# BAB II

# LANDASAN TEORI

## 2.1 Pengertian e-learning

Istilah e-learning mengandung pengertian yang sangat luas, sehingga banyak pakar yang menguraikan tentang definisi e-Learning dari berbagai sudut pandang. Salah satu definisi yang cukup dapat diterima banyak pihak misalnya dari *Darin E. Hartley* [Hartley, 2001] yang menyatakan:

*e-Learning merupakan suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan tersampaikannya bahan ajar ke siswa dengan menggunakan media Internet, Intranet atau media jaringan komputer lain.*

*LearnFrame.Com* dalam *Glossary of e-Learning Terms* [Glossary, 2001] menyatakan suatu definisi yang lebih luas bahwa:

*e-Learning adalah sistem pendidikan yang menggunakan aplikasi elektronik untuk mendukung belajar mengajar dengan media Internet, jaringan komputer,maupun komputer standalone.*

*Matthew Comerchero* dalam *E-Learning Concepts and Techniques* [Bloomsburg, 2006] mendefinisikan:

*E-learning adalah sarana pendidikan yang mencakup motivasi diri sendiri, komunikasi, efisiensi, dan teknologi. Karena ada keterbatasan dalam interaksi sosial, siswa harus menjaga diri mereka tetap termotivasi. E-learning efisien karena mengeliminasi jarak dan arus pulang-pergi. Jarak dieliminasi karena isi*

*dari e-learning didesain dengan media yang dapat diakses dari terminal komputer yang memiliki peralatan yang sesuai dan sarana teknologi lainnya yang dapat mengakses jaringan atau Internet*.

Dari definisi-definisi yang muncul dapat kita simpulkan bahwa sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar dapat disebut sebagai suatu e-Learning.

**2.2 Keuntungan e-learning**

Keuntungan menggunakan e-Learning diantaranya sebagai berikut (Wahono, 2005, p. 2):

1. Fleksibel karena siswa dapat belajar kapan saja, di mana saja, dan dengan tipe pembelajaran yang berbeda-beda.
2. Menghemat waktu proses belajar mengajar
3. Mengurangi biaya perjalanan
4. Menghemat biaya pendidikan secara keseluruhan
5. Menjangkau wilayah geografis yang lebih luas

**2.3 Kelemahan e-learning**

Kelemahan menggunakan e-learning diantaranya sebagai berikut (Rosenberg, 2006):

1. Karena e-learning menggunakan teknologi informasi, tidak semua orang terutama orang yang masih awam dapat menggunakannya dengan baik.

2. Membuat e-learning yang interaktif dan sesuai dengan keinginan pengguna membutuhkan *programming* yang sulit, sehingga pembuatannya cukup lama.
3. E-learning membutuhkan infrastruktur yang baik sehingga membutuhkan biaya awal yang cukup tinggi.
4. Tidak semua orang mau menggunakan e-learning sebagai media belajar.

## 2.4 Pengertian Internet

Internet dapat diartikan sebagai jaringan komputer luas dan besar yang mendunia, yaitu menghubungkan pemakai komputer dari suatu negara ke negara lain di seluruh dunia, dimana di dalamnya terdapat berbagai sumber daya informasi dari mulai yang statis hingga yang dinamis dan interaktif.

Internet merupakan jaringan rangkaian komputer (networking) dengan rangkaian komputer lain di seluruh dunia. Internet berguna untuk kita berkomunikasi dan bertukar informasi, file, data, suara, gambar dan sebagainya antara individu dan manusia diseluruh dunia.

Internet adalah sebuah sistem komunikasi global yang menghubungkan komputer-komputer dan jaringan-jaringan komputer di seluruh dunia. Setiap komputer dan jaringan terhubung - secara langsung maupun tidak langsung - ke beberapa jalur utama yang disebut internet backbone dan dibedakan satu dengan yang lainnya menggunakan unique name yang biasa disebut dengan alamat IP 32 bit.

