

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Pengertian Sistem

Dengan berbagai pendekatan, beragam pula istilah “sistem” didefinisikan. Menurut Riyanto, dkk. (2009 : 22-23), Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada prosedur mendefinisikan sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkelompok dan bekerjasama untuk melakukan kegiatan pencapaian sasaran tertentu. Makna dari prosedur sendiri, yaitu urutan yang tepat dari tahapan-tahapan instruksi. Sedangkan pendekatan yang menekankan pada komponen mendefinisikan sistem sebagai kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Berkaitan dengan Sistem Informasi Geografis, yang implementasinya memanfaatkan teknologi komputer, penulis mencoba membawa “sistem” yang dimaksud adalah sistem berbasis komputer. Dengan meminjam definisi dari *Webster’s Dictionary* sebagaimana yang dikutip oleh Roger S. Pressman dalam bukunya “Rekayasa Perangkat Lunak”, sistem berbasis komputer didefinisikan sebagai :

“Serangkaian atau tatanan elemen-elemen yang diatur untuk mencapai tujuan yang ditentukan sebelumnya melalui pemrosesan informasi”

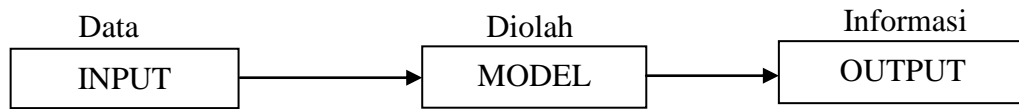
(Riyanto, dkk; 2009 : 22).

Tujuan yang dimaksud dimungkinkan untuk mendukung fungsi bisnis dari sistem itu sendiri. Selanjutnya, elemen-elemen sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mencapai tujuan yang dimaksud terdiri dari Perangkat lunak (*Software*), Perangkat keras (*Hardware*), Manusia (*SDM*), Database (*DBMS*), Dokumentasi, dan Prosedur. Elemen-elemen tersebut bergabung dengan cara tertentu untuk selanjutnya mentransformasikan informasi.

II.1.1. Pengertian Informasi

Menurut Eddy Prahasta (2009 :78), Informasi merupakan makna atau pengertian yang dapat diambil dari suatu data dengan menggunakan konvensi-konvensi yang telah umum digunakan di dalam representasinya. Sedangkan Data merupakan representasi dari kenyataan apa adanya dilapangan (*facts*), konsep-konsep atau instruksi-instruksi yang di formalkan dan sesuai untuk komunikasi, interpretasi, atau pemrosesan baik di lakukan oleh manusia maupun secara otomatis dengan bantuan mesin atau alat-alat bantu lainnya.

Menurut Riyanto, dkk. (2009 : 23), Agar menjadi informasi yang berguna, data perlu diolah melalui sebuah siklus. Siklus ini disebut siklus pengolahan data (*data processing life cycle*).

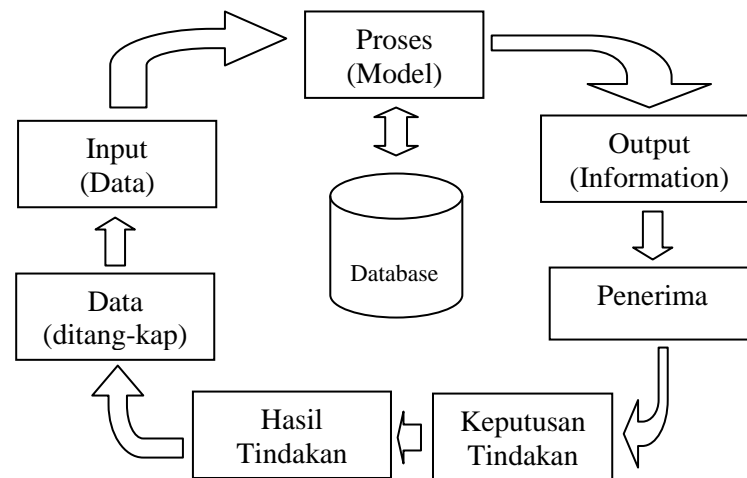


Gambar II.1. Siklus Pengolahan Data

Sumber : Riyanto, dkk. (2009 : 23)

II.1.2. Siklus Informasi

Menurut Riyanto, dkk. (2009 : 24), Data merupakan bentuk yang masih mentah yang belum dapat bercerita banyak, sehingga perlu diolah lebih lanjut. Data diolah melalui model tertentu menjadi informasi yang dapat dimanfaatkan oleh penerima dalam membuat keputusan dan melakukan tindakan, yang berarti melakukan suatu tindakan lain yang akan membuat sejumlah data kembali. Data yang masih belum diolah akan disimpan dalam bentuk *database*. Data yang disimpan ini nantinya dapat diambil kembali untuk diolah kembali menjadi informasi. Data tersebut akan ditangkap sebagai input, diproses kembali lewat suatu model tertentu dan seterusnya membentuk suatu siklus. Siklus ini oleh John Burch disebut dengan siklus informasi (*information cycle*).



