

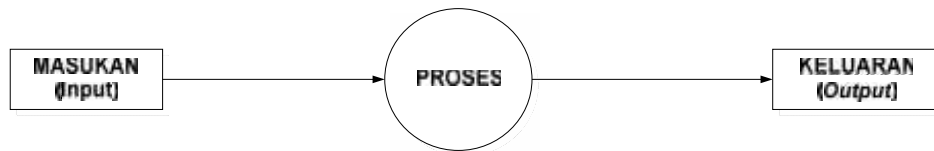
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Sistem

2.1.1. Pengertian sistem

Sistem adalah seperangkat elemen yang saling berinteraksi, membentuk kegiatan atau suatu prosedur yang mencari pencapaian suatu tujuan bersama dengan mengoperasikan data dan barang pada waktu rujukan tertentu untuk menghasilkan informasi, energi dan barang (Suryadi, 2000).



Gambar 2.1 Model Dasar Sistem

Elemen-elemen yang membentuk sistem adalah : (Andi Kristanto,2003)

1. Tujuan

Setiap sistem memiliki tujuan yang menjadi pendorong dalam mengarahkan sistem. Tanpa tujuan, sistem menjadi tidak terarah dan tidak terkontrol.

2. Masukan (input)

Masukan sistem adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam sistem dan selanjutnya menjadi bahan untuk diproses. Misalnya berupa data transaksi.

3. Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari masukan menjadi keluaran yang berguna.

4. Keluaran (output)

Keluaran merupakan hasil dari pemrosesan. Keluaran bisa berupa suatu informasi, saran, cetakan laporan dan sebagainya.

5. Mekanisme Pengendalian (*Control Mechanism*)

Tujuannya adalah untuk mengatur agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan. Dalam bentuk yang sederhana, dilakukan perbandingan antara keluaran sistem dan keluaran yang dikehendaki (standar). Jika terdapat penyimpangan, maka akan dilakukan pengiriman masukan untuk melakukan penyesuaian terhadap proses supaya keluaran berikutnya mendekati standar.

6. Umpan Balik (*Feedback*)

Umpan balik digunakan untuk mengendalikan baik masukan maupun proses.

7. Batasan Sistem

Merupakan suatu yang membatasi sistem dalam mencapai tujuan sistem, berupa peraturan-peraturan yang ada dalam suatu organisasi, biaya yang dikeluarkan, orang, fasilitas maupun batasan yang lain.

2.1.2. Komponen Sistem

Didalam komponen sistem terdapat beberapa elemen yang saling mendukung diantaranya (Andi Kristanto,2003):

1. Masukan sistem : Unsur yang dimasukkan ke dalam sistem.

2. Proses sistem : Kegiatan yang dibutuhkan didalam sistem yang berjalan dan bertujuan untuk mengubah masukan menjadi keluaran.
3. Keluaran sistem : Hasil akhir sistem.
4. Teknologi : Bagian yang berfungsi untuk memasukkan inputan, mengolah dan menghasilkan inputan.
5. Basis Data : Kumpulan data-data yang saling berhubungan satu dengan yang lain yang disimpan dalam perangkat keras komputer.
6. Kendali : Tindakan yang diambil untuk menjaga sistem informasi.

2.2. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Sistem*)

Bagian ini akan menjelaskan secara rinci definisi dari sistem pendukung keputusan, karakteristik nilai guna dari sistem serta komponen-komponen dari sistem tersebut.

2.2.1. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Secara umum, sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem berbasis komputer yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tak terstruktur dan semi terstruktur (Daihani, 2001). SPK ini mendayagunakan *resources* individu individu secara intelek dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan. Sebenarnya definisi awalnya, SPK adalah sistem berbasis model yang terdiri dari prosedur-prosedur dalam pemrosesan data dan pertimbangannya untuk membantu manajer dalam mengambil keputusan.

