

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Teori Sistem

Menurut Kusrini (2010:5), Kata Sistem mempunyai beberapa pengertian, tergantung dari sudut mana kata tersebut didefinisikan. Secara garis besar ada dua pendekatan yang dilakukan yaitu :

- a. Pendekatan system yang lebih menekankan pada elemen-elemen atau kelompoknya, yang didalam hal ini system ini didefinisikan sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu aturan tertentu.
- b. Pendekatan system sebagai jaringan kerja dari prosedur, yang lebih menekankan urutan operasi didalam system. Prosedur didefinisikan sebagai urutan operasi kerja (tuliskan-menulis), yang biasanya melibatkan beberapa orang didalam satu atau lebih departemen yang diterapkan untuk menjamin penanganan yang seragam dari transaksi bisnis yang terjadi.

Pendekatan system yang lebih menekankan pada elemen-elemen atau komponennya mendefinisikan system sebagai sekumpulan elemen-elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan. Dengan demikian didalam suatu system, komponen-komponen ini tidak dapat berdiri sendiri, tetapi sebaliknya, saling berhubungan hingga membentuk suatu kesatuan hingga tujuan system dapat tercapai.

Menurut Indrajani (2011, p48) beberapa pengertian sistem, yaitu :

- a. Sekumpulan elemen yang saling berhubungan atau berinteraksi sehingga membentuk satu persatuan.
- b. Sekelompok komponen yang saling berhubungan dan berkerjasama untuk mencapai satu tujuan yang sama dengan menerima *input* dan menghasilkan *output* dalam proses transformasi yang teratur.
- c. Beberapa elemen yang terintegrasi untuk mencapai tujuan dari perusahaan atau organisasi yang terdiri dari beberapa sumber daya dimana sumber daya tersebut bekerja untuk mencapai tujuan perusahaan atau organisasi tersebut.
- d. Sekelompok komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan.

II.1.1. Karakteristik sistem

Menurut Kusrini (2010:6), Sistem mempunyai beberapa karakteristik atau sifat-sifat tertentu antara lain :

- a. Komponen sistem (*Components*)

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, artinya saling bekerja sama untuk membentuk suatu kesatuan. Komponen-komponen sistem atau elemen-elemen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian dari sistem. Setiap sistem tidak peduli berapapun kecilnya, selalu mengandung komponen-komponen atau subsistem.

- b. Batasan sistem (*Boundary*)

Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya.

c. Lingkungan luar sistem (*Environment*)

Lingkungan luar dari suatu sistem adalah apapun diluar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga bersifat merugikan sistem tersebut

d. Penghubung sistem (*Interface*)

Merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. Melalui perhubungan ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari subsistem yang lainnya.

e. Masukan sistem (*Input*)

Merupakan energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*).

f. Keluaran sistem (*Output*)

Keluaran adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan.

g. Pengolah sistem (*Process*)

Suatu sistem yang dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

h. Sasaran sistem (*Objective*)

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Kalau suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak ada gunanya. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya.

II.1.2. Klasifikasi sistem

Menurut Kusrini (2010:7), Sistem dapat diklasifikasikan dari beberapa sudut pandangan, diantaranya sebagai berikut :

1. Sistem abstrak dan sistem fisik.

Sistem abstrak adalah sistem yang berisi gagasan atau konsep. Misalnya, sistem teologi yang berisi gagasan tentang hubungan manusia dan Tuhan. Sistem fisik merupakan sistem yang secara fisik dapat dilihat. Misalnya sistem komputer, sistem sekolah, sistem akuntansi, dan sistem transportasi.

2. Sistem alamiah dan sistem buatan manusia.

Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi karena alam (tidak dibuat manusia). Misalnya, sistem tata surya. Sistem buatan manusia adalah sistem yang dibuat oleh manusia. Misalnya, sistem komputer dan sistem mobil.

3. Sistem tertentu dan sistem tak tentu.

Sistem tertentu adalah sistem yang operasinya dapat diprediksi secara tepat. Misalnya, sistem komputer. Sistem tak tentu adalah sistem yang tak dapat diramal dengan pasti karena mengandung unsur probabilitas. Misalnya, sistem arisan dan sistem sediaan.

4. Sistem tertutup dan sistem terbuka

Sistem tertutup adalah sistem yang tidak bertukar materi, informasi, atau energi dengan lingkungan. Misalnya, reaksi kimia dalam tabung terisolasi. Sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dengan lingkungan dan dipengaruhi oleh lingkungan.

II.2. Informasi

Menurut Kusrini (2010:7), Informasi adalah data yang diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi pengguna, yang bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendukung sumber informasi. Data belum memiliki nilai sedangkan informasi sudah memiliki nilai. Informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih besar bila dibandingkan biaya untuk mendapatkannya.

II.2.1. Kualitas Informasi

Menurut Kusrini (2010:8), Informasi yang berkualitas memiliki 3 kriteria yaitu :

a. Akurat (*Accurate*)

Informasi harus bebas dari kesalahan, tidak bias ataupun menyesatkan. Akurat juga berarti bahwa informasi itu harus dapat dengan jelas mencerminkan maksudnya.

b. Tepat pada waktunya (*timeliness*)

Informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat. Didalam pengambilan keputusan, informasi yang sudah usang tidak lagi bernilai. Bila informasi datang terlambat sehingga pengambilan keputusan terlambat dilakukan, hal ini dapat berakibat batal pada perusahaan.

c. Relevan (*Relevance*)

Informasi yang disampaikan harus mempunyai keterkaitan dengan masalah yang akan dibahas dengan informasi tersebut. Informasi harus bermanfaat bagi pemakainya. Disamping karakteristik, nilai informasi juga ikut menentukan kualitasnya. Nilai informasi (*Value of Information*) ditentukan oleh 2 hal,

yaitu manfaat dan biaya untuk mendapatkannya. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaat lebih besar disamping biaya untuk mendapatkannya.

II.3. Sistem Informasi

Menurut Kusriani (2010:8), Sistem informasi adalah suatu system dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dan laporan-laporan yang diperlukan.

Defenisi umum system informasi adalah suatu system yang terdiri atas rangkaian sub system informasi terhadap pengolahan data untuk menghasilkan informasi yang berguna dalam pengambilan keputusan.

