BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Informasi Geografis

2.1.1 Definisi

Sistem Informasi Geografis (bahasa Inggris: *Geographic Information System* disingkat GIS) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan), atau dalam arti yang lebih sempit adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi berefrensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database.

Menurut sumber lain GIS adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan data yang bereferensi spasial atau berkoordinat geografi, atau dengan kata lain suatu GIS adalah suatu sistem basis data dengan kemampuan khusus untuk menangani data yang bereferensi keruangan (spasial) bersamaan dengan seperangkat operasi kerja (Barus dan Wiradisastra, 2000). Sedangkan menurut (Anon, 2001) Sistem Informasi Geografis adalah suatu Sistem Informasi yang dapat memadukan antara data grafis (spasial) dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geogrfis di bumi (georeference). Disamping itu, GIS juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data yang akhirnya akan menghasilkan keluaran yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi.

Sistem Informasi Geografis dibagi menjadi dua kelompok yaitu sistem manual (analog), dan sistem otomatis (yang berbasis digital komputer). Perbedaan yang paling mendasar terletak pada cara pengelolaannya. Sistem Informasi manual biasanya menggabungkan beberapa data seperti peta, lembar transparansi untuk tumpang susun (overlay), foto udara, laporan statistik dan laporan survey lapangan. Kesemua data tersebut dikompilasi dan dianalisis secara manual dengan alat tanpa komputer. Sedangkan GIS otomatis telah menggunakan komputer sebagai sistem pengolah data melalui proses digitasi. Sumber data digital dapat berupa citra satelit atau foto udara digital serta foto udara yang terdigitasi.

Pengertian GIS saat ini lebih sering diterapkan bagi teknologi informasi spasial atau geografi yang berorientasi pada penggunaan teknologi komputer. Dalam hubungannya dengan teknologi komputer, Arronoff (1989) dalam Anon (2003) mendifinisikan GIS sebagai sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), memanipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Sedangkan Burrough, 1986 mendefinisikan GIS sebagai sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan. Komponen utama Sistem Informasi Geografis dapat dibagi kedalam 4 komponen utama yaitu: perangkat keras (digitizer, scanner, Central Procesing Unit (CPU), hard-disk, dan lain-lain), perangkat lunak (ArcView, Idrisi, ARC/INFO, ILWIS, MapInfo, dan lain-lain), organisasi

(manajemen) dan pemakai (user). Kombinasi yang benar antara keempat komponen utama ini akan menentukan kesuksesan suatu proyek pengembangan Sistem Informasi Geografis.

Tujuan pokok dari pemanfaatan Sistem Informasi Geografis adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam Sistem Informasi Geografis adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi (Dulbahri, 1993).

Data-data yang diolah dalam GIS pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial.

Penyajian data spasial mempunyai tiga cara dasar yaitu dalam bentuk titik, bentuk garis dan bentuk area (polygon). Titik merupakan kenampakan tunggal dari sepasang koordinat x,y yang menunjukkan lokasi suatu obyek berupa ketinggian, lokasi kota, lokasi pengambilan sample dan lain-lain. Garis merupakan sekumpulan titik-titik yang membentuk suatu kenampakan memanjang seperti sungai, jalan, kontus dan lain-lain. Sedangkan area adalah kenampakan yang dibatasi oleh suatu garis yang membentuk suatu ruang homogen, misalnya: batas daerah, batas penggunaan lahan, pulau dan lain sebagainya.

Struktur data spasial dibagi dua yaitu model data raster dan model data vektor. Data raster adalah data yang disimpan dalam bentuk kotak segi empat (grid)/sel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur. Data vektor adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik, garis atau area polygon (Barus dan Wiradisastra, 2000).

Berdasarkan pengertian-pengertian diatas, maka GIS dapat berfungsi sebagai: bank data terpadu, yaitu dapat memandu data spasial dan non spasial dalam suatu basis data terpadu; sistem modeling dan analisi, yaitu dapat digunakan sebagai sarana evaluasi potensi wilayah dan perencanaan spasial; sistem pengelolaan yang bereferensi geografis, yaitu untuk mengelola operasianal dan administrasi lokasi geografis; sebagai sistem pemetaan komputasi, yaitu sistem yang dapat menyajikan peta sesuai dengan kebutuhan [1].

2.1.2 Sejarah Pengembangan

Tiga puluh lima ribu tahun yang lalu, di dinding gua Lascaux, Perancis, para pemburu Cro-Magnon menggambar hewan mangsa mereka, juga garis yang dipercaya sebagai rute migrasi hewan-hewan tersebut. Catatan awal ini sejalan dengan dua elemen struktur pada sistem informasi gegrafis modern sekarang ini, arsip grafis yang terhubung ke database atribut.

Pada tahun 1700-an teknik survey modern untuk pemetaan topografis diterapkan, termasuk juga versi awal pemetaan tematis, misalnya untuk keilmuan atau data sensus.

Awal abad ke-20 memperlihatkan pengembangan "litografi foto" dimana peta dipisahkan menjadi beberapa lapisan (*layer*). Perkembangan perangkat keras komputer yang dipacu oleh penelitian senjata nuklir membawa aplikasi pemetaan menjadi multifungsi pada awal tahun 1960-an.

Tahun 1967 merupakan awal pengembangan GIS yang bisa diterapkan di Ottawa, Ontario oleh Departemen Energi, Pertambangan dan Sumber Daya. Dikembangkan oleh Roger Tomlinson, yang kemudian disebut CGIS (*Canadian GIS*), digunakan untuk menyimpan, menganalisis dan mengolah data yang dikumpulkan untuk Inventarisasi Tanah Kanada (CLI - *Canadian land Inventory*) - sebuah inisiatif untuk mengetahui kemampuan lahan di wilayah pedesaan Kanada dengan memetakaan berbagai informasi pada tanah, pertanian, pariwisata, alam bebas, unggas dan penggunaan tanah pada skala 1:250000. Faktor pemeringkatan klasifikasi juga diterapkan untuk keperluan analisis.

CGIS merupakan sistem pertama di dunia dan hasil dari perbaikan aplikasi pemetaan yang memiliki kemampuan timpang susun (*overlay*), penghitungan, pendijitalan/pemindaian (*digitizing/scanning*), mendukung sistem koordinat national yang membentang di atas benua Amerika , memasukkan garis sebagai *arc* yang memiliki topologi dan menyimpan atribut dan informasi lokasional pada berkas terpisah. Pengembangya, seorang geografer bernama Roger Tomlinson kemudian disebut "Bapak GIS".

CGIS bertahan sampai tahun 1970-an dan memakan waktu lama untuk penyempurnaan setelah pengembangan awal, dan tidak bisa bersaing denga aplikasi pemetaan komersil yang dikeluarkan beberapa vendor seperti Intergraph. Perkembangan perangkat keras mikro komputer memacu vendor lain seperti ESRI dan CARIS berhasil membuat banyak fitur GIS, menggabung pendekatan generasi pertama pada pemisahan informasi spasial dan atributnya, dengan pendekatan generasi kedua pada organisasi data atribut menjadi struktur database. Perkembangan industri pada tahun 1980-an dan 1990-an memacu lagi pertumbuhan GIS pada *workstation* UNIX dan komputer pribadi. Pada akhir abad ke-20, pertumbuhan yang cepat di berbagai sistem dikonsolidasikan dan distandarisasikan menjadi platform lebih sedikit, dan para pengguna mulai mengekspor menampilkan data GIS lewat internet, yang membutuhkan standar pada format data dan transfer.

Indonesia sudah mengadopsi sistem ini sejak Pelita ke-2 ketika LIPI mengundang UNESCO dalam menyusun "Kebijakan dan Program Pembangunan Lima Tahun Tahap Kedua (1974-1979)" dalam pembangunan ilmu pengetahuan, teknologi dan riset. Pada masa ini telah dikembangkan sistem-sistem yang secara khusus dibuat untuk menangani masalah informasi yang bereferansi geografis dalam berbagai cara dan bentuk. Masalah-masalah ini mencakup:

a. Pengorganisasian data dan informasi
b. Penempatan informasi pada lokasi tertentu.
c. Melakukan komputasi, memberikan ilusi keterhubungan satu sama lainnya (koneksi), beserta analisa-analisa spasial lainnya.

Sebutan umum untuk sistem-sistem yang menangani masalah-masalah tersebut adalah Sistem Informasi Geografis. Dalam literatur, Sistem Informasi Geografis dipandang sebagai hasil perpaduan antara sistem komputer untuk bidang Kartografi (CAC) atau sistem komputer untuk bidang perancangan (CAD) dengan teknologi basis data (database) [2].

Pada awalnya, data geografis hanya disajikan di atas peta dengan menggunakan symbol, garis dan warna. Elemen-elemen geografis ini dideskripsikan di dalam legendanya misalnya: garis hitam tebal untuk jalan utama, garis hitam tipis untuk jalan sekunder dan jalan-jalan yang berikutnya.