Agar berhasil mencapai tujuannya maka sistem tersebut harus sederhana, mudah untuk dikontrol, mudah beradaptasi, lengkap pada hal-hal penting, dan mudah berkomunikasi dengannya. Sistem pendukung keputusan (*Inggris: Decision Support Systems* disingkat DSS) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan (manajemen

pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik. Sudirman dan Widjajani (1996), mengemukakan ciri-ciri SPK yang dirumuskan oleh Alters Keen, sebagai berikut:

- a. SPK ditujukan untuk membantu keputusan-keputusan yang kurang terstruktur dan umumnya dihadapi oleh para manajer yang berada ditingkat puncak.
- b. SPK merupakan gabungan antara kumpulan model kualitatif dan kumpulan data.
- c. SPK memiliki fasilitas interaktif yang dapat mempermudah hubungan antara manusia dengan computer
- d. SPK bersifat luwes dan dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

2.2.2. Proses Pengambilan Keputusan

Proses Sistem Pengambilan Keputusan terdapat tahap- tahap yang harus dilalui. Menurut Irfan Subakti (2002) tahap – tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut :

1. Tahap Pemahaman (*Intelligence Phase*)

Proses yang terjadi pada fase ini adalah menemukan masalah, klasifikasi masalah, penguraian masalah, dan kepemilikan masalah (Subakti, 2002). Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. Tahap Perancangan (*Design Phase*)

Tahap ini meliputi pembuatan, pengembangan, dan analisis hal-hal yang mungkin untuk dilakukan. Termasuk juga pemahaman masalah

dan pengecekan solusi yang layak dan model dari masalahnya dirancang, dites, dan divalidasi. Tugas- tugas yang ada pada tahap ini:

- a. Komponen- komponen model
- b. Struktur model
- c. Seleksi prinsip- prinsip pemilihan (kriteria evaluasi)
- d. Pengembangan (penyediaan) alternative
- e. Prediksi hasil
- f. Pengukuran hasil
- g. Skenario

3. Tahap Pemilihan (*Choice Phase*)

Ada dua tipe pendekatan pemilihan, yaitu :

- a. Teknis analitis, yaitu menggunakan perumusan matematis.
- b. Algoritma, menguraikan proses langkah demi langkah.

Tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan.

2.2.3. Komponen Sistem Pendukung Keputusan

SPK adalah suatu sistem yang terdiri dari beberapa komponen. Berikut ini komponen SPK pada umumnya:

1. *Data Management*. Termasuk *database*, yang mengandung data yang relevan untuk pelbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut *Database Management Systems (DBMS)*.
2. *Model Management*. Melibatkan model finansial, statistikal, management science, atau pelbagai model kuantitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen software yang diperlukan.

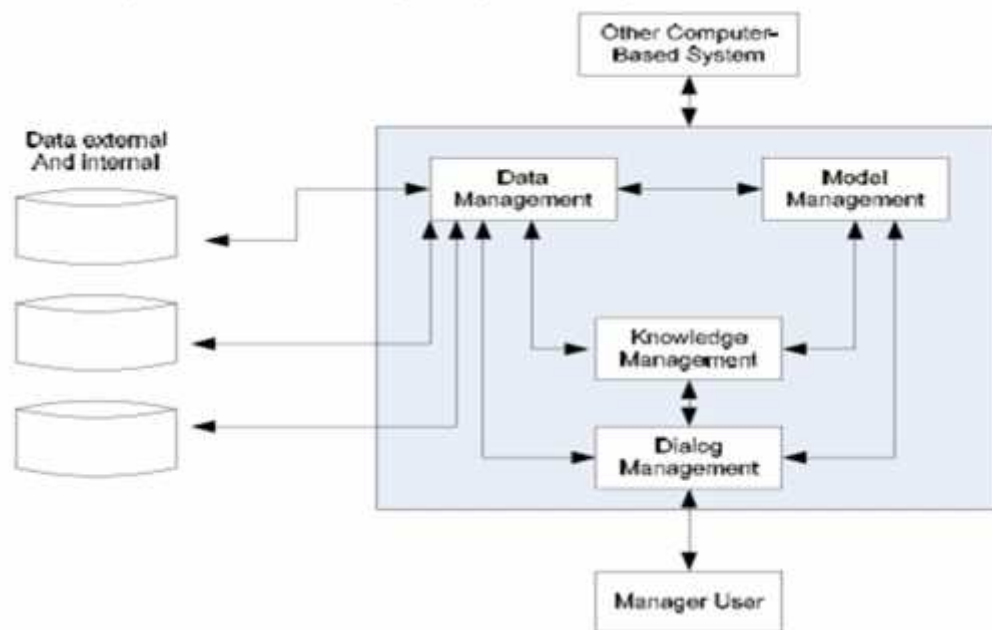
3. *Communication (dialog subsystem)*. User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada SPK melalui subsistem. Ini berarti menyediakan antarmuka.
4. *Knowledge Management*. Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Fitur dari SPK antara lain yaitu :

1. SPK dapat digunakan untuk mengawali kerja ad hoc, masalah-masalah yang tak diharapkan.
2. SPK dapat menyediakan representasi valid dari sistem di dunia nyata.
3. SPK dapat menyediakan pendukung keputusan dalam kerangka waktu yang pendek/terbatas.
4. SPK dapat berevolusi sebagai mana halnya pengambil keputusan mempelajari tentang masalah-masalah yang dihadapinya.