## 2.5 Manfaat Internet

Manfaat dari internet itu antara lain :

1. Berkomunikasi koresponden surat-menyurat dengan menggunakan e-mail
2. Memperoleh informasi dengan menerusi World Wide Web(WWW)
3. Memindah file dengan menerusi File Transfer Protocol (FTP)
4. Video streaming yaitu dengan fasilitas ini kita dapat nonton file video, radio online dan sebagainya di komputer
5. Akses dan control komputer jarak jauh (remote login) menerusi Telnet
6. Berkomunikasi online/langsung seperti sms di handphone hanya di sini bedanya kita dapat bercakap langsung dengan beberapa orang sekaligus dengan menggunakan Internet Relay Chat (IRC)
7. Kemudian terdapat chating lain yang baru yang memungkinkan kita chatting dengan langsung dapat melihat gambar orang yang sedang chat juga ( technologi video streaming ) yaitu dapat kita gunakan MSN ( yahoo messenger / hotmail messenger )
8. Kelompok yang menggunakan Newsgroup sebagai wadah pemberitaan
9. Mengadakan forum elektronik, sebuah forum yang dapat di baca umum dan dapat kita komentari
10. Untuk perusahaan dapat dipergunakan untuk central transaction controller, seperti ATM, credit card dan sebagainya langsung connect ke server perusahaan tersebut dengan bantuan jalur internet

11. Dan technology yang terbaru adalah VOIP yaitu dapat bertelepon dengan kemana saja dengan bantuan jalur internet (sehingga telepon pun menjadi lebih murah).

## 2.6 Pengertian Database

Basisdata (bahasa Inggris: database), atau sering pula dieja basisdata, adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematik sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil kueri (query) basis data disebut sistem manajemen basis data (database management system, DBMS). Sistem basis data dipelajari dalam ilmu informasi.

Istilah "basis data" berawal dari ilmu komputer. Meskipun kemudian artinya semakin luas, memasukkan hal-hal di luar bidang elektronika, artikel ini mengenai basis data komputer. Catatan yang mirip dengan basis data sebenarnya sudah ada sebelum revolusi industri yaitu dalam bentuk buku besar, kuitansi dan kumpulan data yang berhubungan dengan bisnis.

Konsep dasar dari basis data adalah kumpulan dari catatan-catatan, atau potongan dari pengetahuan. Sebuah basis data memiliki penjelasan terstruktur dari jenis fakta yang tersimpan di dalamnya: penjelasan ini disebut skema. Skema menggambarkan obyek yang diwakili suatu basis data, dan hubungan di antara obyek tersebut. Ada banyak cara untuk mengorganisasi skema, atau memodelkan struktur basis data: ini dikenal sebagai model basis data atau model data. Model

yang umum digunakan sekarang adalah model relasional, yang menurut istilah layman mewakili semua informasi dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan dimana setiap tabel terdiri dari baris dan kolom (definisi yang sebenarnya menggunakan terminologi matematika). Dalam model ini, hubungan antar tabel diwakili denga menggunakan nilai yang sama antar tabel. Model yang lain seperti model hierarkis dan model jaringan menggunakan cara yang lebih eksplisit untuk mewakili hubungan antar tabel.

## 2.7 Karakteristik Database

Beberapa karakteristik dari database adalah :

1. Pengelolaan melalui dengan suatu Database Management System (DBMS)

   Database Management System merupakan software yang disediakan oleh penyedia database untuk :

   a. mengelola dan memelihara data
   b. memindahkan data ke dan dari file data fisik yang dibutuhkan
   c. mengelola akses data yang bersamaan oleh beberapa pengguna
   d. mengawasi pembaharuan data dan mencegah konflik perubahan data
   e. mengelola transaksi sehingga perubahan data terjadi secara lengkap atau tidak terjadi perubahan
   f. jika transaksi batal atau gagal
   g. mendukung bahasa query
   h. pengawasan back up database dan pemulihan dari kesalahan
   i. mekanisme keamanan

Fungsi DBMS antara lain :

1. Data definition

   DBMS harus dapat mengolah pendefinisian data

2. Data manipulation

   DBMS harus dapat menangani permintaan-permintaan dari pemakai untuk mengakses data

3. Data security and integrity

   DBMS harus dapat memeriksa keamanan dan integriti data yang didefinisikan oleh DBA

4. Data recovery and concurrency

   DBMS harus dapat menangani kegagalan pengaksesan database yang disebabkan oleh kesalahan system, kerusakan disk dan sebagainya. DBMS harus dapat memantau pengaksesan data yang konkuren yaitu bila satu data diakses secara bersama-sama oleh lebih dari satu pemakai pada saat bersamaan

5. Data dictionary

   Tempat penyimpanan informasi yang menggambarkan data dalam database. Data dictionary disebut juga metadata (data mengenai data)

   Berisi tentang:

   a.Nama-nama user yang mempunyai wewenang untuk penggunaan DBMS

   b.Nama-nama item data

   c.Jenis-jenis dan ukuran item data

   d.Batasan untuk masing-masing item data

6. Performance

DBMS harus dapat menangani unjuk kerja dari semua fungsi seefisien mungkin.