II.3.1. Komponen Sistem Informasi

Menurut Kusriani (2010:9), Dalam suatu system informasi terdapat komponen-komponen sebagai berikut :

- a. Perangkat Keras (*hardware*), mencakup sebagai piranti fisik seperti computer dan printer
- b. Perangkat lunak (*Software*) atau program, sekumpulan intruksi yang memungkinkan
- c. Prosedur, yaitu sekumpulan aturan yang dipakai untuk mewujudkan pemrosesan data dalam pembangkitan keluaran yang dikehendaki
- d. Orang atau semua pihak yang bertanggung jawab dalam pengembangan system informasi, pemrosesan dan penggunaan keluaran system informasi.

- e. Basis data (*Database*) yaitu sekumpulan table, hubungan dan lain-lain yang berkaitan dengan penyimpanan data.
- f. Jaringan komputer dan komunikasi data, yaitu system penghubung yang memungkinkan sumber (*Resources*) dipakai secara bersama-sama atau diakses oleh sejumlah pemakai.

II.4. Sistem Informasi Geografis

Menurut Edi Irwansyah (2010:1), Sistem Informasi Geografis atau *Geografic Information System* adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, mengatur dan menampilkan seluruh jenis geografis.

Akronim GIS terkadang dipakai sebagai istilah untuk *Geographical Information Science* dan *Geospatial Information Studies* yang merupakan ilmu studi atau pekerjaan yang berhubungan dengan *Geografic Information System*. Dalam arti sederhana Sistem Informasi Geografis dapat kita simpulkan sebagai gabungan Kartografi, analisis statistik dan teknologi sistem basis data (*database*).

Dalam buku Edi Irwansyah (2010:2) yang berjudul “Sistem Informasi Geografis : Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi, Pengertian Sistem Informasi Geografis menurut beberapa ahli yaitu :

1. Burrough, 1986

Kumpulan alat yang *powerfull* untuk mengumpulkan, menyimpan, menampilkan dan mentransformasikan data spasial dari dunia nyata.

2. Aronoff, 1989

Segala jenis proses manual maupun berbasis komputer untuk menyimpan dan memanipulasi data bereferensi geografis.

3. ESRI, 2004

Sebuah system yang mengatur, menganalisa dan menampilkan informasi geografis.

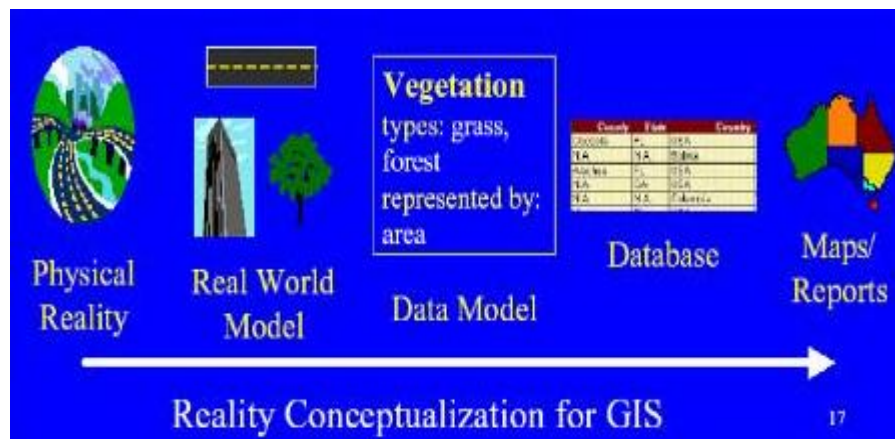
Sehingga dapat dirangkum konsep Sistem Informasi Geografis adalah sebagai berikut :

1. Informasi geografis adalah informasi mengenai tempat di permukaan bumi
2. Teknologi informasi geografis meliputi *Global Positioning System (GPS)*, *Remote Sensing* dan Sistem Informasi Geografis.
3. Sistem Informasi Geografis adalah system komputer dan piranti lunak
4. Sistem Informasi Geografis digunakan sebagai macam variasi aplikasi
5. Sains Informasi Geografis merupakan ilmu sains yang melatarbelakangi teknologi Sistem Informasi Geografis

SIG tidak lepas dari data spasial, yang merupakan data yang mengacu pada posisi, objek dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi dimana didalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer.

II.4.1. Konsep *Real World*

Menurut Edi Irwansyah (2010:3), Konsep *Real World* merupakan salah satu cara bagaimana SIG mengubah realitas fisik sebuah dunia menggunakan model menjadi Sistem Informasi Geografis yang dapat disimpan, dimanipulasi, diproses dan dipresentasikan.



Gambar II.1. Tampilan *Real World*

Sumber : Edi Irwansyah (2010:3)

Konsep *Real World* memiliki beberapa tahapan sebagai berikut :

1. *Physical Reality*

Merupakan tahapan dimana menganalisa dunia nyata yang akan dibuat menjadi SIG.

2. *Real World Model*

Tahapan mengubah objek-objek yang ada di dunia nyata menjadi model

3. *Data Model*

Tahapan yang mengubah model-model objek dunia nyata menjadi sebuah tipe data.

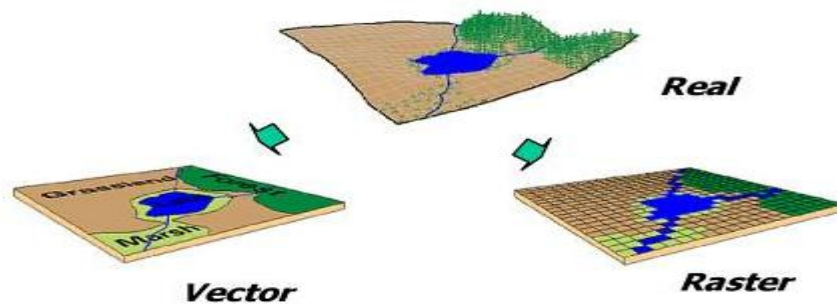
4. Database

Menyimpan keseluruhan data model kedalam model basis data

5. Maps/Report

Merupakan hasil akhir dunia nyata yang telah dikonfersi menjadi sebuah system informasi geografis.

SIG mempresentasikan *real world* dengan data spasial yang terbagi atas dua model data yaitu model data raster dan model data vector. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang dihasilkan.