Fitur dan kemampuan yang dimiliki oleh SPK, maka SPK dapat memberikan keuntungan sebagai berikut:

1. Mampu mendukung pencarian solusi dari masalah yang kompleks.
2. Respon cepat pada situasi yang tak diharapkan dalam kondisi yang berubah- ubah.
3. Mampu untuk menerapkan pelbagai strategi yang berbeda pada konfigurasi berbeda secara cepat dan tepat.
4. Pandangan dan pembelajaran baru.
5. Memfasilitasi komunikasi.
6. Meningkatkan kontrol manajemen dan kinerja.
7. Menghemat biaya.
8. Keputusannya lebih tepat.
9. Meningkatkan efektivitas manajerial, menjadikan manajer dapat bekerja lebih singkat dan dengan sedikit usaha
10. Meningkatkan produktivitas analisis.



Gambar 2.2 Komponen SPK

Kemampuan yang dimiliki subsistem manajemen model meliputi:

- a. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.
- b. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
- c. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen basis data (seperti untuk menyimpan, membuat dialog, menghubungkan dan mengakses model).

2.2.4. Langkah-langkah Pembangunan SPK

Membangun suatu sistem pendukung keputusan terdapat delapan tahapan sebagai berikut:

1. Perencanaan

Pada tahap ini, yang paling penting dilakukan adalah perumusan masalah serta penentuan tujuan dibangunnya sistem pendukung keputusan. Langkah ini merupakan langkah awal yang sangat penting

karena akan menentukan pemilihan jenis sistem pendukung keputusan yang akan dirancang serta metode pendekatan yang akan dipergunakan.

2. Penelitian

Berhubungan dengan pencarian data serta sumber daya yang tersedia, lingkungan sistem pendukung keputusan.

3. Analisis

Dalam tahap ini termasuk penentuan teknik pendekatan yang akan dilakukan serta sumber daya yang dibutuhkan.

4. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan dari keempat subsistem system pendukung keputusan yaitu subsistem basis data, subsistem model, subsistem komunikasi atau dialog, dan subsistem pengetahuan.

5. Konstruksi

Tahap ini merupakan kelanjutan dari perancangan, dimana keempat subsistem yang dirancang digabungkan menjadi suatu sistem pendukung keputusan.

6. Implementasi

Tahapan ini merupakan penerapan sistem pendukung keputusan yang dibangun. Pada tahap ini terdapat beberapa tugas yang harus dilakukan yaitu testing, evaluasi, penampilan, orientasi, pelatihan dan penyebaran.

7. Pemeliharaan

Merupakan tahap yang harus dilakukan secara terus-menerus untuk mempertahankan keandalan sistem.

8. Adaptasi

Dalam tahap ini dilakukan pengulangan terhadap tahapan diatas sebagai tanggapan terhadap kebutuhan pemakai.

2.3. ATM (*Automated Teller Machine*)

ATM (*Automated Teller Machine*) adalah sebuah alat elektronik yang memungkinkan nasabah bank untuk mengambil uang dan mengecek rekening tabungan mereka tanpa perlu dilayani oleh seorang "teller" manusia.

2.3.1. Komponen ATM (*Automated Teller Machine*)

1. Perangkat Keras

ATM biasanya terdiri dari perangkat berikut:

- CPU (untuk mengontrol antarmuka pengguna dan perangkat transaksi)
- Pembaca Magnetik dan/atau Chip kartu (untuk mengidentifikasi pelanggan)
- Papan ketik PIN (mirip dalam tata letak papan kunci touchpad atau kalkulator), sering diproduksi sebagai bagian rangka yang aman.
- Kriptoprosesor Aman, umumnya dalam bagian rangka yang aman.
- Monitor (digunakan oleh pelanggan untuk melakukan transaksi)
- Tombol fungsi (biasanya dekat dengan layar) atau layar sentuh (digunakan untuk memilih berbagai aspek transaksi)
- Mesin pencetak rekam (untuk menyediakan pelanggan dengan catatan transaksi mereka)
- Ruang penyimpanan (untuk menyimpan bagian-bagian mesin yang membutuhkan akses terbatas)
- Housing (untuk estetika dan untuk melampirkan tanda tangan)