Gambar II.2. Siklus Informasi

Sumber : Riyanto, dkk. (2009 : 24)

II.1.3. Sistem Informasi

Pada pembahasan sebelumnya telah diuraikan bahwa sistem adalah kumpulan sumber daya atau elemen-elemen dan jaringan prosedur yang saling terkait secara terpadu, terintegrasi dalam suatu hubungan hirarkis tertentu, dan bertujuan untuk mencapai tujuan tertentu. Sedangkan informasi ialah data yang diolah agar menjadi lebih berguna bagi pemakainya (users). Jadi dengan demikian yang dimaksud dengan “untuk mencapai tujuan tertentu” pada definisi sistem informasi diatas adalah mengolah data menjadi informasi (yang bermanfaat bagi para penggunanya). Dengan demikian, Sistem Informasi adalah sekumpulan komponen-komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi terkait untuk mendukung proses pengambilan keputusan, koordinasi, dan pengendalian (Eddy Prahasta; 2009 : 93).

II.2. Sistem Informasi Geografis

Menurut Riyanto, dkk. (2009 : 35-36), Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Atau dalam arti sempit, adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah *database*. Beberapa definisi dari SIG adalah sebagai berikut :

1. Aronoff menyatakan bahwa SIG sebagai suatu sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi geografi merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis.
2. Subaryono menyatakan bahwa SIG sebagai suatu himpunan terpadu dari *hardware*, *software*, data, dan *liveware* (orang-orang yang bertanggung jawab dalam mendesain, mengimplementasikan, dan menggunakan SIG).
3. ESRI (*Environmental System Research Institute*) menyatakan bahwa SIG adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografis dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, mengupdate, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi.

Dari definisi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa SIG terdiri atas beberapa subsistem. Menurut Riyanto, dkk. (2009 : 38), Subsistem tersebut adalah sebagai berikut :

1. Input

Pada tahap input (pemasukan data) yang dilakukan adalah mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber data. Data yang digunakan harus dikonversikan menjadi format digital yang sesuai. Proses konversi yang dilakukan dikenal dengan proses dijitalisasi (*digitizing*).

2. Manipulasi

Manipulasi data merupakan proses *editing* terhadap data yang telah masuk, hal ini dilakukan untuk menyesuaikan tipe dan jenis data agar sesuai dengan sistem yang akan dibuat, seperti : penyamaan skala, perubahan sistem, proyeksi, generalisasi dan sebagainya.

3. Manajemen data

Tahap ini meliputi seluruh aktifitas yang berhubungan dengan pengolahan data (menyimpan, mengorganisasi, mengelola, dan menganalisis data) ke dalam sistem penyimpanan permanen, seperti : sistem *file server* atau *database server* sesuai kebutuhan sistem. Jika menggunakan sistem *file server*, data disimpan dalam bentuk file-file seperti : *.txt, *.dat, dan lain-lain. Sedangkan jika menggunakan sistem *database server*, biasanya memanfaatkan *software Database Management System (DBMS)*, seperti : *MySQL, SQL Server, ORACLE*, dan *DBMS* sejenis lainnya.

4. Query

Suatu metode pencarian informasi untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pengguna SIG. Pada SIG dengan sistem *file server*, query dapat dimanfaatkan dengan bantuan compiler atau *interpreter* yang digunakan dalam mengembangkan sistem, sedangkan untuk SIG dengan sistem database server, dapat memanfaatkan SQL (*structured query language*) yang terdapat pada *DBMS* yang digunakan. Penelusuran data menggunakan lebih dari satu layer dapat memberikan informasi untuk analisis data dan memperoleh data yang diinginkan.

5. Analisis

Terdapat dua jenis fungsi analisis dalam SIG, yaitu fungsi analisis spasial dan analisis atribut. Fungsi analisis spasial adalah operasi yang dilakukan pada data spasial. Sedangkan, Fungsi analisis atribut adalah fungsi pengolahan data atribut, yaitu data yang tidak berhubungan dengan ruang.