Selain itu, berbagai data yang di-overlay-kan berdasarkan sistem koordinat yang sama. Akibatnya sebuah peta menjadi media yang efektif baik sebagai alat presentasi maupun sebagai bank tempat penyimpanan data geografis. Tetapi media peta masih mengandung kelemahan atau keterbatasan. Informasi-informasi yang disimpan, diproses dan dipresentasikan dengan suatu cara tertentu, dan biasanya untuk tujuan tertentu pula, tidak mudah untuk merubah presentasi tersebut karena peta selalu menyediakan gambar atau simbol unsur geografis dengan bentuk yang tetap walaupun diperlukan untuk kebutuhan yang berbeda.

2.1.3 Subsistem Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem sebagai berikut:

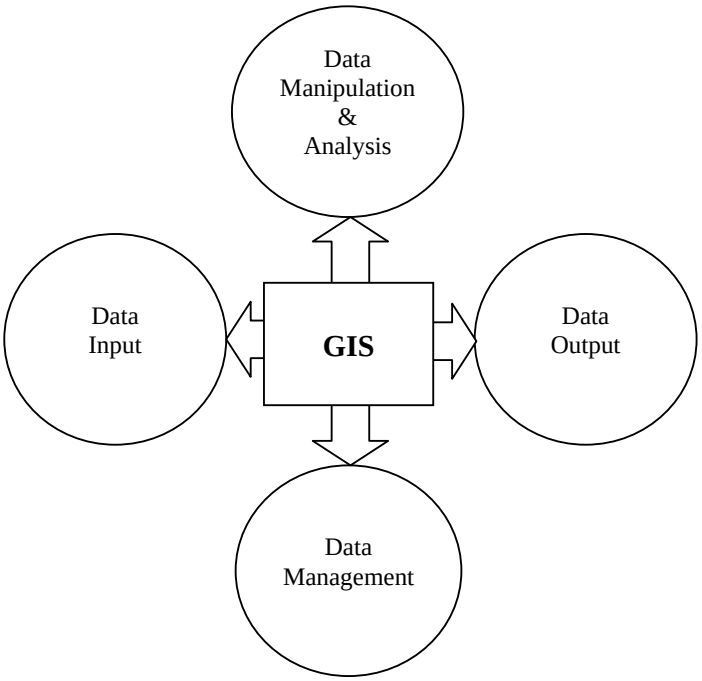
a. Data Input: Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan data dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber dan

bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransfortasikan format-format data-data aslinya kedalam format yang dapat digunakan oleh GIS.

b. Data output: Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data baik dalam bentuk softcopy maupun bentuk hardcopy seperti: tabel, grafik dan peta.

c. Data Management: Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun data atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, diupdate dan diedit.

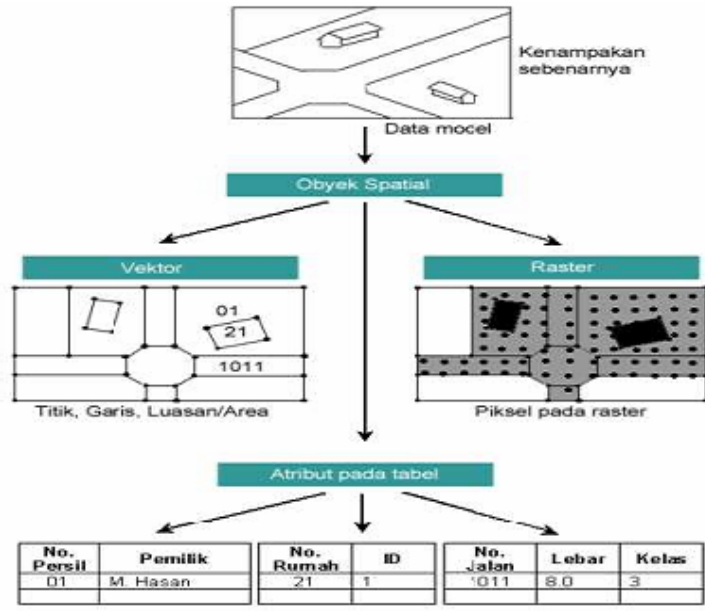
d. Data Manipulation & Analysis: Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh GIS dan melakukan manipulasi serta pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan, dapat di lihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Subsistem-subsistem GIS

2.1.4 Konsep Model Data Spasial

Data spasial merupakan data yang paling penting dalam GIS. Seperti penjelasan diatas data spasial ada 2 macam yaitu data raster dan data vector. Dibawah ini adalah salah satu contoh konsep data geospasial/spasial dihubungkan pula dengan atributnya.



Gambar 2.2 Contoh Gambar Geospasial

2.1.4.1 Data Vektor

Model data vektor yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan titik-titik, garis-garis, atau kurva atau poligon beserta atribut-atributnya. Bentuk dasar representasi data spasial didalam sistem model data vektor, didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x,y).

2.1.4.2 Data Raster

Model data raster menampilkan, menempatkan dan menyimpan spasial dengan menggunakan struktur matriks atau pixel-pixel yang membentuk grid. Akurasi model data ini sangat bergantung pada resolusi atau ukuran pixelnya (sel grid) di permukaan bumi. Contoh data raster adalah citra satelit misalnya Spot, Landsat, dll. Konsep model data ini adalah dengan memberikan nilai yang berbeda untuk tiap-tiap pixel atau grid dari kondisi yang berbeda.

2.1.5 Kebutuhan Terhadap GIS

Berikut ini beberapa alasan mengapa GIS dibutuhkan:

a. Penangan data geospatial sangat buruk
b. Peta dan statistik sangat cepat kadaluarsa
c. Data dan informasi sering tidak akhurat
d. Tidak ada pelayanan penyediaan data
e. Tidak ada pertukaran data

Dengan GIS diterapkan, didapat keuntungan berikut:

a. Penanganan data geospatial menjadi lebih baik dalam format baku
b. Devisi dan pemutakhiran data menjadi lebih mudah
c. Data geospatial dan informasi lebih mudah dicari, dianalisis dan direpresentasikan
d. Menjadi produk bernilai tambah
e. Data *geospatial* dapat dipertukarkan
f. Produktivitas staf meningkat dan lebih efisien

g. Penghematan waktu dan biaya

h. Keputusan yang akan diambil menjadi lebih baik

Kelebihan-kelebihan GIS dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kelebihan-kelebihan GIS

Peta	GIS	Manual
Penyimpanan	Database Digital Baku Dan Terpadu	Skala dan standar berbeda
Pemanggilan Kembali	Pencatatan dengan Komputer	Cek Manual
Pemutakhiran	Sistematis	Mahal dan memakan waktu
Analisis Overlay	Sangat cepat	Memakan waktu dan tenaga
Penayangan	Murah dan Cepat	Mahal

2.1.6 Sistem Komputer untuk SIG

Sistem komputer biasanya terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

a. Perangkat Keras

Terdiri dari beberapa komponen.

1. Central processing unit (CPU)

CPU menjalankan program komputer dan mengendalikan operasi seluruh komponen. Biasanya digunakan CPU untuk komputer pribadi (*PC/personal computer*), atau *work station* pada sebuah jaringan komputer.

2. Memory

Memory Utama: adalah bagian paling esensi pada komputer seluruh data dan program berada pada memori utama untuk akses yang lebih cepat. Dibutuhkan setidaknya memori berkapasitas 64 MB untuk SIG berbasis PC.

Memory Tambahan: digunakan data berukuran besar baik permanen maupun semi-permanen, dengan akses lebih rendah dibanding memori utama. Dikenal juga sebagai media penyimpanan data, seperti harddisk, disket (floppy disk), pita magnetis atau cakram padat optis (CD-ROM). Untuk harddisk dibutuhkan setidaknya yang berkapasitas 1 GB.

***3.* Alat Tambahan (*Peripherals*)**

Alat Masukan (*Input Devices*) : key board, mouse, digitizers, pemindai (*scanner*), kamera digital, workstation fotogrametris digital.

Alat Keluaran (*Output devices*) : monitor berwarna, printer, plotter berwarna, perekam film, dll.

b. Perangkat Lunak

Terdiri atas sistem operasi, *compiler* dan program aplikasi.

Sistem Operasi (*Operating System*): mengendalikan seluruh operasi program, juga menghubungkan perangkat keras dengan program aplikasi. Untuk PC : MS-DOS (IBM PCs) dan WINDOWS adalah sistem operasi yang banyak digunakan. Untuk Workstation: UNIX dan VMS adalah OS yang dominan.

Compiler: menerjemahkan program yang ditulis dalam bahasa komputer pada kode mesin sehingga CPU mampu menjalankan program yang harus dieksekusi. Bahasa kompiler yang biasa digunakan adalah C, Pascal, FORTRAN, BASIC, dll.

2.1.7 SIG Sebagai Ilmu Multi Disiplin

GIS sebagai ilmu multi displin terpadu terdiri atas beberapa disiplin ilmu berikut.

a. Geografi
b. Kartografi
c. Penginderaan Jauh
d. *Fotogrammetri*
e. Ilmu Ukur Tanah
f. Geodesi
g. Statistika
h. Operations Research
i. Ilmu Komputer
j. Matematika
k. Perencanaan Sipil
l. Perencanaan Kota, dll.