Karena tuntutan komputasi lebih berat dan jatuhnya harga arsitektur mesin *seperti-Personal Computer*, ATM sudah beralih dari arsitektur perangkat keras kustom menggunakan mikrokontroler dan/atau aplikasi-spesifik sirkuit terpadu untuk mengadopsi arsitektur perangkat keras dari sebuah Personal Computer, seperti, koneksi USB untuk peripheral, Ethernet dan komunikasi IP, dan menggunakan sistem operasi komputer pribadi. Meskipun tidak diragukan lagi lebih murah untuk menggunakan perangkat keras komersial "diluar

cangkang", hal ini membuat ATM berpotensi rentan terhadap jenis masalah yang sama ditunjukkan oleh Personal Komputer konvensional.

2. Perangkat Lunak

Sistem operasi Windows dan XFS di ATM, aplikasi perangkat lunak yang memiliki kemampuan untuk menjadi lebih cerdas. Hal ini telah menciptakan generasi baru ATM aplikasi yang umum disebut sebagai aplikasi diprogram. Jenis aplikasi ini memungkinkan sebuah host yang sama sekali baru teraplikasi di mana terminal ATM dapat melakukan lebih dari hanya sekedar berkomunikasi dengan switch ATM. Sekarang sedang diberdayakan untuk terhubung ke server konten lain

1.4. Metode *Naïve Bayes*

Naïve bayes adalah metode yang berdasarkan probabilitas dan teorema Bayesian dengan asumsi bahwa setiap variable bersifat bebas (*independence*) dan mengasumsikan bahwa keberadaan sebuah fitur (variabel) tidak ada kaitanya dengan fitur (variable) yang lain. Naïve bayes adalah model penyederhanaan dari metode bayes.

Naïve bayes digunakan untuk memprediksi probabilitas. Algoritma ini memanfaatkan teori probabilitas yang dikemukakan oleh ilmuwan inggris Thomas bayes, yaitu memprediksi probabilitas dimasa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya. Dua kelompok peneliti, satu oleh pantel dan lin, dan yang lain oleh microsoft research memperkenalkan metode statistic Bayesian. Tetapi yang membuat naïve bayes ini populer adalah pendekatan yang dilakukan oleh paul graham.

Banyak aplikasi menghubungkan antara atribut set dan variabel kelas yang *non deterministic*. Dengan kata lain, label kelas test record tidak dapat diprediksi dengan peristiwa tertentu meski atribut set identik dengan beberapa contoh training. Situasi ini makin meningkat karena noisy data atau kehadiran faktor

confounding tertentu yang mempengaruhi klasifikasi tetapi tidak termasuk di dalam analisis.

2.4.1. Cara Kerja *Naïve Bayes*

Asumsi independen bersyarat, termasuk menghitung peluang bersyarat untuk setiap kombinasi X , hanya memerlukan mengestimasi peluang bersyarat untuk tiap X_i yang diberikan Y . pendekatan selanjutnya lebih praktis karena tidak mensyaratkan *training set* sangat besar untuk memperoleh estimasi peluang yang baik.

Untuk mengklasifikasi tes *record*, *naive bayes* menghitung peluang posterior untuk tiap kelas Y :

$$P(Y|X) = \frac{P(Y) \prod_{i=1}^d P(X_i|Y)}{P(X)}$$

$P(X)$ adalah tetap untuk seluruh Y , cukup untuk memilih kelas yang memaksimalkan istilah numerator,

$$P(Y) \prod_{i=1}^d P(X_i | Y) \dots \dots \dots (1.1)$$

$$P(X | Y) = P(X_1 | Y) * P(X_2 | Y) * P(X_i | Y) \dots \dots \dots (2.2)$$

- $P(X | Y)$ = nilai seluruh variabel atau atribut
- X = variabel atau atribut
- (X_i) = Peluang X
- Y = kelas kategori

1. Mengestimasi Peluang Bersyarat untuk Atribut Kategorikal

Atribut kategorikal, peluang bersyarat $P(X_i = x_i | Y = y)$ diestimasi menurut pecahan *training instances* pada kelas y yang membuat nilai atribut khusus x_i .

Sebagai contoh, pada set *training* diberikan pada Tabel 1, tiga dari tujuh orang yang membayar pinjaman juga memiliki rumah. Sebagai hasil, peluang bersyarat untuk $P(\text{Home Owner} = \text{Yes}|\text{No})$ adalah $3/7$. Dengan cara yang sama, peluang bersyarat untuk peminjam yang lajai adalah *single* diberikan oleh $P(\text{Marital Status} = \text{Single}|\text{Yes}) = 2/3$.