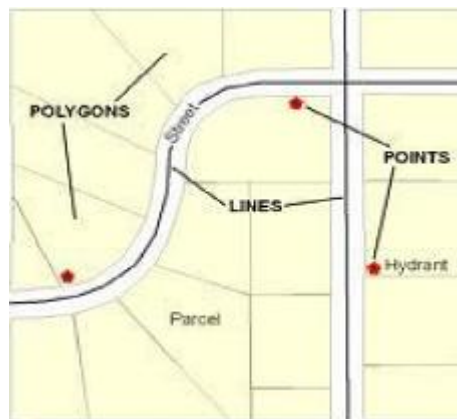


Gambar II.2. Model data raster dan model data vector

Sumber : Edi Irwansyah (2010:3)

1. Vektor

Dalam data vector bumi direpresentasikan sebagai salah satu mosaik yang terdiri atas garis (*arcline*), *polygon* (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir dari titik yang sama), titik/*point* (Node yang mempunyai label) dan *Nodes* (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis).



Gambar II.3. Contoh data Vektor

Sumber : Edi Irwansyah (2010:3)

Model data vector merupakan model data yang paling banyak digunakan, model ini berbasiskan pada titik (*points*) dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun objek spasialnya. Objek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu berupa titik(*Points*), garis (*lines*) dan area (*Polygon*).

a. Titik(*Points*)

Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu objek. Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk symbol baik pada peta maupun dalam layar monitor.

b. Garis (*lines*)

Garis merupakan bentuk *linier* yang menggabungkan dua atau lebih titik dalam merepresentasikan objek dalam suatu dimensi.

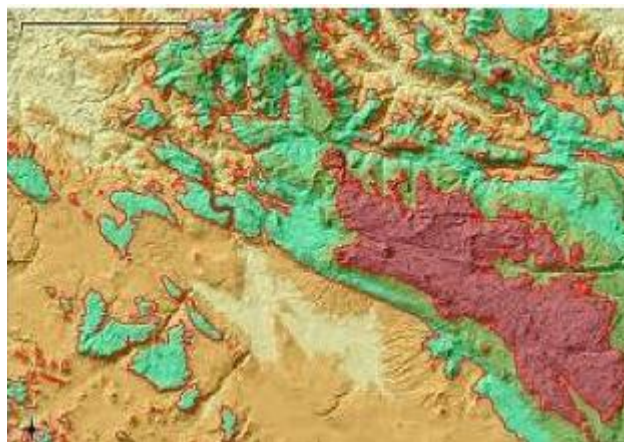
c. Area (*Polygon*)

Area merupakan representase objek dalam dua dimensi.

2. Data Raster

Data *raster* atau disebut juga dengan *sel grid* adalah data yang dihasilkan dari system penginderaan jauh. Pada data *raster*, objek geografis direpresentasikan sebagai struktur *sel grid* yang disebut *pixel (Picture element)*. Pada data *raster* resolusi tergantung pada ukuran *pixel*-nya.

Dengan kata lain resolusi *pixel* menggambarkan ukuran sebenarnya dipermukaan bumi yang diwakili oleh setiap pixel pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh satu sel, semakin tinggi resolusinya. Data *raster* sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradiual, seperti jenis tanah, kelembapan tanah, vegetasi, suhu tanah dan lain sebagainya.



Gambar II.4. Contoh Data Raster

Sumber : Edi Irwansyah (2010:3)

Keterbatasan utama dari data *raster* adalah besarnya ukuran file; semakin tinggi resolusi *grid*-nya semakin besar pula ukuran *file*-nya. Keuntungan utama dari format data vector adalah ketepatan dalam mempresentasikan fitur titik, batasan dan garis lurus.

II.4.2. Komponen-Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen-komponen yang dibangun dalam Sistem Informasi Geografis adalah :



Gambar II.5. Komponen SIG

Sumber : Edi Irwansyah (2010:3)

1. *Computer System and Software*

Merupakan system komputer dari kumpulan piranti lunak yang digunakan untuk mengolah data.

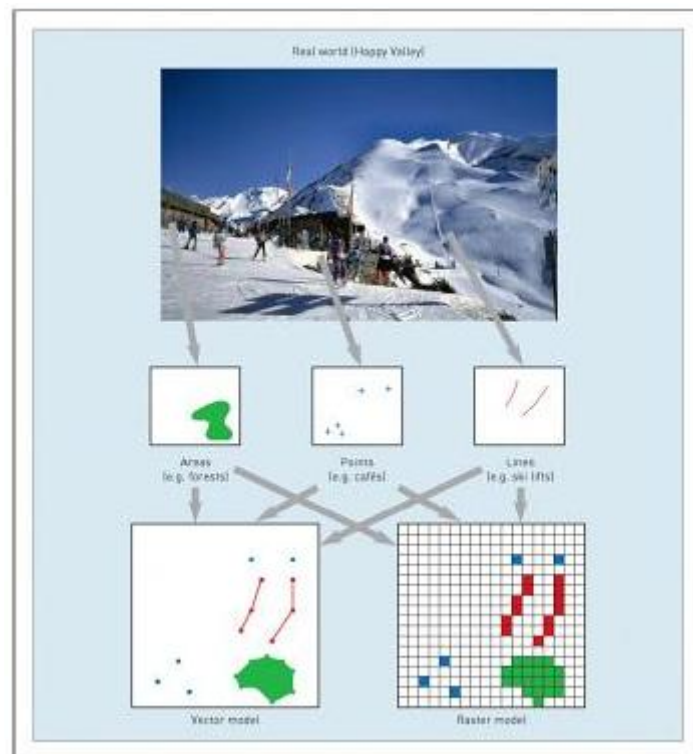


Gambar II.6. Contoh Computer System and Software

Sumber : Edi Irwansyah (2010:3)

2. *Spatial Data*

Merupakan data spasial (bereferensi keruangan dan kebumian) yang akan diolah.