SIG memiliki banyak nama alternatif yang sudah digunakan bertahun-tahun menurut cakupan aplikasi dan bidang khusus masing-masing, sebagai berikut:

a. Sistem Informasi Lahan (*Land Information System - LIS*)
b. Pemetaan terautomatisasi dan Pengelolaan Fasilitas (*AM/FM-Automated Mapping and Facilities Management*)
c. Sistem Informasi Lingkungan (*Environmental Information System - EIS*)
d. Sistem Informasi Sumber Daya (*Resources Information System*)
e. Sistem Informasi Perencanaan (*Planning Information System*)
f. Sistem Penanganan Data keruangan (*Spatial Data Handling System*)

GIS kini menjadi disiplin ilmu yang independen dengan nama *"Geomatic"*, *"Geoinformatics"*, atau *"Geospatial Information Science"* yang digunakan pada berbagai departemen pemerintahan dan universitas.

2.1.8 Cakupan Aplikasi SIG

Cakupan utama Aplikasi SIG dapat dikelompokkan ke dalam lima kategori.

a. **PengelolaanFasilitas**

   Peta skala besar dan akurat, dan analisis jaringan (*network analysis*) digunakan untuk pengelolaan utilitas kota. AM/FM biasanya digunakan pada tujuan ini.

b. **Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan**

   Untuk tujuan ini digunakan peta skala menengah dan kecil, dan teknik tumpang tindih (*overlay*) digabungkan dengan foto udara dan citra satelit untuk analisis dampak lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam.

c. **Jaringan Jalan**

   Untuk fungsi jaringan jalan digunakan peta skala besar dan menengah, dan analisis keruangan yang digunakan untuk rute kendaraan, lokasi perumahan dan jalan, dll.

d. **Perencanaan dan Rekayasa**

   Digunakan peta skala besar dan menengah, dan model rekayasa untuk perencanaan sipil.

e. Sistem Informasi Lahan

Digunakan peta kadastral skala besar atau peta persil tanah, dan analisis keruangan untuk informasi kadastral, pajak, dll.

2.1.9 SIG sebagai Infrastruktur Informasi

Informasi menjadi isu utama dalam era komputer sekarang ini, karena informasi memberikan kontribusi pada kualitas hidup seperti tertulis di bawah ini:

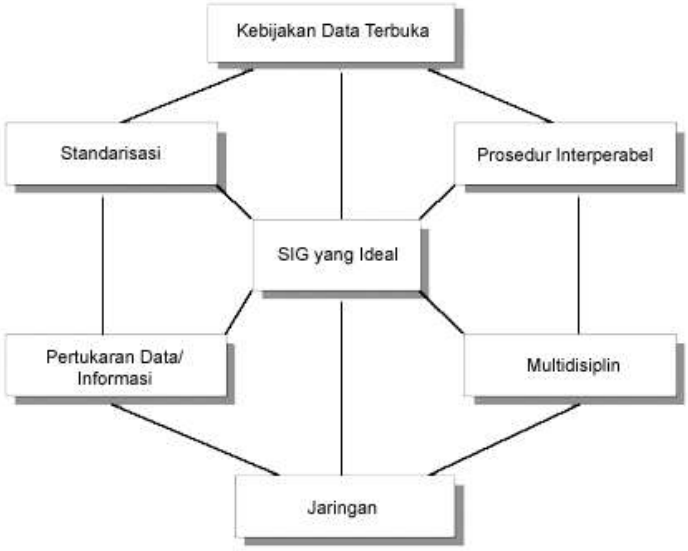
a. Infrastruktur sosial ... masyarakat yang lebih baik
b. Infrastruktur lingkungan ... pengelolaan yang lebih baik
c. Infrastruktur kota ... kehidupan yang lebih baik
d. Infrastruktur ekonomi ... usaha yang lebih baik
e. Infrastruktur pendidikan ... pengetahuan yang lebih baik

Infrastruktur informasi SIG dijelaskan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Infrastruktur Informasi GIS

Untuk mendapatkan infrastruktur informasi SIG, isu-isu seperti pada Gambar 2.4 harus dipecahkan dan dikembangkan.



Gambar 2.4 SIG yang ideal

1. **Kebijakan Data Terbuka**

   Data dan informasi tentang SIG harus bisa diperoleh oleh siapapun tanpa batasan dan gratis atau murah.

2. **Standarisasi**

   Standar untuk struktur dan format data harus dibangun untuk memungkinkan transfer data dan pertukaran data geospatial.

3. **Pertukaran Data/Informasi**

   Untuk penghematan waktu dan biaya dalam digitasi, pertukaran data harus dikembangkan. Untuk mendukung pekerjaan dengan data geospatial, informasi dan pengalaman harus dipertukarkan antar sesama pengguna.

4. **Jaringan**

   Sistem komputer yang tersebar antar instansi harus dihubungkan dengan jaringan untuk peningkatan akses dan pelayanan.

5. **Pendekatan Multi Disiplin**

   Karena SIG adalah ilmu multi disiplin, maka para ilmuwan, insinyur, teknisi dan tenaga administrasi dari berbagai disiplin harus bekerja sama untuk tujuan bersama.

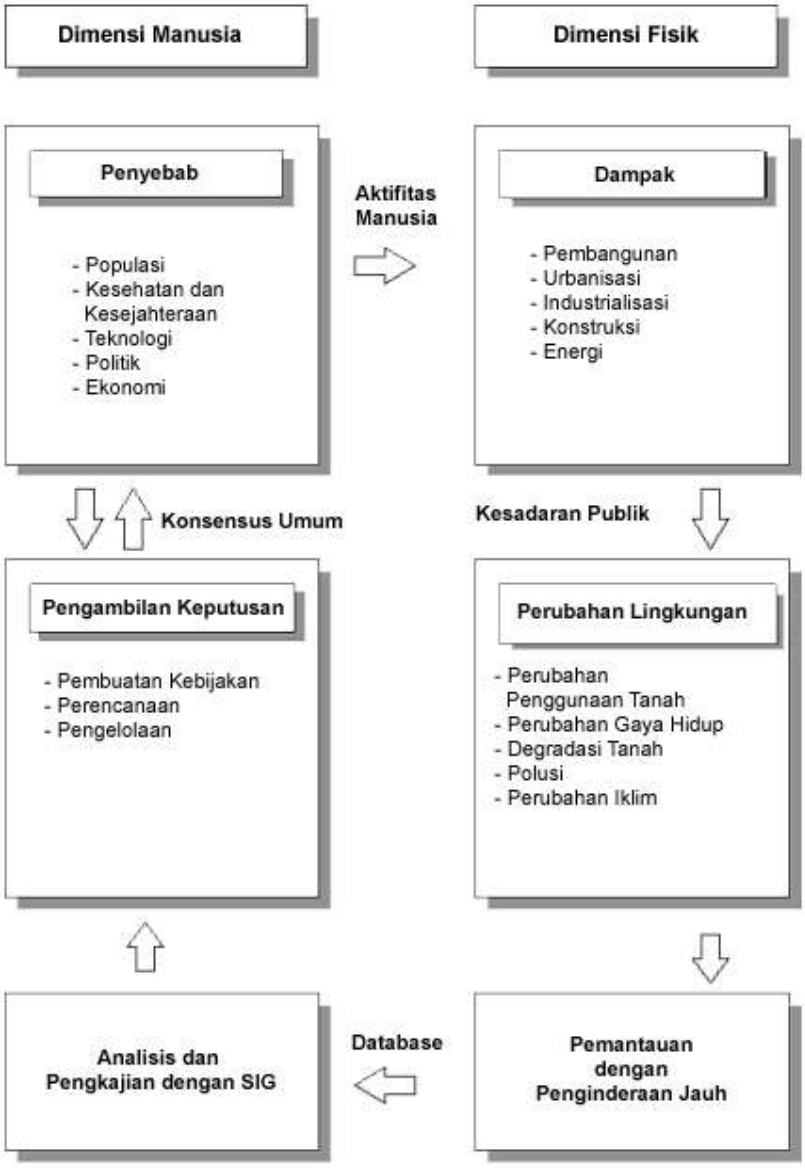
6. **Prosedur Interoperable**

   SIG harus dapat dihubungkan dengan prosedur komputer lain seperti CAD, komputer grafis, DEM, dll.

2.1.10 SIG untuk Pengambilan Keputusan

SIG bisa menjadi alat yang sangat penting pada pengambilan keputusan untuk pembangunan berkelanjutan, karena SIG memberikan informasi pada pengambil keputusan untuk analisis dan penerapan database keruangan seperti diperlihatkan pada Gambar 2.5.

Pengambilan keputusan termasuk pembuatan kebijakan, perencanaan dan pengelolaan dapat diimplementasikan secara langsung dengan pertimbangan faktor-faktor penyebabnya melalui suatu konsesus masyarakat. Faktor penyebab itu bisa berupa pertumbuhan populasi, tingkat kesehatan, tingkat kesejahteraan, teknologi, politik, ekonomi dll. yang kemudian ditentukan target dan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup.



Gambar 2.5 GIS untuk Pengambilan Keputusan

Dua, faktor penyebab dari manusia, elemen kuci dimensi manusia pada pengambilan keputusan, akan memberikan akibat pada lingkungan seperti peningkatan pemakaian sumber daya alam, urbanisasi, industrialisasi, konstruksi, konsumsi energi, dll. Akibat yang terjadi pada manusia ini akan berpengaruh pada

perubahan lingkungan, seperti perubahan penggunaan tanah, perubahan gaya hidup, degradasi tanah, polusi, perubahan iklim, dll. Perubahan lingkungan itu dapat dipantau untuk meningkatkan kewaspadaan publik. Penginderaan jauh dapat sangat berguna untuk pemahaman yang lebih baik atas akibat pada manusia dengan perubahan lingkungan, selain pengineraan jauh juga membangun database.

