

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENGERTIAN DAN APLIKASINYA

Anisah Aini¹

Abstraksi

Sistem Informasi Geografis yang terdiri dari perangkat lunak, perangkat keras, maupun aplikasi-aplikasinya, telah dikenal secara luas sebagai alat bantu (proses) pengambilan keputusan. Sebagian besar institusi pemerintah, swasta, akademis maupun non akademis juga individu yang memerlukan informasi yang berbasis data spasial telah mengenal dan menggunakan sistem ini. Perkembangan ini diikuti oleh membanjirnya produk teknologi SIG di pasar-pasar Indonesia, demikian cepat arus datangnya produk-produk teknologi sistem informasi yang multi-disiplin ini sudah sepatutnya juga diikuti pula dengan kemampuan dalam memahami pengertian sistem, data dan informasi, sistem informasi, sistem informasi geografis agar bisa mengimbangi kecepatan perkembangan teknologinya.

Kata Kunci : Information system, Geographic Information system.

¹ Staff Pengajar STMIK AMIKOM Yogyakarta

1. Pendahuluan

Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information Sistem (GIS)* merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem ini meng-*capture*, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi.

Sistem ini pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada tahun 1972 dengan nama *Data Banks for Development* (Rais, 2005). Munculnya istilah Sistem Informasi Geografis seperti sekarang ini setelah dicetuskan oleh *General Assembly dari International Geographical Union* di Ottawa Kanada pada tahun 1967. Dikembangkan oleh Roger Tomlinson, yang kemudian disebut CGIS (*Canadian GIS-SIG* Kanada), digunakan untuk menyimpan, menganalisa dan mengolah data yang dikumpulkan untuk inventarisasi Tanah Kanada (*CLI-Canadian Land Inventory*) sebuah inisiatif untuk mengetahui kemampuan lahan di wilayah pedesaan Kanada dengan memetakan berbagai informasi pada tanah, pertanian, pariwisata, alam bebas, unggas dan penggunaan tanah pada skala 1:250000. Sejak saat itu Sistem Informasi Geografis berkembang di beberapa benua terutama Benua Amerika, Benua Eropa, Benua Australia, dan Benua Asia.

Seperti di Negara-negara yang lain, di Indonesia pengembangan SIG dimulai di lingkungan pemerintahan dan militer. Perkembangan SIG menjadi pesat semenjak di ditunjang oleh sumberdaya yang bergerak di lingkungan akademis (kampus).

2. Pembahasan

Sistem Informasi

Kata sistem berasal dari bahasa Yunani yaitu *systema*, yang mempunyai satu pengertian yaitu sehimpunan bagian atau komponen yang saling berhubungan secara teratur dan merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan (Vaza,2006). Sementara itu menurut Hamalik (2002 dalam Zakir 2007) Sistem secara teknis berarti seperangkat komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan. Mudyharjo (1993, dalam Zakir 2007) mendefinisikan sistem sebagai suatu kesatuan dari berbagai elemen atas bagian-bagian yang mempunyai hubungan fungsional dan berinteraksi secara dinamis untuk mencapai hasil yang diharapkan.