6. Visualisasi (Data Output)

Penyajian hasil berupa informasi baru atau database yang ada baik dalam bentuk *softcopy* maupun dalam bentuk *hardcopy* seperti dalam bentuk peta : peta (atribut peta dan atribut data), tabel, grafik, dan lain-lain.

II.2.1. Komponen Sistem Informasi Geografis

Untuk mengoperasikan SIG membutuhkan komponen-komponen berupa perangkat keras (*Hardware*), perangkat lunak (*Software*), Data dan Informasi Geografis, Sumber daya manusia, Methods (*Prosedur*).

(Riyanto, dkk; 2009 : 39-42).

1. Perangkat Keras Komputer

Terdiri dari beberapa komponen; CPU (*Central Processing Unit*), *Memory* (Utama dan Tambahan), *Storage* (alat penyimpanan data dan informasi), Alat Tambahan (*Pheripherals*). Alat Masukan (*Input Devices*) : keyboard, mouse, scanner, digitizers dan lain-lain. Maupun Alat Keluaran (*Output Devices*) : monitor, printer, perekam film, dan lain-lain.

2. Perangkat Lunak Komputer

Perangkat lunak yang dimaksud adalah yang mempunyai fungsi untuk Pemasukan data, Manipulasi data, Penyimpanan data, Analisis data, dan Penayangan informasi geografis. Perangkat lunak SIG terdiri atas sistem operasi, compiler, dan program aplikasi seperti *MapInfo*, *Arcview*, *ArcInfo*, *ArcGis*, dan lain-lain.

3. Data dan Informasi Geografis

Data yang dapat diolah dalam SIG merupakan fakta-fakta di permukaan bumi yang memiliki referensi keruangan baik referensi secara relatif maupun referensi secara absolut dan disajikan dalam sebuah peta.

a. Referensi relatif

Berarti suatu data yang memiliki referensi geografis. Data ini dapat digunakan jika sudah dikaitkan dengan data yang memiliki referensi geografis. Misalnya adalah data jumlah penduduk per kabupaten dikaitkan dengan data administrasi kabupaten.

b. Referensi absolut

Berarti suatu data yang memiliki referensi geografis (sudah memiliki koordinat tertentu di permukaan bumi). Misalnya adalah data titik-titik yang diperoleh dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*).

4. Sumberdaya Manusia

Sumberdaya manusia yang terlatih merupakan sebagai komponen terakhir dari SIG. Perannya adalah sebagai pengoperasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta menangani data geografis dengan kedua perangkat tersebut. Sumberdaya manusia juga merupakan sebagai sistem analis yang menerjemahkan permasalahan dapat diidentifikasi dan dicari solusinya.

5. Methods (Prosedur)

Model dan Teknik Pemrosesan yang perlu dibuat untuk berbagai aplikasi SIG.

II.2.2. Manfaat Penyimpanan dan Pengolahan Data Digital dengan SIG

Kelebihan data digital dalam SIG adalah variasi tampilan yang beragam, memiliki keanekaragaman dan kombinasi informasi, efisiensi, dan kemudahan proses pembaharuan data. (Riyanto, dkk; 2009 : 42).

1. Variasi Tampilan Data

Data digital memiliki variasi tampilan yang hampir tidak terbatas. Baik bentuk, warna, ukuran garis, simbol dan teks dapat disajikan sesuai dengan keinginan si pembuat peta. Disamping itu perubahannya dapat dilakukan dengan cepat dan diproduksi dalam jumlah berapapun dalam waktu singkat.

2. Keanekaragaman dan Kombinasi

Data digital spasial, jika dikombinasikan atau diintegrasikan dengan data lain baik spasial maupun non spasial dapat menggunakan data digital spasial baru. Misalnya data spasial jenis tanah, curah hujan, lereng, jenis bebatuan, penggunaan tanah, sistem lahan dan wilayah ketinggian jika dikombinasikan dengan tabel persyaratan tubuh tanaman dapat menghasilkan data tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman tertentu.

3. Efisiensi

Data digital dapat diakses atau digunakan secara bersama-sama oleh beberapa orang sekaligus untuk keperluan analisis yang berbeda.

4. Pembaharuan

Data digital relatif lebih mudah diperbaharui, dengan menggunakan fasilitas editing yang ada. Tidak seperti data manual pada peta analog (peta cetak kertas).