Gambar II.7. Contoh Data Spasial berupa *raster* dan *vector*

Sumber : Edi Irwansyah (2010:3)

II.5. *Algoritma Ant Colony*

Menurut I Made Kunta Wicaksana, I Made Widiartha (2012:56), Algoritma ACO diperkenalkan oleh Lumer dan Faieta (1994). Algoritma merupakan algoritma yang meniru perilaku semut mayat dan menyortir larva semut. Prinsip semut dalam mengumpulkan dan memilah larva semut ini dipakai acuan dalam algoritma ini. Algoritma ACO menyediakan partisipasi yang relevan dari data tanpa pengetahuan pusat kluster awal. Terdapat semut agen yang melakukan perpindahan secara acak pada grid

dua dimensi dimana dalam grid tersebut terdapat objek yg tersebar secara acak, dan ukuran grid tergantung pada jumlah objek. Agen semut yang dipilih atau diizinkan untuk bergerak dalam grid, akan mengambil objek dan juga menjatuhkan objek yang dipengaruhi oleh kesamaan dan kepadatan objek.

Probabilitas pengambilan objek (P_{pick}) dari agen semut akan ditingkatkan dalam lingkungan kepadatan rendah, dan menurun jika kesamaan objek yang tinggi disekitarnya. Sebaliknya probabilitas menjatuhkan objek (P_{drop}) akan meningkat lingkungan kepadatan yang tinggi. Semut dan objek di grid dapat berada dalam dua situasi yaitu (a) satu semut agen memegang objek dan mengevaluasi kemungkinan menjatuhkannya pada posisi saat itu (P_{drop}). (b) agen semut tanpa memegang objek bergerak dalam grid dan mengevaluasi kemungkinan mengambil suatu objek (P_{pick}). Akhirnya, semut agen akan mengelompokkan objek berdasarkan objek yang mirip satu sama lain

Fungsi probabilitas mengambil objek (P_{pick}) di dalam grid dan menjatuhkan objek (P_{drop}) didalam grid adalah sebagai berikut :

$$P_{pick}(i) = \left(\frac{k_p}{k_p + f(i)} \right)^2$$

$$P_{drop}(i) = \begin{cases} 2 f(i) & \text{if } f(i) < k \\ 1 & \text{Otherwise} \end{cases}$$

dimana :

k_p dan k_d : nilai konstan,

$f(i)$: ukuran ketetanggaan dilokasi lingkungan tertentu π .

II.6. *Unified Modeling Language (UML)*

Adi Nugroho (2010:6), *Unified Modeling Language (UML)* adalah bahasa pemodelan untuk system atau perangkat lunak yang berparadigma “berorientasi objek” . Pemodelan (*Modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami. Dalam hal ini sasaran model sesungguhnya adalah abstraksi segala sesuatu yang ada diplanet bumi menjadi gambaran-gambaran umum yang lebih mudah dipahami dan dipelajari. Adapun tujuan pemodelan (dalam rangka pengembangan system/perangkat lunak aplikasi) sebagai sarana analisis, pemasahaman visualisasi dan komunikasi antar anggota tim pengembang.

II.6.1. Pengenalan UML

Menurut Julius Hermawan (2010:7), UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa standard yang digunakan untuk menjelaskan dan memvisualisasikan artifak dan proses analisis dan desain berorientasi objek. UML Menyediakan standar pada notasi dan diagram yang bias digunakan untuk memodelkan suatu system. UML dikembangkan oleh tiga pendekar “berorientasi objek” yaitu Gradi Booch, Jim Rumbaugh dan Ivar Jacobson. UML menjadi bahasa yang bias digunakan untuk berkomunikasi dalam prespektif objek antara user dengan developer, antara developer analisis dengan developer desain dan antara developer desain dengan developer pemrograman.

UML memungkinkan developer melakukan pemodelan secara visual, yaitu penekanan pada penggambaran, bukan didominasi oleh narasi. Pemodelan visual membantu untuk menangkap struktur dan kelakuan dari si objek, mempermudah penggambaran interaksi antara elemen dalam system dan mempertahankan konsistensi antara desain dan implementasi dalam bahasa pemrograman.

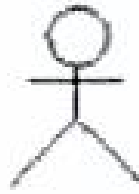
Namun karena UML hanya merupakan bahasa pemodelan maka UML bukanlah rujukan bagaimana melakukan analisis dan desain berorientasi objek. Untuk mengetahui bagaimana melakukan analisis dan desain berorientasi objek secara baik, sudah terdapat beberapa metodologi yang bias diikuti.

II.6.2. Notasi dan Artifak dalam UML

Menurut Julius Hermawan (2010:13), UML menyediakan beberapa notasi dan artifak standard yang bias digunakan sebagai alat komunikasi bagi para proses analisis dan desain. Artifak didalam UML didefenisikan sebagai informasi dalam berbagai bentuk yang digunakan atau dihasilkan dalam proses pengembangan perangkat lunak.

1. Aktor

Aktor adalah segala sesuatu yang berinteraksi dengan system aplikasi computer. Jadi actor ini bisa berupa orang, perangkat keras atau juga objek lain dalam system yang sama. Biasanya yang dilakukan oleh Aktor adalah memberikan informasi pada system dan\atau memerintahkan system untuk melakukan sesuatu.

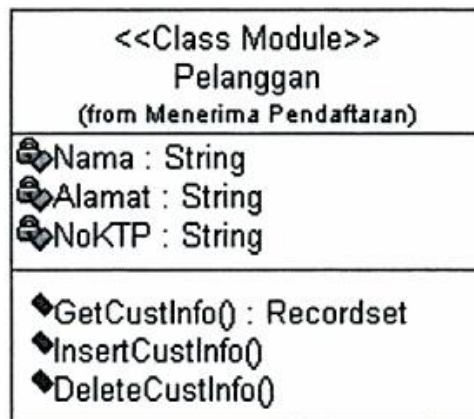


Gambar II.8. Notasi Aktor

Sumber : Julius Hermawan (2010:13)

2. *Class*

Class merupakan pembentuk utama dari system berorientasi objek karena *class* menunjukkan kumpulan objek yang memiliki atribut dan operasi yang sama. *Class* digunakan untuk mengimplementasikan *interface*.



Gambar II.9. Notasi Class

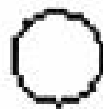
Sumber : Julius Hermawan (2010:13)

Class digunakan untuk mengabstraksikan elemen-elemen dari system yang dibangun. *Class* bisa untuk direpresentasikan baik perangkat lunak maupun perangkat keras, baik konsep maupun benda nyata. Atribut digunakan untuk menyimpan informasi. Nama atribut menggunakan kata benda yang bisa dengan jelas direpresentasikan informasi yang disimpan didalamnya. Operasi

menunjukkan sesuatu yang bisa dilakukan oleh objek, dan menggunakan kata kerja.

