkan oleh IBM, namun telah diadopsi dan digunakan sebagai standar industri. Dengan menggunakan SQL, proses akses database menjadi lebih *user-friendly* dibandingkan dengan menggunakan dBASE atau Clipper yang masih menggunakan perintah-perintah pemrograman.

MySQL merupakan *software* database yang paling populer di lingkungan Linux, kepopuleran ini karena ditunjang performa query dari databasenya yang saat ini bisa dikatakan paling cepat dan jarang bermasalah. MySQL ini juga sudah dapat berjalan pada lingkungan Windows.