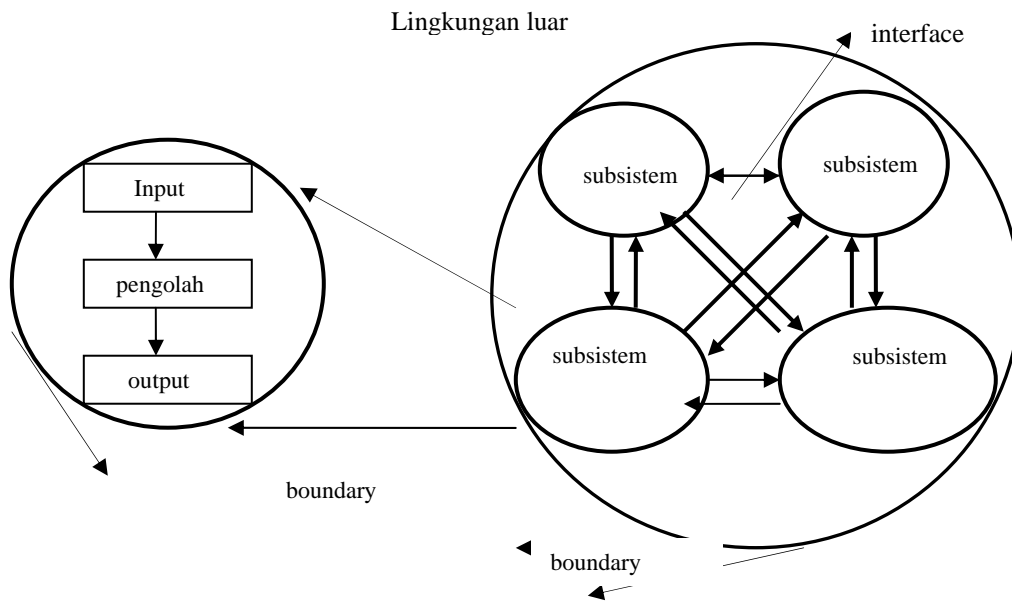
Dari ketiga definisi tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa pengertian sistem adalah seperangkat bagian-bagian yang saling berhubungan erat satu dengan lainnya untuk mencapai tujuan bersama-sama.

Subsistem sebenarnya hanyalah sistem di dalam suatu sistem, sebagai contoh, pesawat terbang adalah suatu sistem yang terdiri dari sistem-sistem bawahan seperti mesin, sistem badan pesawat dan sistem rangka. Masing-masing sistem ini terdiri dari sistem tingkat yang lebih rendah lagi, misal sistem mesin adalah kombinasi dari sistem karburator, sistem bahan bakar dan seterusnya. Istilah subsistem digunakan untuk memudahkan analisis dan pengkomunikasian.

Berikut ini adalah karakter atau sifat-sifat tertentu yang dimiliki oleh sistem

- Mempunyai komponen (*component*).
Suatu sistem mempunyai sejumlah komponen yang saling berinteraksi dan bekerjasama untuk membentuk suatu kesatuan. Setiap komponen mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

- Batas sistem (*boundary*).
Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem lainnya.
- Penghubung sistem (*interface*).
Penghubung merupakan media antara subsistem dengan subsistem lainnya. Penghubung memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lainnya, dan juga subsistem -subsistem tersebut dapat berintegrasi membentuk satu kesatuan.
- Masukan sistem (*input*).
Sesuatu yang dimasukkan ke dalam sistem yang berasal dari lingkungan
- Keluaran sistem (*output*).
Suatu hasil dari proses pengolahan sistem yang dikeluarkan ke lingkungan
- Pengolahan sistem (*proses*).
Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolahan yang akan mengubah masukan menjadi keluaran
- Lingkungan luar sistem (*environments*)
Segala sesuatu di luar batas suatu sistem yang mempengaruhi kerja sistem.
- Sasaran suatu tujuan (*goal*)
Setiap sistem mempunyai tujuan. Suatu sistem dikatakan berhasil jika mengenai sasaran atau tujuan (*goal*)

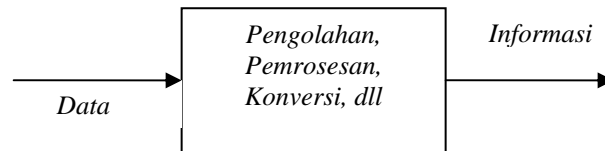


Gambar 1. Karakteristik sistem

Data dan Informasi

Seringkali istilah informasi dan data agak rancu karena kedua istilah tersebut sering digunakan secara bergantian dan saling tertukar, meskipun kedua istilah ini sebenarnya merujuk pada masing-masing konsep yang berbeda. Data merupakan bahasa *mathematical* dan simbol-simbol pengganti lain yang disepakati oleh umum dalam menggambarkan objek, manusia, peristiwa, aktivitas, konsep dan objek-objek penting lainnya., data merupakan suatu kenyataan apa adanya (*raw facts*). Sedangkan informasi adalah data yang

ditempatkan pada konteks yang penuh arti oleh penerimanya (John, 1983 dalam Prahasta, 2002).