Dimensi fisik/lingkungan yang dipantau dengan penginderaan jauh dapat memerikan umpan balik pada manusia melalui analisis dan pengkajian dengan SIG untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Dalam hal ini, penginderaan jauh harus diintegrasikan dengan SIG.

2.2 UML (Unified Modeling Language)

Unified Modeling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh model-model tunggal, yang membantu dalam mendeskripsikan dan mendesain perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek (OOP).

Untuk memahami konsep UML, perhatikan Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Konsep UML

Major Area	View	Diagrams	Main Concepts
Structural	static view	class diagram	Class, association, generalization, dependency, realization, interface
	use case view	use case diagram	Use case, actor, association, extended,

			include, use case general-ization
	Implementation view, deployment view	Component diagram	Component, interface, dependency, realization
		Deployment diagram	Mode, component, dependency, location
Dynamic	State machine view	State chart diagram	State event, transition, action
	Activity view	Activity diagram	State, activity, complemention, transition, fork, join
	Interaction view	Sequence diagram	Interaction, object, message, activation
		Collaboration diagram	Collaboration, interaction, collaboration role, message
Model management	Model managent view	Class diagram	Package, subsistem, model
Extensibility	All	All	Constraint, stereotype, tagget values

Lanjutan Tabel 2.2

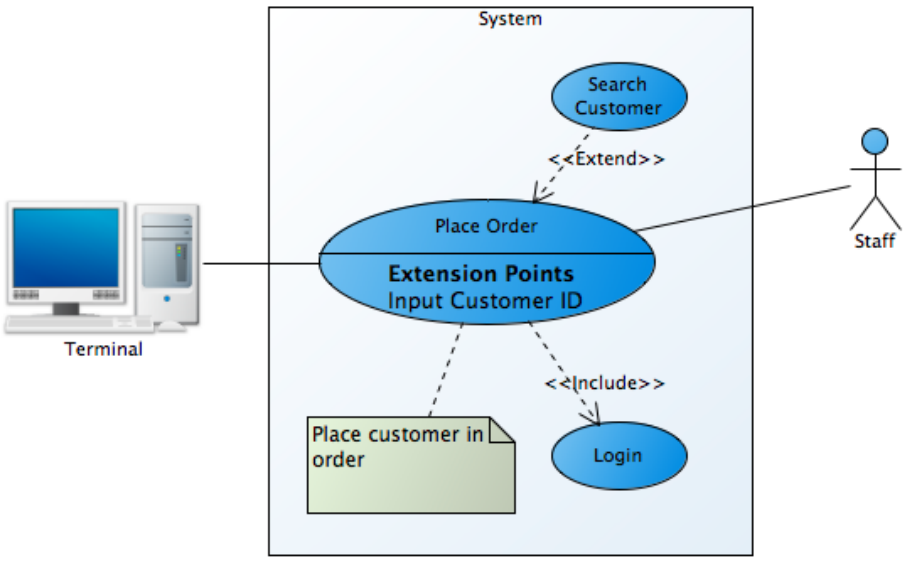
2.2.1 UML Diagram

Unified Modeling Language (UML) merupakan standar yang relative terbuka yang dikendalikan oleh OMG (*Object Menegement Group*), sebuah konsorium terbuka yang terdiri dari banyak perusahaan. OMG diberntuk untuk membuat standar-standar yang mendukung interoperabilitas sistem berorientasi objek. UML lahir dari penggabungan bahasa pemodelan grafis pada akhir 1980-an dan awal 1990-an.

UML terdiri dari 13 jenis diagram resmi, berikut 3 buah diagram yang sering digunakan dalam pemodelan, yaitu Use Case Diagram, Class Diagram, dan Sequence Diagram.

2.2.1.1 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan sebuah fungsi yang dibutuhkan oleh sebuah sistem. Dalam hal ini ada kondisi yang berbeda, yaitu tingkah laku dan domain sistem. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara pengguna dengan sebuah sistem. Use case merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, membuat sebuah daftar aktifitas, dan sebagainya. Pada Gambar 2.6 diperlihatkan contoh diagram use case.

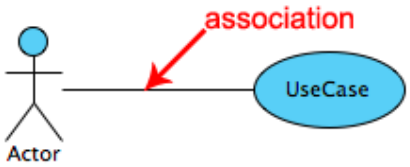
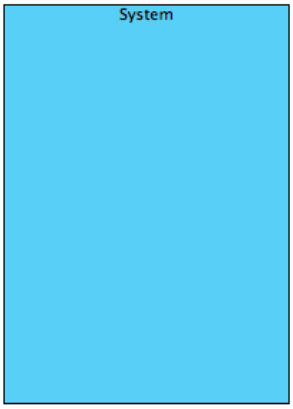
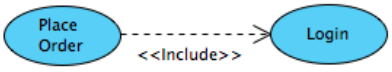


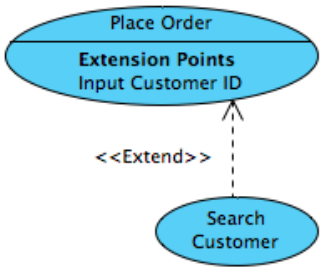
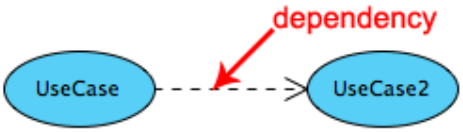
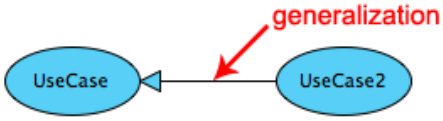
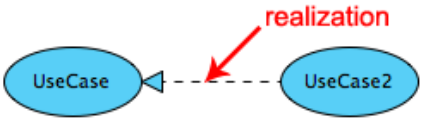
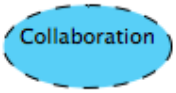
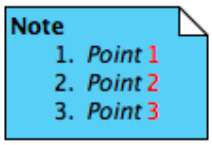
Gambar 2.6 Use Case Diagram

Notasi-notasi yang digunakan pada use case diagram dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut:

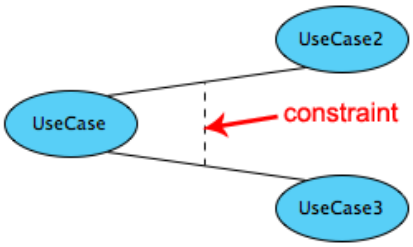
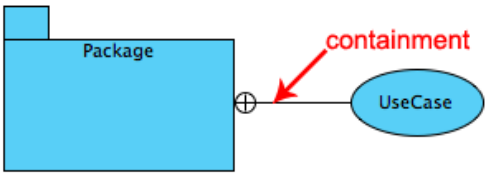
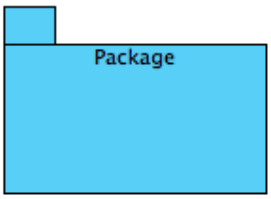
Tabel 2.3 Notasi-notasi Use Case Diagram

Nama/Gambar	Keterangan
UseCase 	Menggambarkan sebuah use case

Association 	Assosiasi menggambarkan hubungan antara aktor dan use case
Actor 	Actor specifies a role played by human users, external hardware, or other subjects that interacts with the subject.
Actor (customized shape) 	Contoh lain yang menggambar-kan sebuah aktor. Menggunakan bentuk tertentu.
System 	Sistem menggambarkan batas dari subjek.
Include 	Include adalah hubungan langsung diantara dua use case, yang
Extend	Extend adalah hubungan langsung diantara dua use case, yang menentukan bagaimana dan kapan extend use case memasukkan

	behavior yang telah terdefinisi dalam exend Extend is a relationship between two use cases, which specifies how and when the extended use case insert the behavior defined in the extending use case.
Dependency 	A dependency is a relationship implying that a use case requires other another use case for its specification or implementation.
Generalization 	Generalisasi adalah hubungan yang mehubungkan satu atau lebih general use case dan satu atau lebih specific use case.
Realization 	Realisasi adalah hubungan yang menghubungkan spesifikasi dan implementasi dari spesifikasi tersebut.
Collaboration 	Collaboration digunakan untuk menggambarkan struktur dari elemen-elemen gabungan.
Note 	Note adalah teks yang menjelaskan secara lengkap. bisa dibuat dalam poin-poin.
Anchor 	Anchor adalah hubungan diantara note dan element-elemen.
Constraint	Constraint specifies condition or restriction that expressed in natural

Lanjutan Tabel 2.3

	language or machine readable language for declaring some of the semantics of an element.
Containment 	Containment menggambarkan hubungan diantara package dan member.
Package 	Package adalah grup dari elemen-elemen dan dan dilengkapi dengan namespace.