2. Ada lapisan-lapisan abstraksi data

Database memiliki kapabilitas unik unik untuk menyajikan informasi ke banyak pengguna sesuai dengan permintaan masing-masing. Pengguna di sini bisa saja manusia atau aplikasi yang masuk secara sah ke database untuk menyimpan atau mendapatkan data. Aplikasi tersebut adalah program yang dirancang untuk menyelesaikan tugas-tugas bisnis tertentu seperti sistem pemesanan barang, system penggajian, sistem akuntansi.

Database memungkinkan setiap pengguna (manusia atau aplikasi) mendapatkan informasi hasil pengolahan data yang berbeda satu sama lain. Yang satu minta laporan pendapatan bulan tertentu sementara yang lain mencetak transaksi hari ini, pengguna lain melakukan pencarian terhadap data tertentu.

Lapisan-lapisan abstraksi data ada 3 lapisan yaitu :

a. lapisan fisik

Lapisan fisik berisi file data yang menyimpan semua data untuk database. Hampis esmua DBMS yang moderen mengijinkan data base disimpan dalam multiple data files (banyak file untuk 1 database).

b. lapisan logika

Ini adalah lapisan abstraksi pertama dalam database. Lapisan fisik bukan lapisan abstraksi karena datanya nyata, bukan abstrak. Lapisan logika terdiri dari struktur data abstrak yang sama dengan lapisan data. DBMS mengubah data di data file

menjadi struktur/susunan yang sesuai. Lapisan ini sering disebut skema, istilah yang digunakan untuk koleksi semua data yang tersimpan dalam database.

c. lapisan luar

Lapisan luar atau mmodel luar adalah layar kedua abstrak dalam database. Lapisan ini terdiri dari tampilan pengguna yang disebut subskema. Lapisan ini adalah tempat dimana pengguna dan aplikasi yang mengakses database berhubungan dan menghasilkan query ke database.

3. Data fisik yang independen

Kemampuan mengubah struktur file database secara fisik tanpa mengganggu pengguna dan proses yang berlaku disebut physical data independence. Seberapa besar perubahan yang dapat dilakukan tanpa berpengaruh pada lapisan logika disebut derajat physical data independence.

4. Data logis yang independen

Kemampuan untuk membuat perubahan pada lapisan logika tanpa mengganggu penggunan dan pross yang sedang berlaku disebut logical data independence. Perubahan pada lapisan logika juga berlaku pada lapisan fisik. Misalnya penambahan data di lapisan logika, berarti menambah data pada lapisan fisik. Perubahan format data pada lapisan logika akan berdampak pada lapisan fisik juga. Perubahan yang dimaksud termasuk penghapusan data.

## 2.8 Rekayasa Perangkat Lunak

Istilah Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) secara umum disepakati sebagai terjemahan dari istilah Software Engineering. Istilah Software Engineering mulai

dipopulerkan tahun 1968 pada Software Engineering Conference yang diselenggarakan oleh NATO. Sebagian orang mengartikan RPL hanya sebatas pada bagaimana membuat program komputer. Padahal ada perbedaan yang mendasar antara perangkat lunak (software) dan program komputer.

Perangkat lunak adalah seluruh perintah yang digunakan untuk memproses informasi. Perangkat lunak dapat berupa program atau prosedur.Program adalah kumpulan perintah yang dimengerti oleh komputer sedangkan prosedur adalah perintah yang dibutuhkan oleh pengguna dalam memproses informasi (O'Brien, 1999). Pengertian RPL sendiri adalah sebagai berikut:

Suatu disiplin ilmu yang membahas semua aspek produksi perangkat lunak, mulai dari tahap awal yaitu analisa kebutuhan pengguna, menentukan spesifikasi dari kebutuhan pengguna, design, pengkodean, pengujian sampai pemeliharaan sistem setelah digunakan.