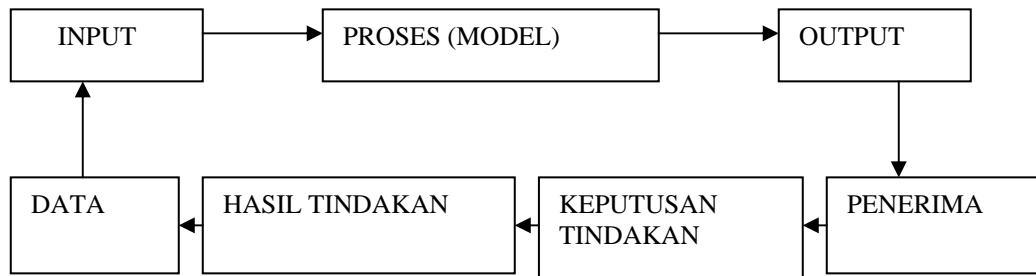
Gambar 2. Hubungan data dan informasi

Davenport dan Prusak (1998 dalam Setiarso 2006) membedakan data dan informasi sebagai berikut:

Data is a set of discreteobjective facts abaout events. Sebagai contoh bila seorang pelanggan datang untuk membeli buah jeruk di sebuah supermarket makan transaksi yang terjadi dapat digambarkan sebagian oleh , yaitu berapa uang yang harus dibayarkan, berapa kilogram jeruk yang dibeli, namun tidak menjelaskan mengapa pelanggan itu datang ke supermarket, kualitas pelayanan supermarket dan sebagainya. Dalam organisasi, data terdapat dalam catatan-catatan (record) atau transaksi.

Information is data that makes a difference. Kata *inform* sejatinya adalah berarti memberi bentuk, dan informasi ditujukan untuk membentuk orang yang mendapatkannya, yaitu untuk membuat agar pandangan atau wawasan orang tersebut berbeda (dibandingkan sebelum memperoleh informasi). Sebagai contoh pelanggan membeli jeruk lokal bukan jeruk import, pernyataan tersebut merupakan informasi.

Data merupakan bahan mentah, untuk menjadi informasi data harus terlebih dahulu diolah melalui suatu model. Model yang digunakan untuk mengolah data disebut model pengolahan data atau dikenal dengan siklus pengolahan data



Gambar 3. Model Pengolahan Data

Barry E. Cusing (1983, dalam Riasetiawan, 2007) mendefinisikan sistem informasi sebagai : *An organized means of collecting, entering and processing data, and of storing, managing, controlling and reporting information so that an organization can achieve its objectives and goal.*

Sementara itu Gelinas, Oram dan Wiggins (1990 dalam Riasetiawan, 2007) mendefinisikan sistem informasi sebagai: *A man made system that generally consists of an integrated set of computer-based and manual components establish to collect, store , and manage data, and to provide output information to users.*

Dari definisi-definisi diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi adalah suatu cara yang terorganisir mengumpulkan, memasukan dan memproses data, mengendalikan, dan menghasilkan informasi dengan berbasis proses manual atau Komputer untuk mencapai sasaran dan tujuan organisasi.

Keberhasilan suatu sistem informasi yang diukur berdasarkan maksud pembuatannya, bergantung pada tiga faktor utama yaitu: keserasian dan mutu data, pengorganisasian data dan tata cara penggunaannya (Cook, 1977 dalam Notohadiprawiro, 2006).

Struktur dan cara kerja sistem informasi berbeda beda bergantung pada macam keperluan atau macam permintaan yang harus dipenuhi. Diantara berbagai sistem informasi jelas terdapat banyak perbedaan akan tetapi ada suatu persamaan yang menonjol yaitu semua sistem informasi menggabungkan berbagai ragam data yang dikumpulkan dari berbagai sumber (Coppock dan Anderson, 1987, dalam Notohadiprawiro,2006).