3. *Interface*

Interface merupakan kumpulan informasi tanpa implementasi dari suatu *class*. Implementasi operasi dari suatu *interface* dijabarkan oleh operasi didalam *class*. Oleh karena itu keberadaan *interface* selalu disertai oleh *class* yang mengimplementasikan operasinya. *Interface* ini merupakan salah satu cara mewujudkan prinsip enkapsulasi dalam objek.



Gambar II.10. Notasi Interface

Sumber : Julius Hermawan (2010:13)

4. *Use Case*

Use case menjelaskan urutan kegiatan yang dilakukan Aktor dan system untuk mencapai tujuan tertentu. Walaupun menjelaskan kegiatan namun *use case* hanya menjelaskan apa yang dilakukan oleh actor dan system, bukan bagaimana system melakukan kegiatan tersebut.



Gambar II.11. Notasi Use Case

Sumber : Julius Hermawan (2010:13)

Didalam *use case* terdapat teks untuk menjelaskan urutan kegiatan yang disebut *use case specification*. *use case specification* terdiri dari :

a. Nama *Use Case*

Mencantumkan nama dari use case yang bersangkutan. Sebaiknya diawali dengan kata kerja untuk menunjukkan suatu aktivitas

b. Deskripsi singkat

Menjelaskan secara singkat dalam 1 atau 2 kalimat tentang tujuan dari use case ini.

c. Aliran Normal (*Basic Flow*)

Ini adalah jantung dari *use case*. Menjelaskan interaksi antara actor dan system dalam kondisi normal, yaitu segala sesuatu berjalan dengan lancar tiada halangan atau hambatan dalam mencapai tujuan dalam *use case*.

d. Aliran Alternatif (*Alternative Flow*)

Merupakan pelengkap dari *basic flow* tidak ada yang sempurna dalam setiap kali *use case* berlangsung. Didalam *Alternative Flow* ini dijelaskan dalam apa yang terjadi bila suatu halangan atau hambatan terjadi sewaktu *use case* berlangsung. Ini terutama berhubungan dengan *error* yang mungkin terjadi terutama karena system kekurangan data untuk diolah.

e. *Special Requirement*

Berisi kebutuhan lain yang belum tercakup dalam kebutuhan normal dan alternatif. Biasanya secara tegas dibedakan bahwa *basic flow* dan *alternate flow* menangani kebutuhan fungsional dari *use case* sementara *Special Requirement* yang tidak berhubungan dengan kebutuhan fungsional, misalnya kecepatan transaksi maksimum artinya berapa cepat

dan berapa lama, kapasitas akses yaitu jumlah user yang akan mengakses dalam waktu bersamaan.

f. Pre-Condition

Menjelaskan persyaratan yang harus dipenuhi sebelum *use case* bisa dimulai.

g. Post-Condition

Menjelaskan kondisi yang berubah atau terjadi saat *use case* selesai dieksekusi.

5. *Interaction*

Digunakan untuk menunjukan baik aliran pesan maupun informasi antara objek maupun antara hubungan objek. Biasanya *Interaction* dilengkapi juga dengan teks bernama *operation signature* yang tersusun dari mana operasi, parameter yang dikirim dan type parameter yang dikembalikan.

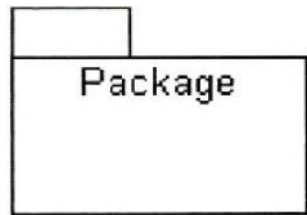


Gambar II.12. Notasi *Interaction*

Sumber : Julius Hermawan (2010:13)

6. *Package*

Package adalah kontainer atau wadah konseptual yang digunakan untuk mengelompokkan elemen-elemen dari system yang sedang dibangun, sehingga bisa dibuat model menjadi lebih sederhana. Tujuannya adalah untuk mempermudah pengelihatian dari model yang sedang dibangun.



Gambar II.13. Notasi *Package*

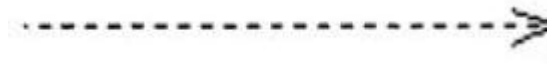
Sumber : Julius Hermawan (2010:13)

7. *Note*

Note digunakan untuk memberikan keterangan dan komentar tambahan dari suatu elemen sehingga bisa langsung terlampir dalam model. *Note* ini bisa ditempelkan ke semua elemen notasi yang lain.

8. *Dependency*

Dependency merupakan relasi yang menunjukkan bahwa perubahan pada salah satu elemen member pengaruh pada elemen lain.



Gambar II.14. Notasi *Dependency*

Sumber : Julius Hermawan (2010:13)

II.7. Pengertian Basis Data (*Database*)

Basis data merupakan kumpulan dari data-data yang saling terkait dan saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Basis data adalah kumpulankumpulan *file* yang saling berkaitan.

Menurut Wahana Komputer (2010:140), Database diartikan sebagai refresentasi fakta dunia nyata yang mewakili sebuah objek, misalnya manusia, hewan, barang, peristiwa, konsep dan lain sebagainya yang direkam dalam bentuk

huruf, teks, symbol, angka, suara, gambar dan lainnya. Sedangkan basis data dapat diartikan sebagai tempat berkumpul, sarang atau gudang untuk menyimpan sesuatu. Dengan demikian basis data/database dapat diartikan sebagai tempat berkumpul, menyimpan data-data suatu benda atau kejadian yang saling berhubungan.

Menurut Kusrini (2010, p2), pengertian Basis Data adalah kumpulan data yang saling berelasi. Data sendiri merupakan fakta mengenai obyek, orang, dan lain-lain. Data dinyatakan dengan nilai (angka, deretan karakter, atau symbol).

Basis data dapat didefinisikan dalam berbagai sudut pandang seperti berikut:

1. Himpunan kelompok data yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga kelak dapat dimanfaatkan dengan cepat dan mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan secara bersama sedemikian rupa tanpa pengulangan (*redundancy*) yang tidak perlu, untuk memenuhi kebutuhan.
3. Kumpulan *file*/tabel/arsip yang saling berhubungan yang disimpan dalam media penyimpan elektronik.