Jelaslah bahwa RPL tidak hanya berhubungan dengan cara pembuatan program komputer. Pernyataan "semua aspek produksi" pada pengertian diatas, mempunyai arti semua hal yang berhubungan dengan proses produksi seperti manajemen proyek, penentuan personil, anggaran biaya, metode, jadwal, kualitas sampai dengan pelatihan pengguna merupakan bagian dari RPL.

### 2.9 Rekayasa Sistem Berorientasi Objek

Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek merupakan salah satu konsep perancangan software yang menekankan pada objek yang merupakan sebuah entitas tunggal yang memiliki kombinasi struktur data dan fungsi tertentu. Dengan adanya metodologi berorientasi objek ini akan memberikan kemudahan pada

perancangan software atau sistem dan apabila terjadi perubahan pada sistem, maka akan mudah dilakukan karena representasi status objek tidak memperngaruhi sistem. Dan apabila ingin menambah objek baru terhadap sistem maka dapat dilakukan secara langsung tanpa efek yang signifikan pada bagian yang lain. Empat prinsip dasar dari Pemograman berorientasi obyek, antara lain :

1. Abstraksi : memfokuskan pada karakteristik obyek
2. Enkapsulasi : menyembunyikan banyak hal yang terdapat dalam obyek yang tidak perlu diketahui obyek lain
3. Modularitas : membagi sistem yang rumit menjadi bagian-bagian yang lebih kecil
4. Hirarki : berhubungan dengan abstraksi dan modularitas yaitu pembagian berdasarkan urutan dan pengelompokan tertentu

## 2.10 Definisi UML

Suatu bahasa yang dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi perangkat lunak yang dapat berjalan pada perangkat keras. UML menyediakan beberapa notasi dan arti fact standar sebagai alat komunikasi bagi pelaku dalam proses analisa dan desain.

## 2.11 Web Browser

Web browser merupakan sebuah perangkat lunak (aplikasi) yang digunakan untuk menampilkan halaman-halaman web. Halaman web yang dimaksud adalah file HTML dan beberapa file lainnya seperti CSS dan Javascript. Halaman web

tersebut dapat tersimpan di lokal, atau di sebuah server intranet/internet. Jadi, web browser tidak selalu terhubung ke internet.

Dengan Dreamweaver, kita sebenarnya dapat melihat tampilan situs secara langsung seperti halnya di browser (fitur *what-you-see-is-what-you-get*), namun hal tersebut tidak dapat dijadikan patokan bahwa tampilan situs akan sama di semua browser. Setiap browser terkadang memiliki aturan tersendiri dalam menampilkan situs web. Jadi, dalam membuat suatu situs web, alangkah baiknya jika dicoba di beberapa browser sekaligus.

## 2.12 Website

*Website* merupakan *webpage* beserta *homepage*, yang merupakan system yang luas dari *server* yang menawarkan informasi untuk semua orang melalui jaringan. Informasi tersebut tersebut berupa teks, gambar, suara, dan tipe data link, yang merupakan navigasi kehalaman lainnya (*hyperlink*). *Homepage* merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika pertama kali dibuka,sedang *webpage* adalah halaman yang ada pada *website*.

## 2.13 Tools Pembangun

### 2.13.1 CakePHP

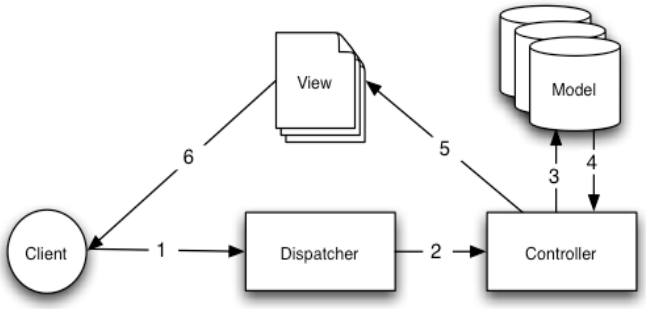
**CakePHP** merupakan sebuah *rapid development framework* yang gratis dan sumber terbuka untuk PHP. CakePHP adalah sebuah *framework* atau kerangka kerja untuk membuat aplikasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) berbasis bahasa pemrograman PHP. CakePHP juga menjadi salah satu *framework* pilihan

yang memungkinkan seorang pengembang web untuk membuat sebuah aplikasi dengan karakter pengembangan RAD (*Rapid Application Development*), yang memungkinkan untuk digunakan dan dikembangkan menjadi aplikasi lain yang lebih kompleks.