2. Pembahasan

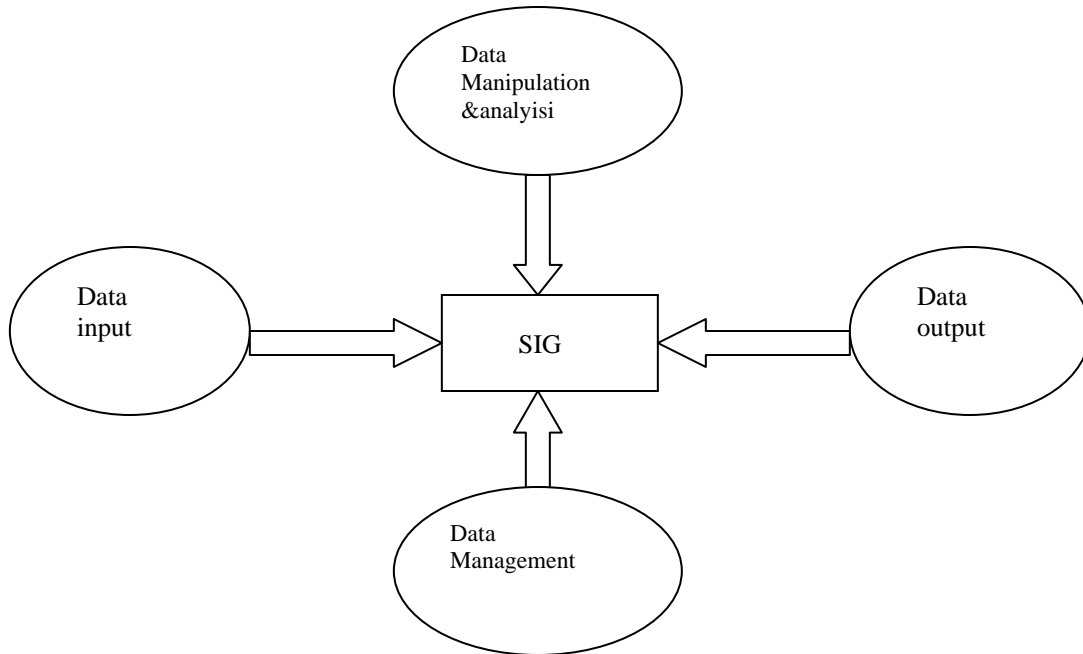
Sistem informasi Geografis

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.

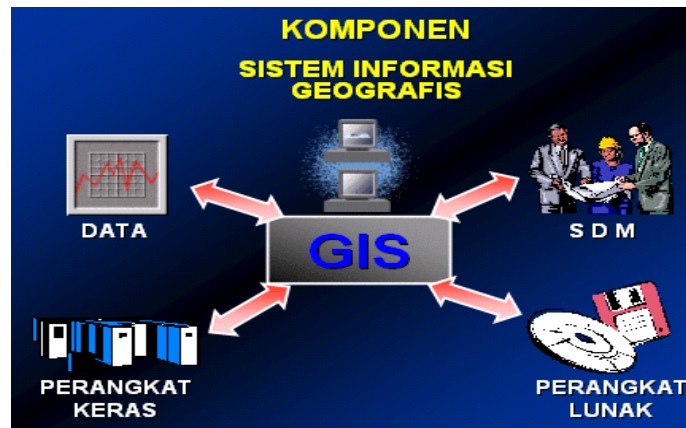
Dari defenisi-definisi tersebut diatas dapat diambil kesimpulan bahwa SIG terdiri atas beberapa subsistem yaitu: data input, data output, data management , data manipulasi dan analisis (Prahasta, 2005)



Gambar 4 : Subsistem-subsistem SIG

Komponen Sistem Informasi Geografi

1. Perangkat keras
Perangkat keras yang sering digunakan antara adalah *Digitizer, scanner, Central Processing Unit (CPU), mouse, printer, plotter*
 2. Perangkat lunak
(Arc View, Idrisi, ARC/INFO, ILWIS, MapInfo dan lain lain)
 3. Data dan informasi geografi
Data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara meng *import*-nya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara menjitasi data spasial dari peta dan memasukan data atributnya dari table-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*
1. Pengguna (*user*), Teknologi GIS tidaklah bermanfaat tanpa manusia yang mengelola sistem dan membangun perencanaan yang dapat diaplikasikan sesuai kondisi nyata Suatu proyek SIG akan berhasil jika di *manage* dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.