Tabel 2.1 Training set untuk masalah kegagalan pinjaman.

	biner	kategorikal	kontinyu	kelas
Tid	Home Owner	Marital Status	Annual Income	Defaulted Borrower
1	Yes	Single	120K	No
2	No	Married	100K	No
3	No	Single	70K	No
4	Yes	Married	120K	No
5	No	Divorce	95K	Yes
6	No	Married	60K	No
7	Yes	Divorce	220K	No
8	No	Single	85K	Yes
9	No	Married	75K	No
10	No	Single	90K	Yes

2. Mengestimasi Peluang Bersyarat untuk Atribut Kontinyu

Ada dua cara untuk mengestimasi peluang kelas bersyarat untuk mengestimasi atribut kontinyu pada *naive bayes classifiers*.

- a. Mendiskritisasi tiap atribut kontinyu dan kemudian mengganti nilai atribut kontinyu dengan interval diskrit yang bersesuaian. Pendekatan ini mengubah atribut kontinyu ke dalam atribut ordinal. Peluang bersyarat diestimasi dengan menghitung pecahan *training record* yang dimiliki kelas y yang berada di dalam interval yang bersesuaian untuk X_i . Kesalahan

estimasi tergantung pada strategi mendiskritisasi, sebagaimana halnya dengan jumlah interval diskrit. Jika jumlah interval terlalu besar, ada terlalu sedikit *training record* pada tiap interval untuk menyediakan estimasi yang *reliable* (dapat dipercaya) untuk $P(X_i|Y)$. Di sisi lain, jika jumlah interval terlalu kecil, maka beberapa interval dapat *aggregate records* dari kelas berbeda dan batas keputusan yang benar dapat hilang.

- b. Diasumsikan bentuk tertentu distribusi peluang untuk variabel kontinyu dan mengestimasi parameter distribusi menggunakan *training data*. Distribusi *Gaussian* sering dipilih untuk merepresentasikan peluang kelas bersyarat untuk atribut kontinyu.

2.4.2. Likelihood

Likelihood adalah teknik yang sangat luas dipakai dalam penaksiran suatu parameter distribusi data dan tetap dominan dipakai dalam pengembangan uji -uji yang baru, Berikut ini akan disinggung sedikit tentang penaksiran parameter ini.

Andaikan variabel random X mempunyai nilai-nilai terbilang x_1, x_2, \dots , dengan $P_\theta(x) = P_\theta\{X = x\}$. Seseorang ingin menaksir nilai yang sebenarnya dari θ tersebut dari nilai-nilai observasi x_1, x_2, \dots . Sehingga untuk setiap nilai θ yang mungkin perlu dipertimbangkan probabilitas nilai x diketahui bahwa nilai θ benar. Semakin tinggi peluangnya, maka seseorang akan semakin ingin menjelaskan bahwa nilai θ dapat dijelaskan dengan x , dan θ akan semakin sering muncul. Karena itu ekspresi $P_\theta(x)$ sebagai fungsi θ untuk x *fixed* disebut *likelihood* dari θ . Simbol lain untuk likelihood θ adalah $L_x(\theta)$.

Misalkan ada terbilang banyaknya keputusan-keputusan yang diformulasikan dengan fungsi keuntungan (lawan dari fungsi kerugian) dimana fungsi tersebut bernilai 0 kalau keputusannya salah dan $a(\theta) > 0$ bilamana keputusannya benar dengan nilai θ benar. Likelihood $L_x(\theta)$ diberi bobot tertentu (yang dihasilkan bilamana nilai θ benar), untuk menaksir nilai θ yang memaksimumkan $a(\theta) \cdot L_x(\theta)$ dan memilih keputusan yang benar. Kemudian

juga akan dipilih fungsi keputusan yang benar dengan asumsi θ benar. Penjelasan akan sama juga untuk $P_{\theta}(x)$ sebagai fungsi kepadatan (data kontinu).

$$\text{Likelihood (Y)} = P(X | Y) * P(Y) \dots\dots\dots (2.3)$$

Selanjutnya untuk Menghitung nilai probabilitas yaitu dengan menormalisasi nilai dari likelihood :

$$\begin{aligned} \text{Probabilitas Ya} &= \frac{\text{Likelihood Ya}}{\text{Likelihood Ya} + \text{Likelihood Tidak}} \\ \text{Probabilitas Tidak} &= \frac{\text{Likelihood Tidak}}{\text{Likelihood Ya} + \text{Likelihood Tidak}} \end{aligned} \dots\dots (2.4)$$