II.7.1. Tujuan Basis Data

Menurut Kusrini (2010, p2), Basis data bertujuan untuk mengatur data sehingga diperoleh kemudahan, ketepatan dan kecepatan dalam pengambilan kembali. Untuk mencapai tujuan, syarat basisdata yang baik adalah sebagai berikut :

a. Tidak adanya redudansi dan inkonsistensi data

Redudansis terjadi jika suatu informasi disimpan dibeberapa tempat. Misalnya ada data mahasiswa yang memuat nim, nama, alamat dan atribut lainnya, sementara kita punya data lain tentang data KHS mahasiswa yang isinya terdapat NIM, nama, mata kuliah dan nilai. Pada kedua data tersebut kita temukan atribut nama.

b. Kesulitan pengaksesan data

Basis data memiliki fasilitas untuk melakukan pencarian informasi dengan menggunakan query ataupun dari tool yang melibatkan tabelnya. Dengan fasilitas ini, bisa segera langsung melihat data dari software DBMNnya.

c. Multiple user

Basis data memungkinkan penggunaan data secara bersama-sama oleh banyak pengguna pada saat yang bersamaan atau pada saat yang berbeda. Dengan meletakkan basis data pada bagian server yang bisa diakses dari banyak client, sudah menyediakan akses kesemua pengguna dari komputer client ke sumber informasi yaitu basis data.

II.7.2. Manfaat/Kelebihan Basis Data

Menurut Kusrini (2010, p5), Banyak manfaat yang diperoleh dengan menggunakan basis data, Manfaat/Kelebihan Basis Data dan kelebihan basis data diantaranya adalah :

a. Kecepatan dan kemudahan

Dengan menggunakan basis data pengambilan informasi dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Basis data memilki kemampuan dalam

mengelompokkan, mengurutkan bahkan perhitungan dengan matematika. Dengan perancangan yang benar maka penyajian informasi dapat dilakukan dengan cepat dan mudah.

b. Kebersamaan pemakai (*sharability*)

Sebuah basis data dapat digunakan oleh banyak user dan banyak aplikasi. Untuk data yang diperlukan oleh banyak bagian/orang, tidak perlu dilakukan pencacatan dimasing-masing bagian/orang, tetapi cukup dengan satu basis data untuk dipakai bersama.

c. Pemusatan kontrol data

Karena cukup satu basis data untuk banyak keperluan, pengontrolan terhadap data juga cukup dilakukan disatu tempat saja.

d. Efisiensi ruang penyimpanan

Dengan pemakaian bersama, tidak perlu menyediakan tempat penyimpanan diberbagai tempat tetapi cukup satu saja, sehingga ini dapat menghemat ruang penyimpanan yang dimiliki oleh sebuah organisasi.

e. Keakuratan (*Accuracy*)

Penerapan secara tepat acuan tipe data, domain data, keunikan data, hubungan antar data, dan lain-lain, dapat menekan ketidakakuratan dalam pemasukan/penyimpanan data.

f. Ketersediaan (*Availability*)

Dengan basis data, semua data dapat dibackup, memilah-milah data mana yang masih diperlukan yang perlu disimpan ke tempat lain. Hal ini mengingat

pertumbuhan transaksi sebuah organisasi dari lain waktu ke waktu membutuhkan penyimpanan yang semakin besar.

g. Keamanan (*Security*)

Kebanyakan DBMS dilengkapi dengan fasilitas manajemen pengguna. Pengguna diberi hak akses yang berbeda-beda sesuai dengan kepentingan dan posisinya. Basis data bisa diberikan password untuk membatasi orang yang diaksesnya.

h. Kemudahan dalam pembuatan program aplikasi baru

Penggunaan basis data merupakan bagian dari perkembangan teknologi. Dengan adanya basis data pembuatan aplikasi bisa memanfaatkan kemampuan dari DBMS. Sehingga membuat aplikasi tidak perlu mengurus penyimpanan data, tetapi cukup mengatur interface untuk pengguna.

i. Pemakaian secara langsung

Basis data memiliki fasilitas yang lengkap untuk melihat datanya secara langsung dengan tools yang disediakan oleh DBMS.

j. Kebebasan data

Perubahan dapat dilakukan pada level DBMS tanpa harus membongkar kembali program aplikasinya.

k. User View

Basis data menyediakan pandangan yang berbeda-beda untuk tiap-tiap pengguna.

II.7.3. Operasi Dasar Database

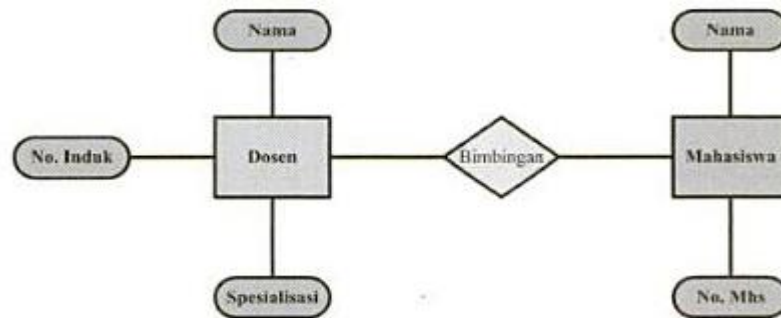
Menurut Kusrini (2010, p9), Beberapa operasi dasar basis data yaitu :

- a. Pembuatan basis data
- b. Penghapusan basis data
- c. Pembuatan file/tabel
- d. Penghapusan file/tabel
- e. Pengubahan tabel
- f. Penambahan/pengisian
- g. Pengambilan data
- h. Penghapusan data

II.7.4. Pemodelan Basis Data

Menurut Samiaji Sarosa (2010:4), Model diperlukan untuk mendapatkan penyederhanaan dari kenyataan dan memungkinkan desainer program program aplikasi bereksperimen dengan berbagai macam variable sebelum diaplikasikan ke system yang berjalan. Untuk merancang suatu aplikasi basis data alat yang biasa digunakan adalah *Entity Relationship Diagram (ERD)*. ERD didasarkan dari artikel yang dipublikasikan oleh Peter Phin Shan Chen.

Ada beberapa case tool menamakan notasi ERD yang digunakan sebagai chen ERD. *Entity Relationship Model* adalah abstraksi konseptual yang mewakili struktur dari suatu basis data.