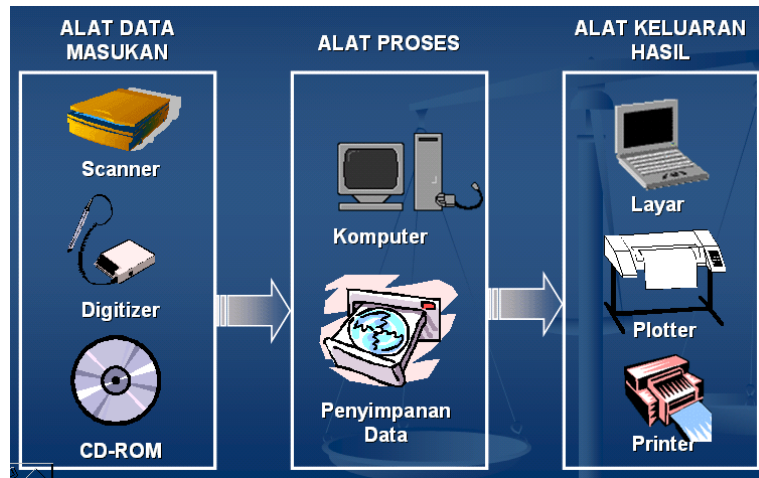
Gambar 5. Komponen SIG

Perangkat Keras SIG

GIS membutuhkan perangkat keras untuk mendukung pemrosesan data, analisis geografis dan juga pemetaan. Perangkat keras yang digunakan terbagi atas tiga bagian yaitu:

1. Alat data dan masukan terdiri dari :

- *Harddisk* : terdiri atas dua yaitu hardisk dengan kapasitas 1 Gb untuk *workstation* yang tersambung dengan harddisk berkapasitas 2 Gb untuk *workstation* yang berdiri sendiri.
- Disket
- CD-ROM
- *Keyboard* : keyboard 101-key
- *Digitizer* : *digitizer* dengan dimensi minimum 24 x 36 (D size) dengan akurasi 0,005 inchi
- *Scanner* : *scanner* hitam putih dengan ukuran minimum 24 x 36 (D size) dengan resolusi 400 dpi, scanner berwarna dengan ukuran 11 x 17 (B size) dengan resolusi 400 dpi.



Gambar 6. Konfigurasi Perangkat Keras SIG

2. Alat proses terdiri dari
 - CPU : Berbasiskan *processor* 32-bit Intel
 - RAM : minimal 32 Mb
3. Alat keluaran hasil /Output devise terdiri dari
 - Layar monitor dengan resolusi 1280 x 1024 dengan 256 warna dan VRAM 4 MB
 - Printer dengan tehnologi laser atau *injet* ukuran kertas 11 x 17 (B size)
 - *plotter* dengan teknologi injet resolusi minimum 300 dpi untuk ukuran kertas minimum 36 x 48 (E size)

Fungsi SIG

Berdasarkan desain awalnya fungsi utAma SIG adalah untuk melakukan analisis data spasial. Dilihat dari sudut pemrosesan data geografik, SIG bukanlah penemuan baru. Pemrosesan data geografik

sudah lama dilakukan oleh berbagai macam bidang ilmu, yang membedakannya dengan pemrosesan lama hanyalah digunakannya data digital.

Adapun fungsi-fungsi dasar dalam SIG adalah sebagai berikut :

- Akuisisi data dan proses awal meliputi: digitasi, editing, pembangunan topologi, konversi format data, pemberian atribut dll.
- Pengelolaan database meliputi : pengarsipan data, permodelan bertingkat, pemodelan jaringan pencarian atribut dll.
- Pengukuran keruangan dan analisis meliputi : operasi pengukuran, analisis daerah penyangga, *overlay*, dll.
- Penayangan grafis dan visualisasai meliputi : transformasi skala, generalisasi, peta topografi, peta statistic, tampilan perspektif.