2.4.3. Prosedur Naïve Bayes

Sesuai dengan langkah-langkah yang ada proses perhitungan dan keluaran yang diberikan untuk penelitian dalam menentukan lokasi ATM yang strategis ini adalah :

1. Menentukan jenis-jenis kriteria apa saja yang digunakan dalam melakukan perhitungan naïve bayes karena kriteria akan menjadi persyaratan utama dalam menentukan lokasi ATM yang strategis.
2. Menyiapkan kriteria yang digunakan untuk melakukan proses perhitungan naïve bayes.
3. Menyusun kriteria-kriteria tersebut dalam bentuk tabel aturan.
4. Menghitung nilai *likelihood* ya dan *likelihood* tidak, dimana dari hasil akhir nilai tersebut digunakan untuk menghitung nilai probabilitas.
5. Menghitung nilai probabilitas, dapat dihitung dengan melakukan normalisasi terhadap nilai *likelihood* dimana nilai yang paling besar itulah yang dianggap strategis atau kurang strategis.

2.5. *Geographic Information System (GIS)*

Geographic Information System (GIS) atau yang biasa dikenal dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah alat bantu manajemen informasi yang berkaitan erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta berbagai peristiwa yang terjadi di muka bumi. Definisi SIG selalu berkembang, bertambah dan bervariasi. Hal ini terlihat dari banyaknya definisi SIG yang telah beredar.

Definisi SIG sangatlah beragam, karena memang definisi SIG selalu berkembang, bertambah dan sangat bervariasi, dibawah ini adalah beberapa definisi SIG.

- Kang-Tsung Chang (2002), mendefinisikan SIG sebagai : *is an a computer system for capturing, storing, querying, analyzing, and displaying geographic data.*
- Arronoff (1989), mendefinisikan SIG sebagai suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhir (output) dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi Arronoff (1989).
- Menurut Gistut (1994), SIG adalah sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi-deskripsi lokasi dengan karakteristik-karakteristik fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut. SIG yang lengkap mencakup metodologi dan teknologi yang diperlukan yaitu data spasial perangkat keras, perangkat lunak dan struktur organisasi Gistut (1994)
- (Burrough,1986) mendefinisikan SIG adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, mengelola, menganalisis dan mengaktifkan kembali data yang mempunyai referensi keruangan untuk berbagai tujuan yang berkaitan dengan pemetaan dan perencanaan.

Selain itu, SIG juga merupakan suatu kajian ilmu dan teknologi yang relatif baru, digunakan oleh berbagai bidang disiplin ilmu, dan berkembang dengan cepat. Data geografis yang dimaksud di atas adalah data spasial yang terdiri atas lokasi suatu geografi yang diset ke dalam bentuk koordinat yang cirinya adalah :

- a. Memiliki atribut geometri seperti koordinat dan lokasi.
- b. Terkait dengan aspek ruang seperti kota dan kawasan pembangunan.
- c. Berhubungan dengan semua fenomena yang terdapat di bumi, misalnya data, kejadian, gejala, dan objek.
- d. Dipakai untuk maksud – maksud tertentu, misalnya analisis, pemantauan ataupun pengelolaan.

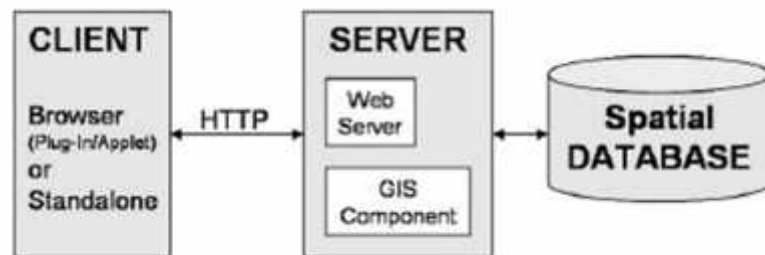
2.5.1. SIG Berbasis *Web* (*Web GIS*)