II.2.3. Model Data dalam SIG

Data digital geografis diorganisir menjadi dua bagian, yaitu Data Spasial dan Data Atribut/Tabular. Dalam Riyanto, dkk. (2009 : 43-48), Definisi dari kedua bagian tersebut adalah sebagai berikut :

1. Data Spasial

Merupakan kenampakan-kenampakan permukaan bumi, seperti : jalan, sungai, pemukiman, jenis penggunaan tanah, jenis tanah, dan lain-lain. Model Data Spasial dibedakan menjadi dua, yaitu : Model Data Vektor dan Model Data Raster.

a. Model Data Vektor

Model data vektor diwakili oleh simbol-simbol atau dalam SIG dikenal dengan *feature*, seperti feature titik (*point*), feature garis (*line*), dan feature area (*surface*). Data tersebut tersimpan dalam komputer sebagai koordinat kartesius. Perhatikan Penjelasan berikut :

1) Data Titik (Node/Point)

Merupakan sepasang koordinat (X,Y) tanpa dimensi (tidak mempunyai panjang dan luas serta tinggi).

2) Data Garis (Arc/Line)

Merupakan pasangan-pasangan koordinat yang mempunyai titik awal dan titik akhir ($X_1, Y_1; X_2, Y_2$), disebut : Berdimensi 1.

3) Data Luasan / Area (Polygon)

Merupakan kumpulan pasangan-pasangan koordinat dimana titik awal sama dengan titik akhir ($X_1, Y_1 = X_n, Y_n$) atau loop, disebut Berdimensi 2 : Mempunyai ukuran dimensi panjang dan luas.

4) Data Permukaan (Surface)

Merupakan suatu area dengan besaran (X, Y, Z) disebut berdimensi 3 : Mempunyai Ukuran panjang, luas dan ketinggian.

b. Model Data Raster

Model data raster merupakan data yang sangat sederhana, dimana setiap informasi disimpan dalam petak-petak bujursangkar (grid), yang membentuk sebuah bidang. Petak-petak bujur sangkar itu disebut dengan pixel (*picture element*). Posisi sebuah pixel dinyatakan dengan baris ke-m dan kolom ke-n. Data yang disimpan dalam format ini data hasil scanning, seperti gambar digital (citra dengan format *BMP, JPG*, dan lain-lain), citra satelit digital (*Landsat, SPOT*, dan lain-lain).

2. Data Atribut / Tabular

Adalah yang menyimpan atribut dari kenampakan-kenampakan permukaan bumi tersebut. Misalnya, tanah yang memiliki atribut tekstur, kedalaman, struktur, pH, dan lain-lain. Model data tabular tersimpan kedalam bentuk baris (*record*) dan kolom (*field*).

II.3. *Unified Modelling Language* (UML)

II.3.1. Pengertian UML

Menurut Prabowo Pudjo Widodo dan Herlawati (2011 : 6-7), *UML* singkatan dari *Unified Modelling Language* yang berarti bahasa permodelan standar. UML diaplikasikan untuk maksud tertentu, biasanya antara lain untuk :

1. Merancang perangkat lunak
2. Sarana Komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis.
3. Menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan sistem.
4. Mendokumentasi sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya.

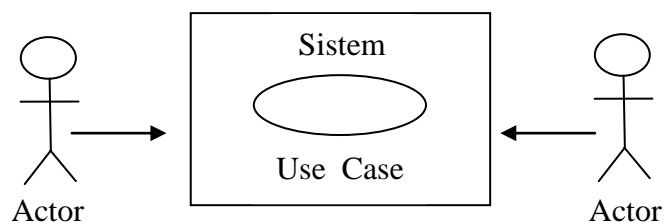
Blok pembangun utama *UML* adalah diagram. Beberapa ada diagram yang rinci (*jenis timing diagram*) dan lainnya ada yang bersifat umum (misalnya *diagram kelas*). Intinya, *UML* merupakan alat komunikasi yang konsisten dalam *mensupport* para pengembang sistem saat ini.

II.3.2. Diagram-Diagram *UML*

Terdapat sembilan jenis diagram UML, namun Penulis akan menjabarkan empat jenis diantaranya :

1. *Use Case Diagram*

Use Case adalah alat bantu terbaik guna menstimulasi pengguna potensial untuk mengatakan tentang suatu sistem dari sudut pandangnya. Tidak selalu mudah bagi pengguna untuk menyatakan bagaimana mereka bermaksud menggunakan sebuah sistem. Karena sistem pengembangan tradisional sering ceroboh dalam melakukan analisis, akibatnya pengguna seringkali susah menjawabnya tatkala dimintai masukan tentang sesuatu. Ide dasarnya adalah bagaimana melibatkan penggunaan sistem di fase – fase awal analisis dan perancangan sistem. Diagram *Use Case* menunjukkan 3 aspek dari sistem yaitu *actor*, *use case* dan sistem/sub sistem *boundary*. *Actor* mewakili peran orang, sistem yang lain atau alat ketika berkomunikasi dengan *use case*.