Lanjutan Tabel 2.3

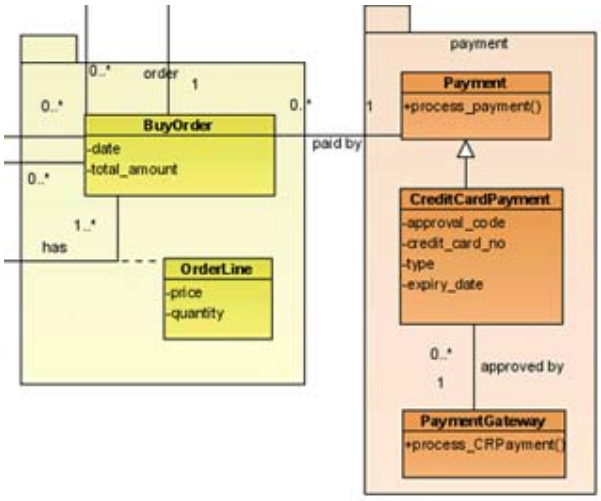
2.2.1.2 Class Diagram

Class merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek, karena nantinya class ini akan menghasilkan sebuah objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/property) suatu sistem dan metoda/fungsi yang ada pada sistem tersebut. Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi, dan lain-lain. Contoh diagram class dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Class memiliki tiga domain yaitu: Nama (dan stereotype), Atribut dan Metode.

Atribut dan metode dapat memiliki salah satu sifat berikut:

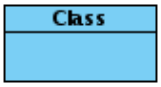
1. Private, tidak dapat dipanggil diluar class yang bersangkutan
2. Protected, hanya dapat dipanggil oleh class yang bersangkutan dan anak-anak yang mewarisinya.
3. Public, dapat dipanggil oleh siapa saja.

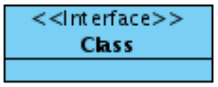
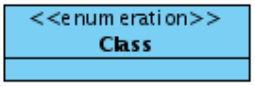
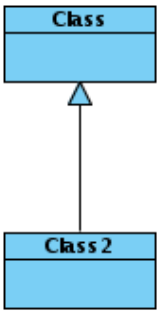


Gambar 2.7 Class Diagram

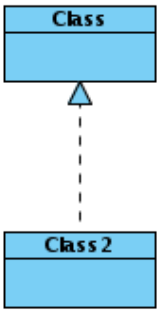
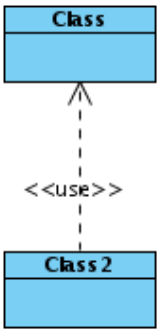
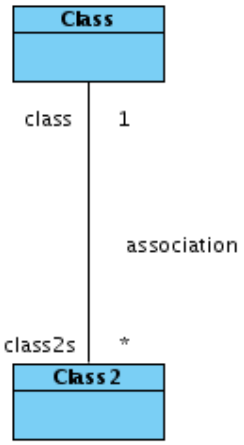
Notasi-notasi yang digunakan dalam class diagram dijelaskan pada Tabel 2.4 sebagai berikut:

Tabel 2.4 Notasi-notasi Class Diagram

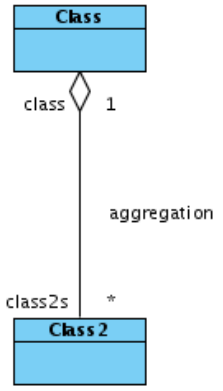
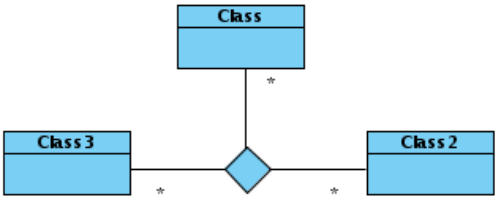
Nama/Gambar	Keterangan
Class 	Class diartikan sebagai kumpulan atribut dan operasi.
Interface	Interface adalah sebuah pemisah antara sebuah relasi operasi publik

	dan responsibilities.
Enumeration 	Enumeration digunakan untuk menggambarkan sebuah tipe data yang disebutkan satu persatu.
Primitive 	Primitive class yang diguna-kan untuk menggambarkan tipe data yang sudah dikenal tanpa suatu substuktur yang relevan.
ORM-Persistable Class 	ORM Persistable class kemamuan memanipulasi data persisten dengan database relasional. Selalu digunakan dalam memodelkan objek.
Entity Bean 	Entity bean menggambarkan sebuah objek bisnis dalam sebuah mekanisme penyimpanan persisten.
Generalization 	Generalization adalah generalisasi hubungan yang menghubungkan satu atau lebih general class dan satu atau lebih spesifik class.
Realization	Realization hubungan yang menghubungkan spesifikasi dan implementasinya.

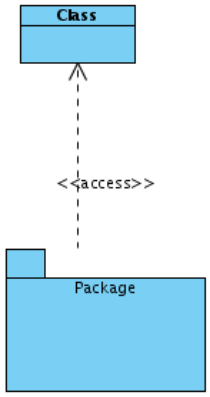
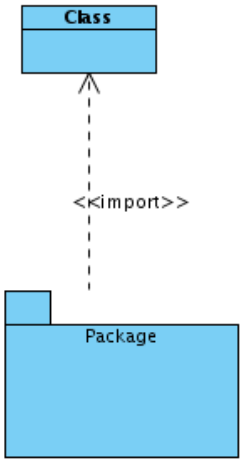
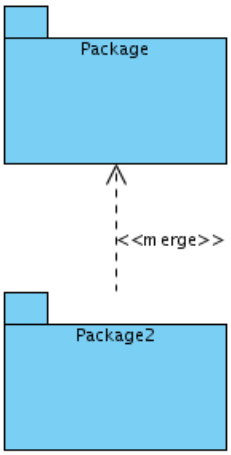
Lanjutan Tabel 2.4

	
Usage 	Usage adalah hubungan dalam suatu class yang membutuhkan class lain untuk operasi dan impelementasinya.
Association 	Association menunjukkan sebuah hubungan antara dua class
Aggregation	Aggregation adalah assosiasi yang menyatakan sharing aggregasi diantara class yang dihubungkan.

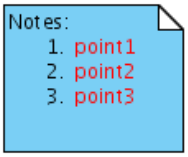
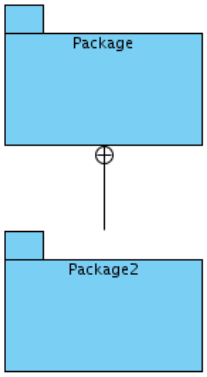
Lanjutan Tabel 2.4

	
N-ary Association 	N-ary association digunakan untuk menggambarkan dua atau lebih agregasi kepada agregasi yang sama.
Dependency 	Dependency adalah sebuah hubungan yang menyatakan bahwa sebuah class membutuhkan class lain untuk spesifikasi atau implementasinya.
Access	Access adalah dependensi yang menggambarkan supplier akan mengakses klien.

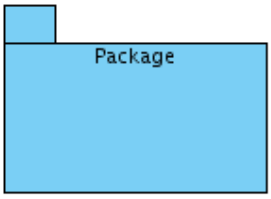
Lanjutan Tabel 2.4

	
Import 	Import adalah dependensi yang memperbolehkan supplier untuk menunjuk ke klien tanpa kualifikasi.
Merge 	Merge menjelaskan bagaimana isi dari sebuah package diturunkan oleh content yang lain.

Lanjutan Tabel 2.4

Instantiation 	Installation adalah depedensi yang menjelaskan bahwa klien membuat instan dari supplier.
Note 	Note adalah teks yang menjelaskan sejara detail/ keterangan.
Anchor 	Anchor adalah hubungan diantara note dan elemen.
Containment 	Containment menggambarkan relasi diantara package dan member.

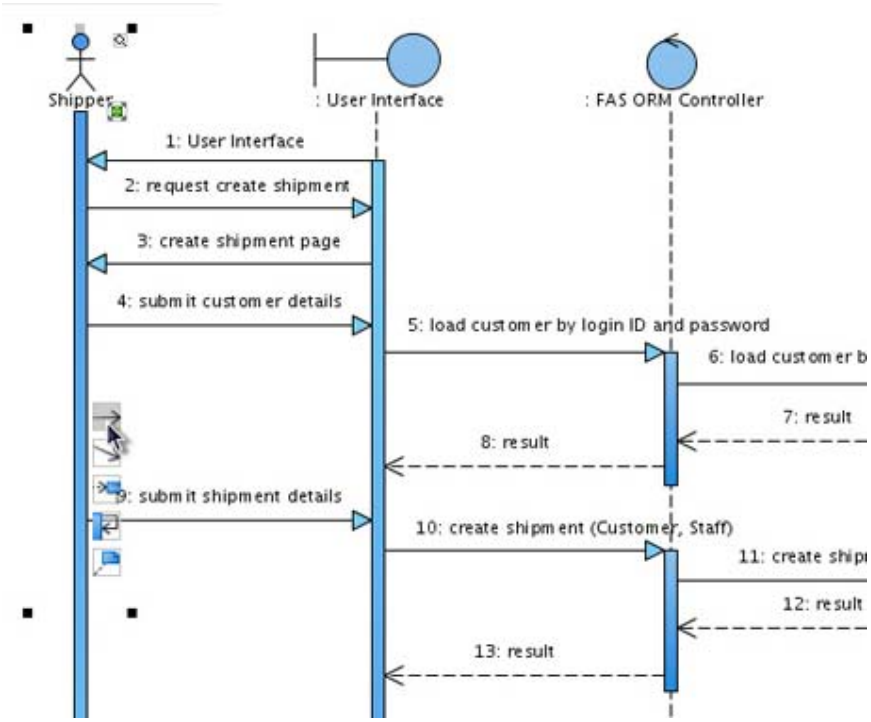
Lanjutan Tabel 2.4

Package 	Package adalah gabungan elemen dan melengkapinya dengan namespaces.