Gambar II.15. Diagram Dengan Notasi Chen ERD

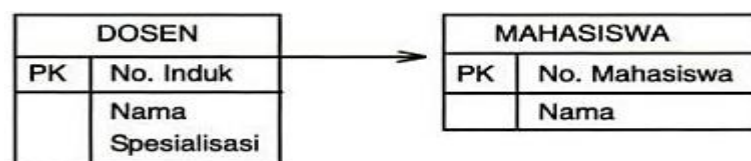
Sumber : Samiaji Sarosa(2010)

Dalam perkembangannya banyak diciptakan notasi ERD yang berbeda-beda seperti terlihat gambar dibawah ini.



Gambar II.16. Diagram Dengan Notasi Crows Foot

Sumber : Samiaji Sarosa(2010)



Gambar II.17 Diagram Dengan Notasi Relational

Sumber : Samiaji Sarosa(2010)

II.7.5. Normalisasi

Menurut Samiaji Sarosa (2010:5), Normalisasi adalah teknik yang dirancang untuk merancang tabel basis data relasional untuk meminimalkan

duplikasi data dan menghindarkan basis data tersebut anomali. Suatu basis data dikatakan tidak normal jika terjadi 3 (tiga) anomali berikut :

a. *Insertion Anomaly*

Anomali yang terjadi jika ada data yang tidak bisa disisipkan kedalam table.

b. *Update/Modification anomaly*

Anomali yang terjadi jika ada perubahan pada suatu item data maka harus mengubah lebih dari satu baris data.

Langkah-langkah normalisasi sampai pada bentuk 3NF adalah sebagai berikut :

a. *First Normal Form (1NF)*

Untuk menjadi 1NF suatu table harus memenuhi dua syarat. Syarat pertama tidak ada kelompok data atau *field* yang berulang. Syarat kedua harus ada *primary key (PK)* atau kunci unik, atau kunci yang membedakan satu baris dengan baris yang lain dalam satu table. Pada dasarnya sebuah table selamat tidak ada kolom yang sama merupakan bentuk table dengan 1NF.

b. *Second Normal Form (2NF)*

Untuk menjadi 2NF suatu table harus berada dalam kondisi 1NF dan tidak memiliki *partial dependencies*. *Partial dependencies* adalah suatu kondisi jika atribut non kunci (Non PK) tergantung sebagian tetapi bukan seluruhnya pada PK.

c. *Third Normal Form (3NF)*

Untuk menjadi 3NF suatu table harus berada dalam kondisi 2NF dan tidak memiliki *transitive dependencies*. *Transitive dependencies* adalah suatu

kondisi dengan adanya ketergantungan fungsional antara 2 atau lebih atribut non kunci (Non PK).

II.8. Internet

Internet pertama kali digunakan sebagai proyek penelitian yang ditemukan oleh *Advanced Research Project Agency (ARPA) Department Of Defense (DOD)* di Amerika Serikat. Pada dasarnya internet digunakan untuk menghubungkan komputer. Versi yang pertama disebut ARPANET. Pada tahun 1972, ARPA berubah menjadi DARPA dengan tetap mempromosikan proyek ARPANET.

Pengembangan internet dengan jenis peralatan yang berbeda, namun bisa berhubungan satu sama lain merupakan tantangan terbesar pada saat ini. Pada tahun 1973-1974, peneliti merancang sebuah *Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP)*. Pada awalnya *TCP/IP* dimaksudkan untuk menyediakan dukungan untuk kebutuhan berikut :

- a. Interporabilitas antar sistem heterogen
- b. Komunikasi *end-to-end* berbagai jaringan yang berbeda.
- c. Operasi otomatis dan sempurna didalam menghadapi terjadinya kegagalan hubungan data

Pada saat itu aplikasi yang digunakan masih sangat sederhana daripada yang digunakan saat ini. Aplikasi yang paling banyak digunakan mungkin adalah telnet untuk *login remote* dan FTP untuk perpindahan file dan e-mail. Pada tahun 1990, DOD memutuskan untuk membubarkan ARPANET dan menggantikannya dengan pendukung (*backbone*) NSFNET bekerja sama dengan agen jaringan lain. Hal inilah yang menjadi prinsip jaringan internet.

Berdasarkan keterangan diatas maka pengertian Internet (kependekan dari *interconnection-networking*) adalah seluruh jaringan komputer yang saling terhubung menggunakan standar sistem global *Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite* (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Rangkaian internet yang terbesar dinamakan Internet. Cara menghubungkan rangkaian dengan kaidah ini dinamakan *internetworking* ("antarjaringan") (Janner Simarmata, 2010 : 50)

II.9. Web

Menurut Janner Simarmata (2010:59), Aplikasi Web adalah aplikasi yang sejak awal dirancang untuk dieksekusi didalam program yang berbasis web. Defenisi ini mengungkapkan 2 aspek penting dari aplikasi yaitu :

- a. Suatu aplikasi web dirancang agar dapat berjalan dilingkungan berbasis web. Artinya aspek-aspek hipermedia dalam kaitanya dengan hiperteks dan multimedia didalam kombinasi dengan logika aplikasi tradisional harus diperhitungkan di seluruh siklus hidup aplikasi, yang membuatnya berbeda dengan aplikasi konvensional.
- b. Aplikasi web adalah suatu aplikasi yang tidak berupa sekumpulan halaman-halaman web.
- c. Secara khusus aplikasi web menguatkan notasi sesi membedakannya dari paradigma web permintaan respons (*request reponse*) yang biasa. Dalam konteks ini, web services secara dinamis akan menghasilkan halaman yang tidak mungkin dipertimbangkan aplikasi web. Contoh, suatu layanan yang

jadwal yang diberi tujuan dan keberangkatan, dan tempat yang diinginkan akan mengembalikan sekumpulan halaman yang berisi koneksi dan kereta yang tersedia.

II.10. PHP

Menurut Andrea Edelheid dan Khairil Nasution (2012:1), PHP atau *Hipertext Processor* merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam server dan dieksekusi dalam server dan selanjutnya ditransfer dan dibaca oleh client. PHP juga disisipkan dalam Bahasa HTML.