Gambar II.4. Use Case Model

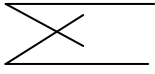
Sumber : Munawar (2005 : 64)


2. *Activity Diagram*

Activity diagram adalah teknik untuk mendeskripsikan logika prosedural, proses bisnis dan aliran kerja dalam banyak kasus. *Activity diagram* mempunyai peran seperti halnya *flowchart*, akan tetapi perbedaannya dengan *flowchart* adalah *activity diagram* bisa mendukung perilaku paralel sedangkan *flowchart* tidak bisa. Berikut adalah contoh *Activity diagram*.

Tabel II.2. Simbol-simbol Activity Diagram

Simbol	Keterangan
	Titik awal
●	Titik Akhir
	Activity
◎	Pilihan untuk pengambilan keputusan
▭	Fork ; digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
◇	Rake; menunjukkan adanya dekomposisi
	Tanda Waktu
	Tanda Pengiriman

	Tanda Penerimaan
	Aliran akhir (Flow Final)




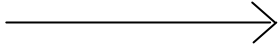
 *Sumber : Munawar (2005 : 109-110)*

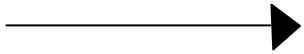
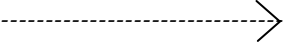
3. Class Diagram

Menurut Rosa A.S dan M. Shalahuddin (2011 : 122), *Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

- a. Atribut merupakan varabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
- b. Operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

Tabel II.1. Simbol-simbol Class Diagram

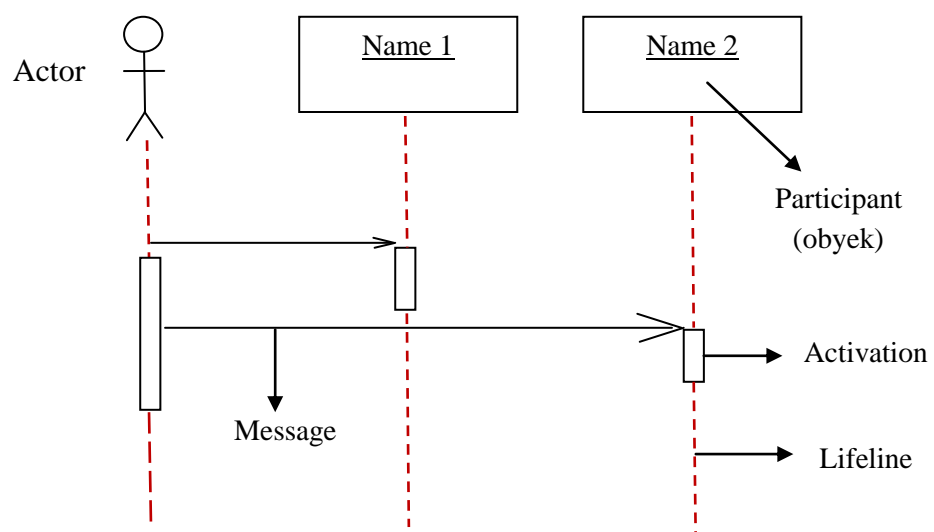
Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada struktur sistem
Antarmuka / Interface  Nama_interface	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek
asosiasi / association 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Asosiasi berarah / directed association 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .

Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
Kebergantungan / <i>dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas.
Agregasi / <i>aggregation</i>	Relasi antar kelas dengan makna

Sumber : Rosa A.S-M.Shalahuddin (2011 : 123)

4. Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario. Diagram ini menunjukkan sejumlah contoh obyek dan message (pesan) yang diletakkan diantara obyek-obyek ini di dalam *use case*. Komponen utama *sequence diagram* terdiri atas obyek yang dituliskan dengan kotak segiempat bernama. *Message* diwakili oleh garis dengan tanda panah dan waktu yang ditunjukkan dengan *progress vertical* (Munawar; 2005 : 87).