Lanjutan Tabel 2.4

2.2.1.3 Sequence Diagram

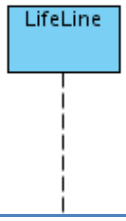
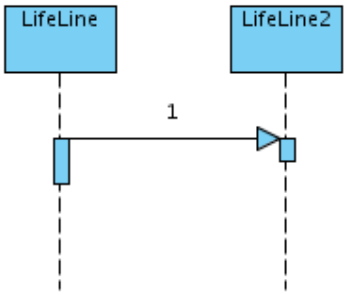
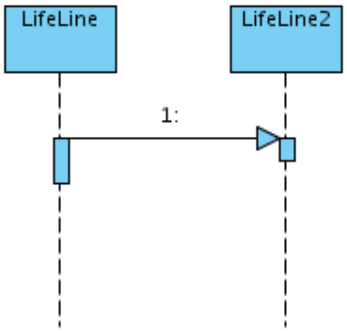
Sequnce diagram, secara khusus, menjabarkan behavior sebuah skenario tunggal. Diagram tersebut menunjukan sejumlah objek contoh dan pesan-pesan yang melewati objek-objek ini di dalam use case.

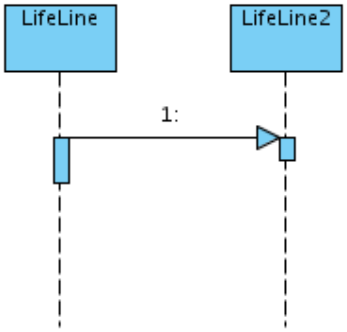
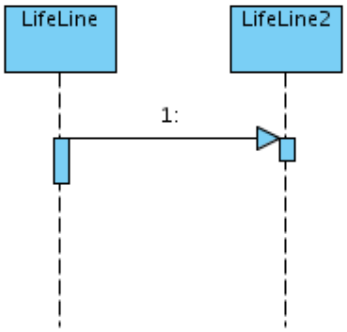
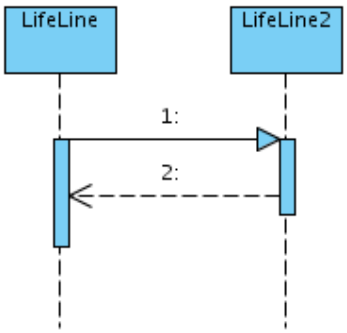


Gambar 2.5 Sequence Diagram

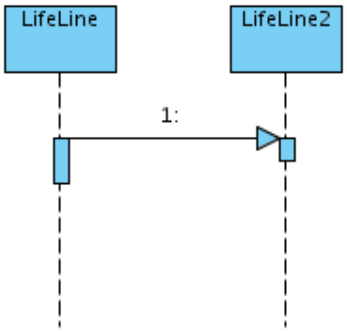
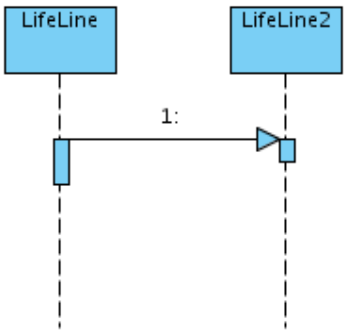
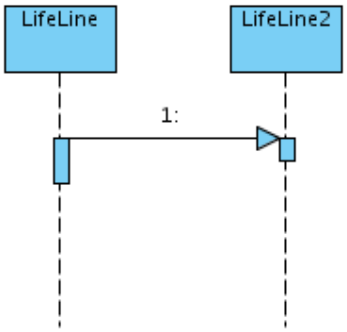
Notasi-notasi yang digunakan dalam sequence diagram dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut :

Tabel 2.5 Notasi-notasi Sequence Diagram

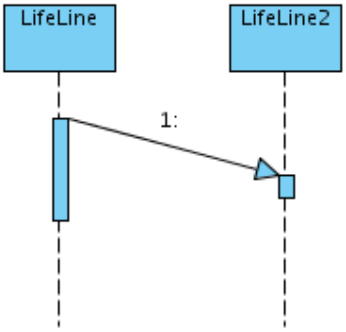
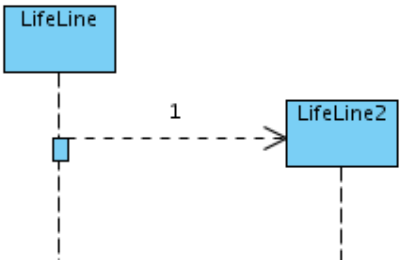
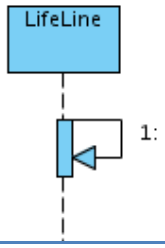
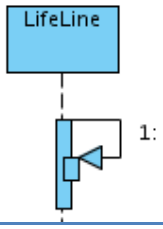
Nama/Gambar	Keterangan
LifeLine 	Menggambarkan sebuah interaksi
Message 	Komunikasi diantara Lifeline.
Uninterpreted Message 	Jenis pesan yang menggambarkan sebuah panggilan yang tidak dapat diartikan.
Call Message	Jenis pesan yang menggambarkan operasi panggilan.

	
Send Message 	Jenis pesan yang menggambarkan dimulainya suatu eksekusi.
Return Message 	Pesan yang menggambarkan akhir sebuah eksekusi dan mengembalikannya kepada pemanggil.
Destroy Message	Pesan yang digunakan untuk menghancurkan objek.

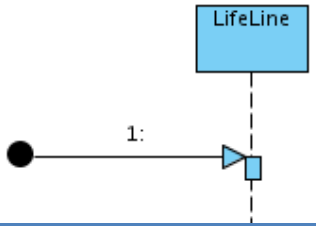
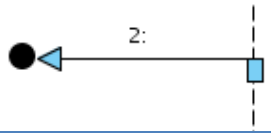
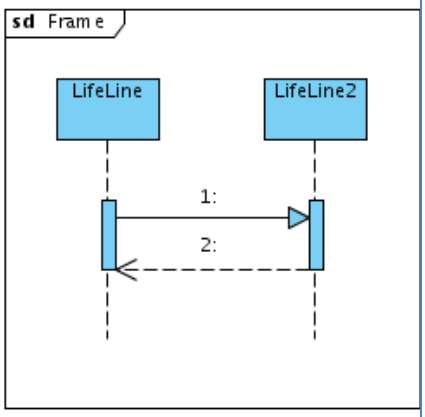
Lanjutan Tabel 2.5

	
Terminate Message 	Pesan yang menggambarkan akhir dari eksekusi.
Sequence Message 	Pesan yang melakukan aksi (memanggil, mengirim, dan sebagainya) dalam rankaian.
Duration Message	Pesan yang bergantung waktu selama memanggil pesan.

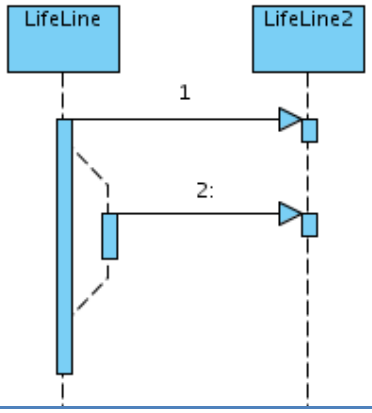
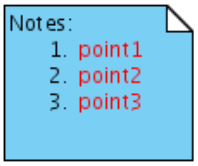
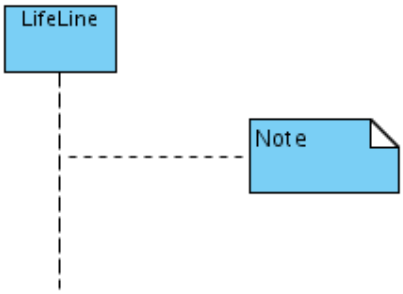
Lanjutan Tabel 2.5

	
Create Message 	Model membuat sebuah objek.
Self Message 	Pesan yang menjelaskan eksekusi atau operaso panggilan dalam lifeline yang sama.
Recursive Message 	Pesan yang dieksekusi secara berulang-ulang.
Found Message	Pesan yang menerima event yang telah diketahui.

Lanjutan Tabel 2.5

	
Lost Message 	Pesan yang mengirim even yang telah diketahui.
Frame 	Sebuah unit dari behavior yang fokus pada pertukaran informasi yang tampak
Actor 	Actor adalah manusia, external hardware, atau subek lain yang berinteraksi dengan subjek.
Concurrent	Membuat sebuah ketetapan waktu eksekusi konkruen.