Aplikasi *GIS* saat ini tumbuh tidak hanya secara jumlah aplikasi, namun juga bertambah dari jenis keragaman aplikasinya. Pengembangan aplikasi *GIS* kedepannya mengarah kepada aplikasi berbasis *web* yang dikenal dengan *Web GIS*. Hal ini disebabkan karena pengembangan aplikasi di lingkungan jaringan telah menunjukkan potensi yang besar dalam kaitannya dengan *geoinformasi*. Sebagai contoh adalah adanya peta online sebuah kota dimana pengguna dapat dengan mudah mencari lokasi yang diinginkan secara online melalui jaringan intranet/internet tanpa mengenal batas geografi penggunanya. Secara umum Sistem Informasi Geografis dikembangkan berdasarkan pada prinsip *input*/masukan data, manajemen, analisis dan representasi data. Di lingkungan *web* prinsip-prinsip tersebut di gambarkan dan di implementasikan seperti pada tabel berikut :

Tabel 2.2 Prinsip GIS dan Web GIS

Prinsip GIS	Web GIS
Data Input	Client
Manajemen Data	DBMS dengan komponen spasial
Analisis Data	GIS library di server
Representasi Data	Client/Server

Pada aplikasi GIS berbasis web, terdapat beberapa komponen yang saling berinteraksi, komponen tersebut bisa saja terdapat pada beberapa jaringan. Oleh karena itu pada GIS berbasis web diperlukan adanya server. Arsitektur Web GIS dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.3 Arsitektur Web GIS

Gambar diatas menunjukkan arsitektur minimum sebuah sistem Web GIS. Aplikasi berada disisi client yang berkomunikasi dengan server sebagai penyedia data melalui web Protokol seperti HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*). Aplikasi seperti ini bisa dikembangkan dengan web browser (Mozilla Firefox, Opera, Internet Explorer, dll). Untuk menampilkan dan berinteraksi dengan data GIS, sebuah browser membutuhkan *Pug-In* atau *Java Applet* atau bahkan keduanya. web server bertanggung jawab terhadap proses permintaan dari client dan mengirimkan tanggapan terhadap respon tersebut. Dalam arsitektur web, sebuah web server juga mengatur komunikasi dengan server side GIS Komponen. Server side GIS Komponen bertanggung jawab terhadap koneksi kepada database spasial seperti menterjemahkan query kedalam SQL dan membuat representasi yang diteruskan ke server. Dalam kenyataannya Side Server GIS Komponen berupa

software libraries yang menawarkan layanan khusus untuk analisis spasial pada data. Selain komponen hal lain yang juga sangat penting adalah aspek fungsional yang terletak di sisi *client* atau di *server*.

Saat ini banyak aplikasi *web gis* pada jaringan internet. Hal ini dipengaruhi oleh makin berkembangnya *web programming*. Berikut ini adalah beberapa contoh *web gis* atau peta online :

1. *Goolge maps*
2. *Yahoo maps*
3. *Maps quest*
4. *Live search maps*

2.5.2. Web GIS pada Google Maps

Google Maps adalah layanan aplikasi peta *online* yang disediakan oleh *google* secara gratis. Layanan peta *google maps* secara resmi dapat diakses melalui situs <http://maps.google.com>. Pada situs tersebut dapat dilihat informasi geografis pada hampir semua permukaan di bumi kecuali daerah kutub utara dan selatan. Layanan ini dibuat sangat interaktif, karena di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah level *zoom*, serta mengubah tampilan jenis peta. *Google Maps* mempunyai banyak fasilitas yang dapat dipergunakan misalnya pencarian lokasi dengan memasukkan kata kunci, kata kunci yang dimaksud seperti nama tempat, kota, atau jalan, fasilitas lainnya yaitu perhitungan rute perjalanan dari satu tempat ke tempat lainnya.

Google Maps dibuat dengan menggunakan kombinasi dari gambar peta, database, serta obyek-obyek interaktif yang dibuat dengan bahasa pemrograman *HTML*, *Javascript* dan *AJAX*, serta beberapa bahasa pemrograman lainnya. Gambar-gambar yang muncul pada peta merupakan hasil komunikasi dengan database pada *web server google* untuk menampilkan gabungan dari potongan-potongan gambar yang diminta. Keseluruhan citra yang ada diintegrasikan ke dalam database pada *google server*, yang nantinya akan dapat dipanggil sesuai kebutuhan permintaan. Bagian- bagian gambar map merupakan gabungan dari

potongan gambar-gambar bertipe *PNG* yang disebut *tile* yang berukuran 256 x 256 pixel seperti gambar berikut.