Gambar II.5. Simbol-Simbol yang ada pada Sequence Diagram

Sumber : Munawar (2005 : 89)

II.4. Basis Data

Menurut Janner Simarmata (2007 : 1), Kata “basis data” bisa digunakan untuk menguraikan segala sesuatu dari sekumpulan data tunggal, seperti daftar telepon. Basis data terdiri dari file-file fisik yang ditetapkan berdasarkan komputer saat menerapkan perangkat lunak basis data. Sedangkan menurut Stephens dan Plew (Dalam Janner Simarmata dan Iman Paryudi; 2006 : 1), Basis Data adalah mekanisme yang digunakan untuk menyimpan informasi atau data. Informasi adalah sesuatu yang kita gunakan sehari-hari untuk berbagai alasan. Dengan basis data, pengguna dapat menyimpan data secara terorganisasi. Setelah data disimpan, informasi harus mudah diambil. Kriteria dapat digunakan untuk mengambil informasi. Cara data disimpan dalam basis data menentukan seberapa mudah mencari informasi berdasarkan banyak kriteria. Data pun harus mudah ditambahkan kedalam basis data, dimodifikasi, dan dihapus.

II.4.1. Kamus Data

Kamus data (KD) atau *data dictionary* (DD) atau disebut juga dengan istilah *systems data dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan menggunakan KD, analis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir di sistem dengan lengkap. KD dibuat pada tahap analisis sistem dan digunakan baik pada tahap analisis maupun pada tahap perancangan sistem. Pada tahap analisis, KD dapat digunakan sebagai alat komunikasi antara analisis sistem dengan pemakai sistem tentang data yang mengalir di sistem, yaitu tentang data yang masuk ke sistem dan tentang

informasi yang dibutuhkan oleh pemakai sistem. Pada tahap perancangan sistem, KD digunakan untuk merancang input, merancang laporan-laporan dan database. (Jogiyanto HM; 2005 : 725)

II.4.2. Isi Kamus Data

Menurut Jogiyanto HM (2005 : 726-728), KD harus dapat mencerminkan keterangan yang jelas tentang data yang dicatatnya. Untuk maksud keperluan ini, maka KD harus memuat hal-hal berikut ini :

1. Nama arus data. (Karena KD dibuat berdasarkan arus data yang mengalir di DAD, maka nama dari arus data juga harus dicatat di KD).
2. Alias. (Nama Lain dari data dapat dituliskan bila nama lain ini ada).
3. Bentuk data. (Bentuk dari data ini perlu dicatat di KD, karena dapat digunakan untuk mengelompokkan KD kedalam kegunaannya sewaktu perancangan sistem).
4. Arus Data. (Arus data menunjukkan dari mana data mengalir dan ke mana data akan menuju)
5. Penjelasan. (Untuk lebih menjelaskan lagi tentang makna dari arus data yang dicatat di KD).
6. Periode. (Menunjukkan kapan terjadinya arus data ini).
7. Volume. (Yang perlu dicatat adalah tentang volume rata-rata dan volume puncak dari arus data).
8. Struktur data. (Menunjukkan arus data yang dicatat di KD terdiri dari item-item data apa saja).

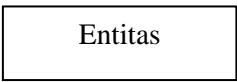
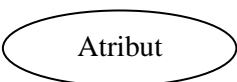
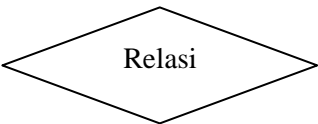

II.4.3. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship (ER) Diagram mengilustrasikan struktur logis dari basis data. Menurut Janner Simarmata (2007 : 240-241), *Entity-Relationship Diagram* diartikan sebagai :

1. Suatu penyajian grafis dari tabel (entitas) didalam basis data dan relasi antar mereka.
2. Suatu diagram yang menunjukkan entitas dan relasinya. Berhubungan dengan analisa data bisnis dan perancangan basis data. Diagram *Entity-Relationship* bisa dibangun dengan *Oracle Designer*.

Struktur logis (skema database) dapat ditunjukkan secara grafis dengan diagram ER yang dibentuk dari komponen-komponen berikut :

Tabel II.3. Simbol ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Simbol	Keterangan
	Persegi Panjang mewakili kumpulan entitas.
	Elips mewakili atribut.
	Belah ketupat mewakili relasi.
	Garis menghubungkan atribut dengan kumpulan entitas dan kumpulan entitas dengan relasi.

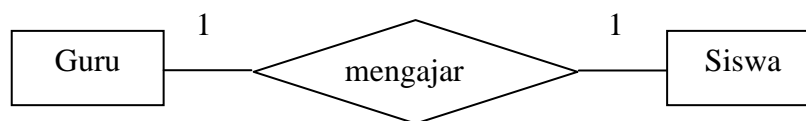
Sumber : Janner Simarmata dan Iman Paryudi (2006 : 60)

II.5. Pemetaan Kardinalitas

Pemetaan kardinalitas menyatakan jumlah entitas di mana entitas lain dapat dihubungkan ke entitas tersebut melalui sebuah himpunan relasi. Pemetaan kardinalitas sangat berguna dalam menentukan himpunan relasi biner meskipun pemetaan dapat berperan dalam deskripsi himpunan relasi yang melibatkan lebih dari dua himpunan entitas.