Lanjutan Tabel 2.5

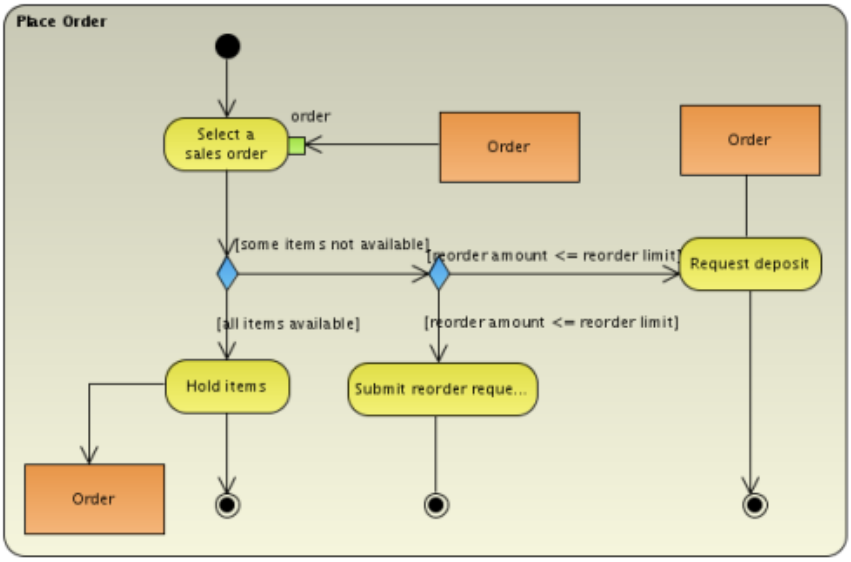
	
Continuation 	Define continuations of different branches of an Alternative CombinedFragment.
Note 	Penjelasan / keterangan
Anchor 	Hubungan diantara element dan note.

Lanjutan Tabel 2.5

2.2.1.4 Activity Diagram

Activity Diagram adalah teknik untuk menggambarkan logika procedural, proses bisnis, dan alur kerja. Dalam beberapa masalah, diagram ini memainkan peran mirip sebuah diagram alir, tetapi perbedaan prinsip antara diagram ini dengan notasi diagram alir adalah diagram ini mendukung behavioral parallel.

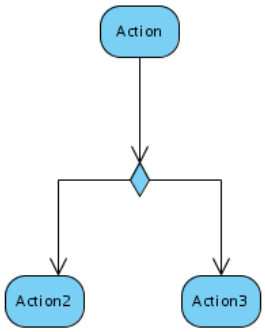
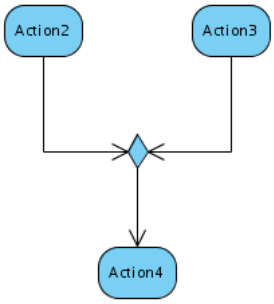
Activity Diagram memungkinkan siapa pun melakukan proses untuk memilih urutan dalam melakukannya, atau menyebutkan aturan-aturan yang harus diikuti.

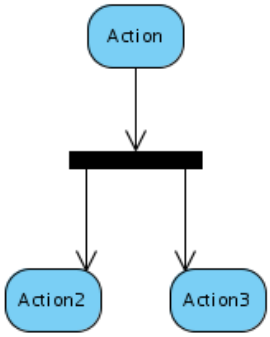
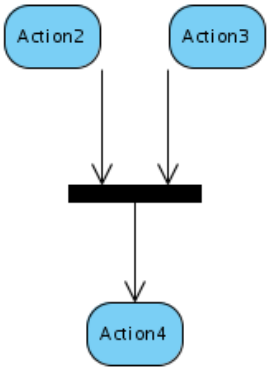


Gambar 2.6 Activity Diagram

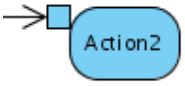
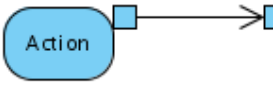
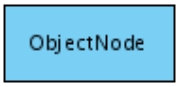
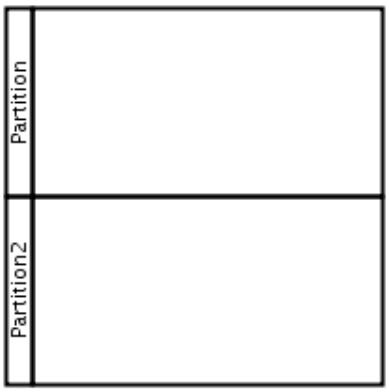
Notasi-notasi yang digunakan dalam *activity diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut:

Tabel 2.6 Notasi-notasi Activity Diagram

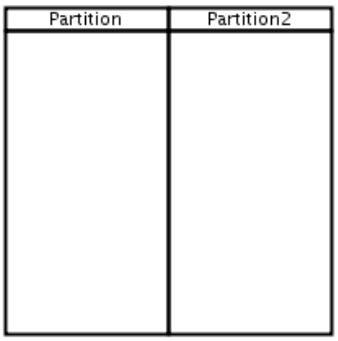
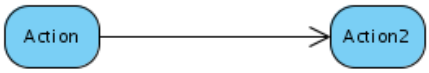
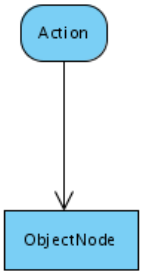
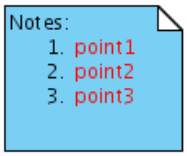
Nama/Gambar	Keterangan
Activity 	Parameter spesifik sebuah behavior
Action 	Menggambarkan sebuah aksi
Decision Node 	pengambilan keputusan
Merge Node 	

Fork Node 	
Join Node 	
Initial Node 	awal dari sebuah activity
Activity Final Node 	akir dari sebuah acrtivity
Flow Final Node 	

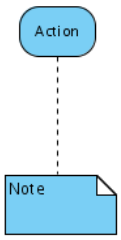
Lanjutan Tabel 2.6

Input Pin 	object node menerima aksi dari activity lain.
Output Pin 	object node mngirim aksi ke activity lain.
Object Node 	
Horizontal Swimlane 	membagi activity berdasarkan karakteristik tertentu dalam bentuk horizontal
Vertical Swimlane	membagi activity berdasarkan karakteristik tertentu dalam bentuk vertikal

Lanjutan Tabel 2.6

	
Control Flow 	Garis diantara aksi.
Object Flow 	Garis diantara aksi dan objek node. yang mengambarkan arah penyampaian data.
Note 	Penjelasan/keterangan
Anchor	hubungan diantara elemen dan note.

Lanjutan Tabel 2.6

Lanjutan Tabel 2.6

2.3 WEB

2.3.1 Sejarah Lahirnya WEB

Sejarah Web dimulai pada bulan Maret 1989 ketika Tim Berner-Lee yang bekerja di Laboratorium Fisika Partikel Eropa atau yang dikenal dengan nama *Consei European pour la Recherce Nuclaire* (CERN) yang berada di Genewa, Swiss, mengajukan protokol atau suatu tatacara untuk berkomunikasi sistem distribusi informasi internet yang digunakan untuk berbagai informasi diantara para fisikawan.

Protokol inilah yang yang selanjutnya dikenal sebagai protokol *World Wide Web* (WWW) dan dikembangkan oleh *World Wide Web Consortium* (W3C). Dimana W3C adalah konsorsium dari sejumlah organisasi yang berkepentingan dalam pengembangan berbagai standar yang berkaitan dengan Web.

W3C meletakan gabungan spesifikasi dalam standar web, berikut adalah hasil dari W3C:

a. Standar web yang paling mendasar adalah HTML, *Cascade Style Sheet*

b. (CSS), dan *Extended Markup Language* (XML)

c. Standar HTML yang terakhir adalah *Extended Hypertext markup Language* 1.0 (XHTML 1.0) [3].

2.3.2 Aplikasi Web

Aplikasi web pada awalnya dibangun hanya dengan menggunakan bahasa yang disebut dengan HTML dan protokol yang digunakan yang dinamakan *Hyper Text Transfer Protocol* (HTTP). Pada perkembangan berikutnya, sejumlah skrip dan objek dikembangkan untuk memperluas kemampuan HTML, antara lain yaitu *PHP Hypertext Preprocessor* (PHP) dan *Active Server Pages* (ASP), sedangkan contoh yang berupa objek antara lain adalah applet (Java).

Aplikasi Web sendiri dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

a. Web Statis
b. Web Dinamis

Web statis dibentuk dengan menggunakan HTML saja. Kekurangan aplikasi seperti ini terletak pada keharusan untuk memelihara program secara terus-menerus untuk mengikuti setiap perubahan yang terjadi, karena suatu web dapat cepat sekali populer dikalangan pengguna internet apabila terdapat kemudahan yang disediakan untuk pengguna web dalam melakukan penelusuran, penjelajahan dan pencarian informasi (surfing) dan juga suatu web akan dikenal dengan cepat apabila informasi yang disajikan selalu up to date dan atau lengkap, semua Kelemahan ini dapat diatasi dengan model aplikasi Web Dinamis yang tidak memerlukan pemeliharaan program secara terus menerus untuk mengikuti

perubahan yang terjadi, salah satu bahasa yang sering digunakan untuk aplikasi web dinamis adalah PHP, ASP dan banyak lagi.