CakePHP membuang proses monoton dalam pengembangan aplikasi web. CakePHP menyediakan semua alat bantu yang diperlukan untuk memulai tugas *coding* yang perlu diselesaikan: yaitu logika aplikasi. Daripada membuat sesuatu yang baru setiap memulai proyek baru, pengguna dapat meninjau unduhan CakePHP dan mulai fokus kepada logik aplikasi yang hendak dibangun.

CakePHP mengikuti pola desain MVC. Memprogram menggunakan MVC memisahkan aplikasi menjadi tiga bagian utama:

1. Model yang merepresentasikan data aplikasi
2. View yang menyajikan presentasi data dari model
3. Controller yang menangani dan mengalihkan *request* dari klien




**Gambar 2.1 Bentuk dasar *request* MVC**

Berikut ini adalah daftar fitur yang dapat dinikmati apabila menggunakan CakePHP

1. Komunitas yang aktif dan bersahabat.

2. Lisensi yang fleksibel.
3. Kompatibel dengan PHP versi 4 dan 5.
4. Operasi CRUD yang terintegrasi untuk interaksi dengan basis data.
5. *Scaffolding* aplikasi.
6. Otomatisasi pembuatan *code* (*code generation*).
7. Arsitektur MVC.
8. *Request dispatcher* dengan URL yang kustom, rapih dan adanya rute.
9. Validasi data yang terintegrasi.
10. Sistem templating yang cepat dan fleksibel (sintaks PHP, tersedia *helpers*).
11. *View Helpers* untuk AJAX, JavaScript, HTML Forms dan banyak lagi.
12. Email, Cookie, Keamanan, Session, dan komponen *Request Handling*.
13. ACL yang fleksibel.
14. Sanitasi Data.
15. Caching yang fleksibel.
16. Lokalisasi.
17. Dapat bekerja dari direktori web dimana saja, dengan sedikit atau bahkan tanpa perlu melibatkan konfigurasi Apache.

#### 2.13.1.1 Keuntungan menggunakan CakePHP

Beberapa keuntungan menggunakan CakePHP adalah :

1. Ringan. CakePHP adalah salah satu framework paling ringan yang ada di dunia, dengan ukuran 300 Kb dalam satu file .zip . Salah satu prinsip yang dijunjung tinggi oleh para programmer CakePHP adalah “no we-might-need-it code”, atau

dengan kata lain, semua code dalam CakePHP adalah bermanfaat dan selalu digunakan dalam pembuatan aplikasi. Tidak ada code-code sampah yang tidak berguna dan memperbesar ukuran framework secara keseluruhan.

2. Kompatibel dengan PHP 4 dan PHP 5.

3. Scaffolding feature. CakePHP mempunyai fitur yang mampu mengenerate prototype aplikasi kita, sebelum kita menyusun source code nya secara lengkap. Cukup tambahkan variabel $scaffold di controller.

4. Mendukung AJAX. Buat kamu-kamu yang suka mainan animasi real time pake AJAX, CakePHP sudah mendukung AJAX. Yang pasti aplikasi Web 2.0 AJAX yang kamu buat akan berjalan dengan cepat dan mudah.

5. Komunitas developer yang luas

6. CakePHP yang dikembangkan oleh Cake Software Foundation ini sangat cocok untuk diterapkan dalam berbagai project Anda.

### 2.13.2 jQuery

JQuery merupakan suatu framework (library) Javascript yang menekankan bagaimana interaksi antara Javascript dan HTML. JQuery pertama kali dirilis pada tahun 2006 oleh John Resig. Pada perkembangannya JQuery tidak sekedar sebagai framework Javascript, namun memiliki kehandalan dan kelebihan yang cukup banyak. Hal tersebut menyebabkan banyak developer web menggunakannya. JQuery memiliki slogan“Write less, do more” yang kurang lebih maksudnya adalah kesederhanaan dalam penulisan code, tapi dengan hasil yang lebih banyak.