Gambar 2.4 Contoh Peta

Tiap-tiap potongan gambar diatas, mewakili gambar tertentu dalam *longitude*, *latitude* dan *zoom level* tertentu. Kode *Javascript* yang digunakan untuk menampilkan peta *Google Maps* diambil dari link *URL*. Jadi untuk menampilkan peta suatu lokasi yang diinginkan, dapat dengan cara mengirimkan *URL* yang diinginkan, misalnya:

```
http://maps.google.com/?ie=UTF8&ll=6.500899,106.918945&spn=4.327078,4.938354&z=8
```

- *ie=UTF8*, adalah karakter *encoding* untuk map.
- *ll=-6.500899,106.918945*, adalah posisi titik tengah peta yaitu *latitude* (lintang) dan *longitude* (bujur) dari peta yang ditampilkan, pada *link* diatas posisi titik tengah peta pada *latitude*: -6.500899 dan *logitude*: 106.918945.
- *spn=4.327078,4.938354*, adalah rentang dari *latitude* dan *longitudenya*.
- *z=8*, adalah tingkatan/level *zoom* peta.

2.6. Hypertext Preprocessor (PHP)

Hypertext Preprocessor (PHP) pertama kali ditemukan oleh Rasmus Lerdroft pada tahun 1995, merupakan bahasa pemrograman berbentuk *script* sederhana yang digunakan untuk memproses HTML *form* didalam halaman web. *Script* tersebut ditempatkan dalam server dan diproses diserver, kemudian hasil dari pengolahan akan dikirim ke klien, tempat pemakai menggunakan browser. PHP secara khusus dirancang untuk membentuk web dinamis, dimana ia dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini.

2.7. MySQL

MySQL merupakan sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS (*Database Management System*) yang *multithread* dan *multi-user*. MySQL merupakan perangkat lunak *open source*, sehingga setiap pengguna dapat menggunakannya secara bebas, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. 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.

2.7.1. Kelebihan MySQL

MySQL dapat juga berperan sebagai client sehingga sering disebut *database client/ server* yang dapat berjalan di *operating system* manapun. MySQL memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan *database* lainnya antara lain :

- a. Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
- b. Perangkat lunak sumber terbuka. MySQL didistribusikan sebagai perangkat lunak sumber terbuka, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara gratis.
- c. Multi-user. MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
- d. Performance tuning', MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
- e. Ragam tipe data. MySQL memiliki ragam tipe data yang sangat kaya, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
- f. Perintah dan Fungsi. MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query).
- g. Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan keamanan seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
- h. Skalabilitas dan Pembatasan. MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (records) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
- i. Konektivitas. MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix soket (UNIX), atau Named Pipes (NT).
- j. Lokalisasi. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meski pun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.

- k. Antar Muka. MySQL memiliki antar muka (interface) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).
- l. Klien dan Peralatan. MySQL dilengkapi dengan berbagai peralatan (tool) yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.
- m. Struktur tabel. MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan basis data lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle. 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. Konsep Dasar Internet

2.8.1. Pengertian Internet

Secara teknis, Internet atau *International Networking* merupakan dua komputer atau lebih yang saling berhubungan membentuk jaringan computer hingga meliputi jutaan computer didunia (internasional), yang saling berinteraksi dan bertukar informasi. Sedangkan dari segi ilmu pengetahuan, internet merupakan sebuah perpustakaan besar yang didalamnya terdapat jutaan bahkan milyaran informasi atau data yang dapat berupa text, graphic, audio maupun animasi, dan lain-lain. Dari segi komunikasi, internet adalah sarana yang sangat efisien dan efektif untuk melakukan pertukaran informasi jarak jauh, maupun didalam lingkungan perkantoran.

Pada awalnya internet merupakan suatu jaringan computer yang dibentuk dari Departemen Pertahanan Amerika diawal tahun enam puluhan, melalui proyek

ARPA (Advanced Research Project Agency) yang disebut ARPANET dimana mereka mendemonstrasikan bagaimana dengan *hardware* dan *software* computer yang berbasis UNIX, kita bias melakukan komunikasi dalam jarak yang tidak berhingga melalui saluran telephon. Saat ini jika orang berbicara mengenai internet, yang mereka maksud adalah bagian dari internet yang disebut *Word Wide Web* (www). Pada kenyataanya internet mempunyai banyak bagian yang lain, yaitu : *Word Wide Web*, *Electronic Mail* (E-mail), *talnet*, *File Transfer Protocol*, *Gopher*, *Chat Group/ Internet Relay Chat* (IRC), *newsgroup*, dan masih banyak lagi.