PHP diciptakan oleh seorang pria berkewarganeraan Denmark yang bernama Rasmus Leodorf pada tahun 1995. Banyak programmer yang tertarik untuk mengembangkan PHP karena bersifat *open source*. Pada awal peluncurannya, PHP hanya dibuat untuk diintegrasikan dengan *web server apache*. Namum sekarang PHP dapat juga bekerja dengan *web server* seperti PWS (*Personal Web Server*), IIS (*Internet Information Server*) dan Xitami

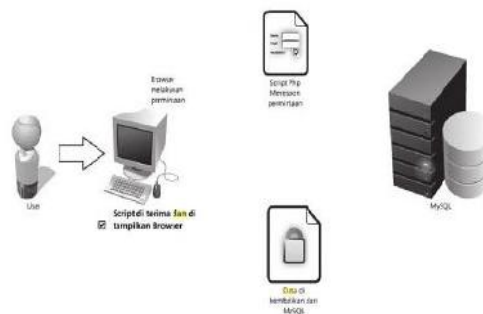


Gambar 2.18. Logo PHP

Sumber : Andrea Edelheid dan Khairil Nasution (2012)

II.10.1. Cara Kerja PHP

Andrea Edelheid dan Khairil Nasution (2012:12), Dalam bukunya "Buku Pintar Menguasai PHP dan Mysql", menjelaskan cara kerja PHP Secara teori, cara kerja PHP berjalan dari database dalam server kemudian menyalurkannya dalam *script PHP* untuk kemudian ditampilkan kedalam *webbrowser* untuk bisa dibaca *user*



Gambar II.19. Flowchart Cara Kerja PHP

Sumber : Andrea Edelheid dan Khairil Nasution (2012)

II.10.2. Kelebihan PHP

Menurut Anhar (2010:3), Kelebihan PHP adalah sebagai berikut :

a. Kesederhaan

Kesederhaan akan memudahkan untuk belajar PHP. User yang sedikit tahu atau bahkan tidak tahu sama sekali, tidak mengerti pemrograman PHP bisa dengan cepat belajar dan mencoba membuat aplikasi web PHP. Selain itu, PHP memiliki banyak sekali fungsi *built-in* untuk menangani kebutuhan standard pembuatan aplikasi web. Dengan adanya fungsi-fungsi tersebut, maka tentu saja proses belajar PHP terutama dalam pengembangan aplikasi akan jauh lebih mudah karena semua sudah tersedia.

- b. Dalam sisi pemahamannya, PHP adalah bahasa *scripting* yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.
- c. PHP adalah bahasa pemrograman yang *open source* yang dapat digunakan di berbagai system operasi seperti : Linux, Unix, Macintosh dan Windows. PHP dapat dijalankan secara *runtime* melalui *console* serta dapat menjalankan perintah-perintah system. *open source* artinya kode-kode PHP terbuka untuk umum dan tidak harus membayar biaya pembelian atas keaslian lisensi yang biasanya cukup mahal. Karena *source code* PHP tersedia secara gratis, maka hal tersebut memungkinkan komunitas milis-milis dan developer untuk selalu melakukan perbaikan, pengembangan dan menemukan bug dalam Bahasa PHP.
- d. Webserver yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana-mana mulai dari Apache, IIS, Lighttpd hingga Xitami dengan konfigurasi yang cukup mudah.
- e. PHP juga dilengkapi dengan berbagai macam pendukung lain seperti support langsung keberbagai macam database yang populer seperti Mysql, PostgreSql, Mysql dan lain-lain.

II.11. Mysql

Menurut Wahana Komputer (2010:5), Mysql adalah program database yang mampu mengirim dan menerima data dengan sangat cepat dan *multi user*. Mysql memiliki dua bentuk lisensi yaitu *free software* dan *shareware*. Mysql sudah cukup lama dikembangkan, beberapa fase penting dalam pengembangan mysql adalah sebagai berikut :

- a. Mysql dirilis pertama kali secara internal pada 3 Mei 1995

- b. Versi Windows dirilis pada 8 Januari 1998 untuk windows 95 dan windows 1995.
- c. Versi 2.32, beta dari Juni 2000, dan dirilis pada Januari 2001.
- d. Versi 4.0 : Beta dari bulan Juni 2004, dirilis pada bulan Oktober 2005
- e. Versi 5.0 : Beta dari Bulan Maret 2005, dirilis pada Bulan Oktober 2005
- f. Sun Microsystem membeli Mysql AB pada tanggal 26 Pebruari 2008.
- g. Versi 5.1 : Dirilis 27 November 2008

Mysql database server adalah *RDBMS (Relational Database Management System)* yang dapat menangani data yang bervolume besar. Meskipun begitu, tidak menuntut *resource* yang besar. Mysql adalah database yang paling populer diantara database-database lainnya.

II.11.1. Kelebihan dan Keuntungan Memakai Mysql

Menurut Wahana Komputer (2010:6), Dalam dunia programming ada beberapa database yang sering digunakan antara lain Mysql, Oracle, PostgreSQL, MSql, Microsoft Sql Server dan lain-lain. Ketika dibandingkan antara Mysql dengan system manajemen database yang lain, Mysql memiliki beberapa kelebihan dan keuntungan dibandingkan database lain diantaranya adalah :

- a. Banyak ahli berpendapat bawah Mysql merupakan server tercepat
- b. Mysql merupakan system manajemen database yang *open source* yaitu *software* ini bersifat *free* atau bebas digunakan oleh perseorangan atau instansi tanpa harus membeli atau membayar kepada pembuatnya.
- c. Mysgl mempunyai ferporma yang tinggi namun simpel
- d. Database Mysql mengerti bahasa SQL (*Structured Query Languange*)

- e. Mysql dapat diakses melalui protocol ODBC (*Open Database Connectivity*) buatan Microsoft. Ini menyebabkan Mysql dapat diakses oleh banyak software.
- f. Semua *client* dapat mengakses *Server* dalam satu waktu tanpa harus menunggu yang lain mengakses database.
- g. Mysql dapat diakses dari semua tempat di internet dengan hak akses tertentu
- h. Mysql merupakan database yang mampu menyimpan data berkapasitas besar, sampai berukuran gigabyte
- i. Mysql dapat berjalan diberbagai *operating system* seperti Linux, Windows, Solaris dan lain-lain.