### 2.13.3 Fancybox

Facybox adalah sejenis modal box yang merupakan perpaduan facebox dan fancybox. Untuk menggunakan facybox anda memerlukan jQuery diatas versi 1.2.1.

Sang penulis merasa tampilan facebox terlihat terlalu facebook (walau hal ini memang sesuai dengan tujuan facebox) dan fancybox sangat sulit digunakan secara programming. Oleh karena itu lahirlah facybox, yang intinya adalah facebox dengan tampilan fancybox.

### 2.13.4 JavaScript

***JavaScript*** **adalah** bahasa pemrograman berbasis prototipe yang berjalan disisi klien. jika kita berbicara dalam konteks web, sederhananya, kita dapat memahami *JavaScript* sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di browser.

*JavaScript* dipanggil untuk memberikan fungsi pada halaman web dengan meletakannya secara internal pada halaman html diantara tag <script> </script> atau dibuat pada file terpisah ( eksternal ) dan lalu di link menggunakan <link rel="" href=""> pada bagian <head>, seperti CSS.

### 2.13.5 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman script yang banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain.

### 2.13.6 Adobe Dreamweaver CS4

*Adobe dreamweaver Cs 4* adalah HTML *editor profesional* yang berfungsi mendesain, melakukan *coding* dan mengembangkan *website* yang paling terkenal di dunia *web*. *Macromedia* adalah produsen *Software website* yang paling besar di dunia. Selain *dreamweaver*, macromedia juga mengeluarkan produk seperti *macromedia flash, fireworks, coldfusion, freehand, director* dan sebagainya.

Salah satu kelebihan *dreamweaver* adalah ruang kerja *dreamweaver* beserta *tool* yang tersedia dapat digunkan dengan sangar mudah dan cepat, sehingga anda bias membangun suatu *website* dengan cepat dan tanpa harus melakukan *coding*. Selain itu *dreamweaver* juga mempunyai integrasi dengan produk *macromedia* lainnya, seperti *Flash, Firework, flash* sudah sengat terkenal sebagai program untuk membuat animasi yang berbasis *web*. Dengan perkembangan kebutuhan dan teknologi, flash akhir-akhir juga digunakan untuk membuat animasi untuk video.

Fungsi *coding dreamweaver* tidak hanya mendukung *coding* HTML, tetapi juga CSS (*cascading style sheet*), *JavaScript*, *coldfusion*, ASP(*active server page*), JSP (*javaserver Pages*) dan *dreamweaver* juga memungkinkan anda membangun website dengan *server* berbahasa CFML (*Cold Fusion markup language*), ASP.*net*, JSP dan PHP.

### 2.13.7 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia.

MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single user, kecepatan query MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase. Selain itu MySQL juga memiliki beberapa keistimewaan, antara lain :

1. *Portability*. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
2. *Open Source*. MySQL didistribusikan secara open source (gratis), dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara cuma-cuma.
3. *Multiuser*. MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
4. *Performance tuning*. MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
5. *Column types.* MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
6. *Command dan functions.* MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam query.
7. *Security.* MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta password terenkripsi.

8. *Scalability dan limits.* MySQL mampu menangani database dalam skala besar, dengan jumlah records lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.

9. *Connectivity.* MySQL dapat melakukan koneksi dengan client menggunakan protokol TCP/IP, Unix soket (UNIX), atau Named Pipes (NT).

10. *Localisation.* MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada client dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meskipun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk didalamnya.

11. *Interface.* MySQL memiliki interface (antar muka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).

12. *Clients dan tools.* MySQL dilengkapi dengan berbagai tool yang dapat digunakan untuk administrasi database, dan pada setiap tool yang ada disertakan petunjuk online.

13. Struktur table. MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan database lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle.

### 2.13.8 Adobe Flash

Adobe Flash (dahulu bernama Macromedia Flash) adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan Adobe Systems. Adobe Flash digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut.

Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *file extension* .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasangi Adobe Flash Player. Flash menggunakan bahasa pemrograman bernama ActionScript yang muncul pertama kalinya pada Flash 5.