Untuk suatu himpunan relasi biner R antara himpunan entitas A dan B , pemetaan kardinalitas harus salah satu dari berikut :

1. One-to-One, misalnya suatu pengajaran privat mempunyai satu guru satu siswa. Seorang guru mengajar seorang siswa, seorang siswa diajar oleh seorang guru.



Gambar II.6. Relational One to One

Sumber : Janner Simarmata dan Iman paryudi (2006 : 64)

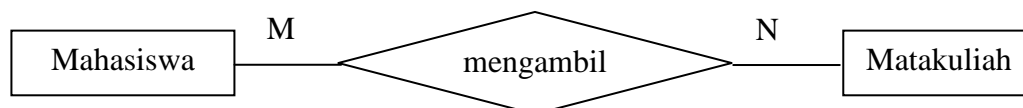
2. One-to-Many, misalnya dalam suatu perusahaan, satu bagian mempekerjakan banyak pegawai. Satu bagian mempekerjakan banyak pegawai, satu pegawai kerja dalam satu bagian.



Gambar II.7. Relational One to Many

Sumber : Janner Simarmata dan Iman Paryudi (2006 : 64-65)

3. Many-to-Many, misalnya dalam universitas seorang mahasiswa dapat mengambil banyak mata kuliah. Satu mahasiswa mengambil banyak mata kuliah dan satu mata kuliah diambil banyak mahasiswa.



Gambar II.8. Relational Many to Many

Sumber : Janner Simarmata (2006 : 65-66)

II.6. Database MySQL

Menurut Riyanto, Prilnali Eka Putra, dkk (2009 : 306-308), Dengan Database, data atau informasi dapat disimpan secara permanen. Informasi yang tadinya ada didalam variabel, akan segera hilang bersamaan dengan selesainya skrip PHP yang dieksekusi. Untuk itu diperlukan *database* untuk menyimpan informasi yang ingin dipertahankan saat eksekusi selesai. Misalnya informasi nama, alamat, tanggal lahir, dan lain-lain.

Ada beberapa tipe data dalam MySQL :

1. Data Numerik

MySQL dapat menerima masukan berupa angka-angka yang dibagi atas integer (angka tanpa pecahan) dan floating-point (angka dengan pecahan).

2. Data karakter/string

Merupakan deretan huruf yang membentuk kata yang diapit oleh tanda petik (“”) atau tanda petik ganda (“”).

3. Data Waktu

Merupakan data yang berisi tanggal (*date*) dan jam (*time*) misalnya “2001-10-15” untuk tanggal dengan format *YYYY-MM-DD* dan “12:45:15” untuk jam dengan format *hh:mm:ss*.

4. Data Kosong (NULL)

NULL berarti kosong atau tidak diisi data atau bisa juga berarti data yang tidak jelas, data yang hilang ataupun yang lainnya.

II.7. PHP

Menurut Angga Wibowo (2007 : 2-4), PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa scripting server-side bagi pemrograman web. Secara sederhana, PHP merupakan tool bagi pengembangan web dinamis. Skrip PHP cukup disisipkan pada kode HTML agar dapat bekerja. PHP dapat berjalan diberbagai web server dan sistem operasi yang berbeda. Ada beberapa komponen pengembangan utama yang diperlukan untuk aplikasi-aplikasi web berbasis PHP diantaranya :

1. Modul PHP

Merupakan persyaratan pokok agar sebuah proyek aplikasi PHP dapat dijalankan.

2. Apache Web Server

Web server diperlukan agar file hasil pengembangan web dapat di uji.

3. MySQL database

Diperlukan bagi penempatan data aplikasi web.

Menurut Iswanto, ST (2007 : 2-4), PHP dapat digunakan bersama dengan HTML sehingga memudahkan dalam pembangunan aplikasi web dengan cepat.

PHP dapat digunakan untuk *meng-update* basis data dan menciptakan basis data. PHP banyak mendukung basis data, seperti *MySQL*, *PostgreSQL*, *Interbase*, *ODBC*, *mSQL*, *Oracle*, dan *Sybase*.