2. Kemampuan SIG

Bagaimana mengenali kemampuan SIG adalah dengan melihat kemampuannya dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

- *What is that?* mencari keterangan (atribut atribut) atau deskripsi mengenai suatu unsur peta yang terdapat pada posisi-posisi yang ditentukan.
- *Where is it?* Mengidentifikasi unsur peta yang didiskripsinya (salah satu atau lebih atributnya) ditentukan. Sebagai contoh SIG dapat menentukan lokasi yang sesuai untuk mengembangkan lahan pertanian tanaman lada yang memiliki beberapa kriteria yang harus dipenuhi.
- *How has it changed....?*Ini adalah pertanyaan kecenderungan, mengidentifikasi kecenderungan perubahan *trend* spasial dari berbagai unsur-unsur peta.
- *What spatial patterns exist ?* Pertanyaan ini lebih menekankan pada keberadaan pola-pola yang terdapat di dalam data-data spasial (juga atribut) suatu SIG. Jika ada penyimpangan data aktual terhadap pola pola yang sudah biasa dikenali SIG mampu merepresentasikan.

- *What if...?* Pertanyaan yang berbasis model. Permodelan di dalam SIG adalah penggunaan fungsi dasar manipulasi dan analisis untuk menyelesaikan persoalan yang kompleks..

Aplikasi dan Pemanfaatan SIG

Sistem Informasi Geografis dapat dimanfaatkan untuk mempermudah dalam mendapatkan data-data yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital. Sistem ini merelasikan data spasial (lokasi geografis) dengan data non spasial, sehingga para penggunanya dapat membuat peta dan menganalisa informasinya dengan berbagai cara. SIG merupakan alat yang handal untuk menangani data spasial, dimana dalam SIG data dipelihara dalam bentuk digital sehingga data ini lebih padat dibanding dalam bentuk peta cetak, table, atau dalam bentuk konvensional lainnya yang akhirnya akan mempercepat pekerjaan dan meringankan biaya yang diperlukan (Barus dan Wiradisastra, 2000 dalam As Syakur 2007).

Ada beberapa alasan yang mendasari mengapa perlu menggunakan SIG, menurut Anon (2003, dalam As Syakur 2007) alasan yang mendasarinya adalah:

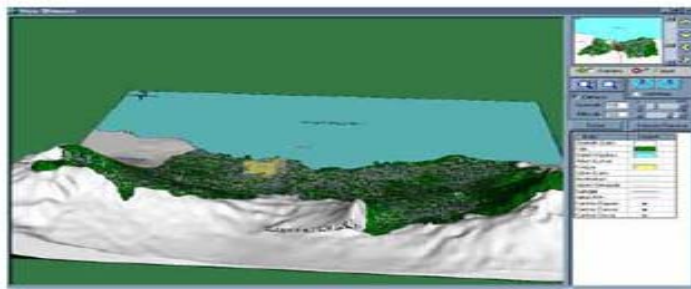
1. SIG menggunakan data spasial maupun atribut secara terintegrasi
2. SIG dapat memisahkan antara bentuk presentasi dan basis data
3. SIG memiliki kemampuan menguraikan unsure-unsur yang ada dipermukaan bumi ke dalam beberapa *layer* atau *coverage* data spasial
4. SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualisasikan data spasial berikut atributnya
5. Semua operasi SIG dapat dilakukan secara interaktif
6. SIG dengan mudah menghasilkan peta-peta tematik
7. SIG sangat membantu pekerjaan yang erat kaitanya dengan bidang spasial dan geoinformatika.

Posisi GIS dengan segala kelebihanannya, semakin lama semakin berkembang bertambah dan bervariasi. Pemanfaatan GIS semakin meluas meliputi pelbagai disiplin ilmu, seperti ilmu

kesehatan, ilmu ekonomi, ilmu lingkungan, ilmu pertanian, militer dan lain sebagainya.