2.3.3 Aplikasi Pendukung Perancangan Web

Adapun beberapa program yang dianggap mampu membantu dalam proses design sebuah web adalah

a. Macromedia dreamweaver MX 2004 : Macromedia Dreamweaver MX 2004 merupakan perangkat lunak yang dikenal sebagai *web authoring tool*, yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk desain tampilan halaman web. Macromedia Dreamweaver MX 2004 mempunyai kemampuan untuk editing kode pada aplikasi web dengan bahasa pemrograman yang berbeda-beda, seperti PHP, ASP, *Java Server Pages* (JSP) dan lainnya.
b. Adobe photoshop 7 : Adobe photoshop 7 banyak sekali digunakan dalam pengolahan gambar, teks maupun dalam pembuatan button, karena dapat memberikan efek-efek yang dinamis secara praktis. Hasil pengolahan dari photoshop banyak digunakan dalam halaman-halaman web.
c. Corel draw 10 : Merupakan salh satu Software grafis berbasis vector dengan kemampuan yang besar yang bisa dijadikan pilihan yang akan membawa sebuah ide fantsi yang ada di kepala menuju sebuah karya nyata.
d. Flash MX : Macromedia flash MX merupakan teknologi pilihan dalam membuat animasi-animasi yang dinamis dan interaktif, baik untuk pembuatan isi multimedia maupun untuk pembuatan animasi yang dibutuhkan dalam halaman web. Ada beberapa faktor yang mempunyai kontribusi besar pada

teknologi yang membuat animasi flash menjadi populer, yaitu format .swf yang dapat mengompres file image dan suara, dengan ukuran file yang sangat kecil [4].

2.4 HTML

HTML atau *Hyper Text Markup Language*, adalah bahasa yang digunakan untuk mendesain dan memformat halaman web. Kita mungkin sering mendengar tentang bahasa program seperti C, C++, Java, dan Visual basic. Masing-masing bahasa ini terdiri dari perintah sintak dan programming . Sintak ini yang sering digunakan programmer untuk memanggil kode. Sangatlah penting mengetahui bagaimana cara menulis kode menggunakan bahasa yang relevan. Lebih dari itu, kita harus konvensional dengan aturan menyangkut bahasa tertentu. Didalam HTML, sintak ini disebut *tag*. *Tag* ditulis dengan tanda-kurung bersudut <sintak>.

Ada kelompok tag yang sudah dikenal didalam HTML, yang mana digunakan untuk berbagai tujuan. Sebagai contoh, dalam rangka memodifikasi satu baris teks ke dalam bold, kita menerapkan tag bold dengan suatu tag , kemudian tulis beberapa teks atau suatu paragraph yang berisi beberapa teks,dan tutup tag menggunakan tag seperti dalam contoh listing 1.

Semua tag didalam HTML harus ditutup menggunakan sintak </sintak>. Tetapi ada beberapa perkecualian pada aturan ini. Kita memakai tag ini sebab HTML bukanlah bahasa yang sensitip seperti C++ dan Java [5].

2.5 CSS

CSS memungkinkan web developer untuk memisahkan HTML dari aturan-aturan untuk membentuk tampilan sebuah website .CSS (Cascading Style Sheet) digunakan untuk melengkapi file HTMl, dan tugas utamanya adalah menetapkan aturan tampilan/style yang akan digunakan pada sebuah website.

CSS diperkenalkan untuk pengembangan website pada tahun 1996. Nama CSS didapat dari fakta bahwa setiap deklarasi style yang berbeda dapat diletakkan secara berurutan, yang kemudian akan membentuk hubungan parent-child pada setiap style,Setelah CSS distandarisasikan, Internet Explorer dan Netscape melepas browser terbaru yang telah sesuai atau paling tidak hampir mendekati dengan standar CSS [6].

CSS adalah sebuah dokumen yang berdiri sendiri dan dapat dimasukkan dalam kode HTML atau sekedar mejadi rujukan oleh HTML dalam pendefinisian style. CSS menggunakan kode yang tersusun untuk menetapkan style pda elemen HTML atau dapat juga digunakan membuat style baru yang biasa disebut class.

CSS dapat mengubah besar kecilnya text, mengganti warna background pada sebuah halaman, atau dapat pula mengubah warna border pada tabel, dan masih banyak lagi hal yang dapat dilakukan oleh CSS. Singkatnya, CSS digunakan untuk mengatur susunan tampilan pada halaman HTML.

CSS dapat digunakan untuk menggantikan <font>, <b>, <u> dan <u>, dikarenakan hal berikut:sebuah file css dapat menjadi rujukan banyak halaman HTML. Hanya dibutuhkan 1 baris kode untuk melakukan hal tersebut. Ini berarti akan meminimalkan file2 HTML yang akan dibuat.Jika ingin mengubah tampilan

website yang telah dibuat, maka yang perlu dilakukan hanya mengganti baris-baris kode pada css nya saja, tanpa perlu mengutak-atik file-file HTML nya, CSS dapat mengatur banyak atribut pada sebuah halaman secara mudah. Misalnya: warna background, border, shadow, yang berbeda pada masing-masing tag yang digunakan.

2.6 PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*)

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

2.6.1 Sejarah PHP

PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih bernama FI (Form Interpreted), yang wujudnya berupa sekumpulan script yang digunakan untuk mengolah data form dari web.

Selanjutnya Rasmus merilis kode sumber tersebut untuk umum dan menamakannya PHP/FI, kependekan dari *Hypertext Preprocessing'/Form Interpreter*. Dengan perilisan kode sumber ini menjadi *open source,* maka banyak programmer yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP.

Pada November 1997, dirilis PHP/FI 2.0. Pada rilis ini interpreter PHP sudah diimplementasikan dalam program C. Dalam rilis ini disertakan juga modul-modul ekstensi yang meningkatkan kemampuan PHP/FI secara signifikan.

Pada tahun 1997, sebuah perusahaan bernama Zend menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik, dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998, perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan rilis tersebut sebagai PHP 3.0.

Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai pada awal abad ke-21. Versi ini banyak dipakai disebabkan kemampuannya untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan dan stabilitas yang tinggi.

Pada Juni 2004, Zend merilis PHP 5.0. Dalam versi ini, inti dari interpreter PHP mengalami perubahan besar. Versi ini juga memasukkan model pemrograman berorientasi objek ke dalam PHP untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman ke arah paradigma berorientasi objek [7].

2.6.2 Kelebihan PHP

a. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaanya.
b. Web Server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana - mana dari mulai IIS sampai dengan apache, dengan configurasi yang relatif mudah.
c. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis - milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.
d. Dalam sisi pemahamanan, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena referensi yang banyak.

e. PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai mesin (linux, unix, windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah system.

2.7 AJAX

Asynchronous JavaScript and XMLHTTP, atau disingkat AJaX, adalah suatu teknik pemrograman berbasis web untuk menciptakan aplikasi web interaktif. Tujuannya adalah untuk memindahkan sebagian besar interaksi pada komputer *web surfer*, melakukan pertukaran data dengan server di belakang layar, sehingga halaman web tidak harus dibaca ulang secara keseluruhan setiap kali seorang pengguna melakukan perubahan. Hal ini akan meningkatkan interaktivitas, kecepatan, dan *usability*. Ajax merupakan kombinasi dari:

a. DOM yang diakses dengan *client side scripting language*, seperti VBScript dan implementasi ECMAScript seperti JavaScript dan JScript, untuk menampilkan secara dinamis dan berinteraksi dengan informasi yang ditampilkan
b. Objek XMLHTTP dari Microsoft atau XMLHttpRequest yang lebih umum di implementasikan pada beberapa browser. Objek ini berguna sebagai kendaraan pertukaran data asinkronus dengan *web server*. Pada beberapa *framework* AJAX, element HTML IFrame lebih dipilih daripada XMLHTTP atau XMLHttpRequest untuk melakukan pertukaran data dengan *web server*.

c. XML umumnya digunakan sebagai dokumen *transfer*, walaupun format lain juga memungkinkan, seperti HTML, *plain text*. XML dianjurkan dalam pemakaian teknik AJaX karena kemudahan akses penanganannya dengan memakai DOM

d. JSON dapat menjadi pilihan alternatif sebagai dokumen *transfer*, mengingat JSON adalah JavaScript itu sendiri sehingga penanganannya lebih mudah

Seperti halnya DHTML, LAMP, atau SPA, Ajax bukanlah teknologi spesifik, melainkan merupakan gabungan dari teknologi yang dipakai bersamaan. Bahkan, teknologi turunan/komposit yang berdasarkan Ajax, seperti AFLAX sudah mulai bermunculan [8].

2.8 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 AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta

hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius [9].

2.8.1 Penggunaan

MySQL sangat populer dalam aplikasi web seperti MediaWiki (perangkat lunak yang dipakai Wikipedia dan proyek-proyek sejenis) dan PHP-Nuke dan berfungsi sebagai komponen basis data dalam LAMP. Popularitas sebagai aplikasi web dikarenakan kedekatannya dengan popularitas PHP, sehingga seringkali disebut sebagai *Dynamic Duo*.

2.8.2 Administrasi

Untuk melakukan administrasi dalam basis data MySQL, dapat menggunakan modul yang sudah termasuk yaitu *command-line* (perintah: mysql dan mysqladmin). Juga dapat diunduh dari situs MySQL yaitu sebuah modul berbasis grafik (*GUI*): *MySQL Administrator* dan *MySQL Query Browser*. Selain itu terdapat juga sebuah perangkat lunak gratis untuk administrasi basis data MySQL berbasis web yang sangat populer yaitu phpMyAdmin. Untuk perangkat lunak untuk administrasi basis data MySQL yang dijual secara komersial antara lain: MySQL front, Navicat dan EMS SQL Manager for MySQL [9].