1. Penulisan PHP

Penulisan *script* PHP diawali dan diakhiri dengan sintaks khusus. Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk menulis *script* PHP, yaitu :

- a. Dengan sintaks “<?php” dan “?>”; sintaks tersebut adalah yang paling umum dari PHP.
- b. Dengan sintaks “<%” dan “%>”; sintaks tersebut sebenarnya adalah sintaks dari ASP, tetapi dapat digunakan sebagai sintaks PHP apabila konfigurasi PHP pilihan *asp_tag* diaktifkan.
- c. Dengan sintaks “<SCRIPT LANGUAGE = “php” dan diakhiri dengan “</SCRIPT>”; sintaks itu digunakan untuk mendeklarasikan sebuah perintah pada html.

2. Variabel pada PHP

Variabel merupakan suatu “tempat” di dalam memori komputer yang dialokasikan untuk menyimpan data. Pada PHP, variabel ditandai dengan tanda dollar (\$) dan diikuti dengan nama variabelnya. Penamaan variabel mengikuti aturan sebagai berikut :

- a. Harus diawali dengan huruf atau *underscore* (*_*), dapat diikuti oleh huruf, angka, *underscore*, atau sembarang karakter ASCII dari 127 hingga 255.
- b. Huruf kecil dan besar dibedakan (*case sensitive*).

c. Tidak boleh mengandung spasi.

3. Fungsi pada PHP

Fungsi adalah konstruksi pemrograman untuk melakukan suatu proses. Bentuk umum fungsi :

```
Functionnama_fungsi (argumen)
{
Kode perintah
}
```

II.8. XAMPP

XAMPP merupakan paket komponen pengembangan aplikasi web yang terintegrasi dalam satu installer, digunakan dalam menginstalasi Modul PHP, Apache Web Server, dan MySQL Database. Selain itu XAMPP dilengkapi dengan berbagai fasilitas lain yang akan memberikan kemudahan dalam mengembangkan situs web berbasis PHP. (Angga Wibowo; 2007 : 5)

II.9. Arcview

Menurut Riyanto, dkk. (2009 : 73-76), Arcview merupakan salah satu perangkat lunak (tool) SIG dan pemetaan yang dikembangkan oleh ESRI (Environmental Systems Research instite, Inc). Arcview memiliki kemampuan melakukan visualisasi data, eksplorasi data, menjawab query (baik database spasial maupun non spasial). Menganalisis data secara geografis, dan sebagainya. Arcview mengorganisasikan perangkat lunaknya kedalam beberapa komponen penting sebagai berikut :

1. Project

Merupakan file yang merangkum bagian-bagian pekerjaan dalam arcview. Sebuah project biasanya terdiri atas *view*, *theme*, *table*, *chart*, *layout* dan *script*. File project tersimpan dalam format berekstensi *.apr* (*arcview project*).

2. Theme

Merupakan suatu bangunan dasar sistem Arcview. Theme merupakan kumpulan dari beberapa layer arcview yang membentuk suatu “tematik” tertentu.

3. View

Dokumen view menampilkan peta yang berisi beberapa layer informasi spasial seperti titik, garis, poligon, citra raster, dan lain-lain. View juga merupakan kumpulan informasi geografis yang disebut *Theme* (tema).

4. Table

Dokumen tables menampilkan data tabular. Tables menyimpan informasi yang menjelaskan fitur-fitur pada suatu view (misalnya : lebar jalan, ukuran kota, jumlah penduduk).

5. Chart

Dokumen grafik dengan arcview memberikan kemampuan menampilkan data dan grafik yang terpadu dalam lingkungan geografis Arcview.

6. Layout

Menyediakan teknik-teknik untuk menggabungkan dokumen-dokumen project dan komponen-komponen peta lainnya seperti arah utara, arah selatan, dan skala batang, guna menciptakan peta akhir untuk dicetak atau diplot.

7. Script

Adalah komponen arcview project yang berisikan kode-kode pemrograman yang disebut *avenue*. *Avenue* sendiri merupakan bahasa pemrograman pada arcview yang berbasiskan *object oriented programming*.

II.10. Dreamweaver

Dreamweaver adalah program aplikasi professional untuk mengedit HTML secara *visual* dan mengelola *web site* serta pages. Menurut Mulya Hadi (2009 : 2), Dreamweaver menjadi lebih sempurna karena memiliki sifat *What you is what you get*, dengan arti kode yang dibuat untuk membangun website berbentuk HTML, cukup hanya dengan memasukkan file text, graphics dan media lainnya, itu menjadi lebih mudah karena Dreamweaver menyediakan jendela preview *Code* dan *Design*.