Berikut ini adalah beberapa contoh aplikasi SIG:

1. Pengelolaan Fasilitas : Peta skala besar, *network analysis*, biasanya digunakan untuk pengolahan fasilitas kota. Contoh aplikasinya adalah penempatan pipa dan kabel bawah tanah, perencanaan fasilitas perawatan, pelayanan jaringan telekomunikasi
2. Pengolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan: Untuk tujuan ini pada umumnya digunakan citra satelit, citra Landsat yang digabungkan dengan foto udara, dengan teknik *overlay*. Contoh aplikasinya adalah studi kelayakan untuk tanaman peranian, pengelolaan hutan dan analisis dampak lingkungan
3. Bidang Transportasi: Untuk fungsi ini digunakan peta skala besar dan menengah dan analisis keruangan, terutama untuk manajemen transit perencanaan rute, pengiriman teknis, analisa pelayanan, penanganan pemasaran dan sebagainya.



Gambar 7. Contoh aplikasi SIG dalam 3 dimensi



Gambar 8 . Contoh Aplikasi SIG jalan di Web browser

4. Jaringan telekomunikasi : GIS digunakan untuk memetakan Sentral. MDF (*Main Distribution Point*), kabel primer, Rumah Kabel, kabel Sekunder, Daerah Catu Langsung dan seterusnya sampai ke pelanggan. Dengan GIS kerusakan yang terjadi dapat segera diketahui.
5. Sistem Informasi Lahan : Untuk keperluan ini yang digunakan adalah peta kadastral skala besar atau peta persil tanah dan analisis keruangan untuk informasi kadastral pajak.

3. Penutup

Sistem sebagai seperangkat bagian-bagian yang saling berhubungan erat satu dengan lainnya untuk mencapai suatu tujuan bersama, terdiri dari beberapa subsistem, yang merupakan bagian yang terpisahkan dari sistem . Sistem mempunyai beberapa karakter yaitu mempunyai komponen, mempunyai batas, mempunyai masukan dan keluaran, pengolahan sistem, lingkungan luar sistem, dan sasaran atau *goal*.

Sistem Informasi, merupakan suatu cara yang terorganisir mengumpulkan, memasukan dan memproses data, mengendalikan dan menghasilkan informasi dengan berbasis proses manual atau komputer untuk mencapai sasaran dan tujuan organisasi. struktur dan cara kerja sistem informasi berbeda-beda tergantung pada macam keperluan atau macam permintaan yang harus dipenuhi.

Sistem Informasi Geografis sebagai suatu sistem yang berbasis komputer dan memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografis yaitu penyimpanan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (output). Hasil akhirnya dapat dijadikan acuan 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.

Saat ini SIG sudah dimanfaatkan oleh berbagai disiplin ilmu seperti ilmu kesehatan, ilmu ekonomi, ilmu lingkungan, ilmu pertanian dan lain sebagainya. Beberapa aplikasi dari SIG antara lain adalah untuk perencanaan fasilitas kota, pengelolaan sumber daya alam, jaringan telekomunikasi dan juga untuk manajemen transportasi.

4. Daftar Pustaka

Anon, 1989, Libraries. Pasific. Information Bull.

Denny Charter, Irma Agtrisari, Desain dan Aplikasi GIS, Geographic Information System, 2003. Jakarta. P.T. Gramedia.

Burrough.P, 1986. Principle of Geographical Information System for Land Resources Assesment, Oxford, Claredon Press.

Edy Prahasta, 2005. Sistem Informasi Geografis. Edisi Revisi, Cetakan Kedua. Bandung. C.V.Informatika.

Kang-Tsung Chang, 2002. Introduction to Geographic Information System, Mc.Graw-Hill.

<http://www.ilmu.computer.com>. diakses tanggal 29 Agustus 2007

<http://www.mbojo.wordpress.com> diakses tanggal 29 Agustus 2007

<http://www.library.gunadarma.ac.id>. diakses 30 Agustus 2007

<http://www.media.diknas.go.id>. diakses 30 Agustus 2007

<http://www.gis.com> diakses 1 September 2007

<http://www.pu.go.id> diakses 1 September 2007

<http://www.kuliah.umum.computer.com> diakses 2 September 2007

<http://www.soil.faperta.ugm.ac.id> diakses 3 September 2007

<http://www.myquran.org>. diakses 3 September 2007