

# Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Tata Guna Lahan

**Daniel Hary Prasetyo**  
daniel@if.ubaya.ac.id  
<http://if2.ubaya.ac.id/~daniel>

## ***Lisensi Dokumen:***

*Copyright © 2003 IlmuKomputer.Com*

*Seluruh dokumen di IlmuKomputer.Com dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarkan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari IlmuKomputer.Com.*

## **Pendahuluan**

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem yang men-capture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spatial (keruangan) 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 untuk berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang akan terjadi.

Kemampuan SIG antara lain:

### **A. Memetakan Letak**

Data realita di permukaan bumi akan dipetakan ke dalam beberapa layer dengan setiap layer-nya merupakan representasi kumpulan benda (feature) yang mempunyai kesamaan, contohnya layer jalan, layer bangunan, dan layer customer (gambar 1). Layer-layer ini kemudian disatukan dengan disesuaikan urutannya.

Setiap data pada setiap layer dapat dicari, seperti halnya melakukan query terhadap database, untuk kemudian dilihat letaknya dalam keseluruhan peta.

Kemampuan ini memungkinkan seseorang untuk mencari dimana letak suatu daerah, benda, atau lainnya di permukaan bumi. Fungsi ini dapat digunakan seperti untuk mencari lokasi rumah, mencari rute jalan, mencari tempat-tempat penting dan lainnya yang ada di peta.

Orang dapat pula melihat pola-pola yang mungkin akan muncul dengan melihat penyebaran letak-letak feature, misalnya sekolah, pelanggan, daerah miskin dan sebagainya.

## **B. Memetakan Kuantitas**

Orang sering memetakan kuantitas, yaitu sesuatu yang berhubungan dengan jumlah, seperti dimana yang paling banyak atau dimana yang paling sedikit. Dengan melihat penyebaran kuantitas tersebut dapat mencari tempat-tempat yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan digunakan untuk pengambilan keputusan, ataupun juga untuk mencari hubungan dari masing-masing tempat tersebut. Pemetaan ini akan lebih memudahkan pengamatan terhadap data statistik dibanding database biasa.

Sebagai contoh, sebuah perusahaan pakaian anak akan menyebarkan brosurnya akan terbantu dengan mengetahui daerah-daerah mana yang punya banyak keluarga dengan anak kecil dan mempunyai pendapatan yang tinggi. Contoh SIG pada gambar 2 memetakan jumlah penderita cancer di teluk Cod direlasikan dengan penggunaan lahan. Pemetaan ini digunakan untuk menganalisa apakah penggunaan pestisida dan bahan kimia lainnya berpengaruh terhadap kasus-kasus kanker yang terjadi.

## **C. Memetakan Kerapatan ( Densities )**

Sewaktu orang melihat konsentrasi dari penyebaran lokasi dari feature-feature, di wilayah yang mengandung banyak feature mungkin akan mendapat kesulitan untuk melihat wilayah mana yang mempunyai konsentrasi lebih tinggi dari wilayah lainnya. Peta kerapatan dapat mengubah bentuk konsentrasi kedalam unit-unit yang lebih mudah untuk dipahami dan seragam, misal membagi dalam kotak-kotak selebar 10 km<sup>2</sup>, dengan menggunakan perbedaan warna untuk menandai tiap-tiap kelas kerapatan.

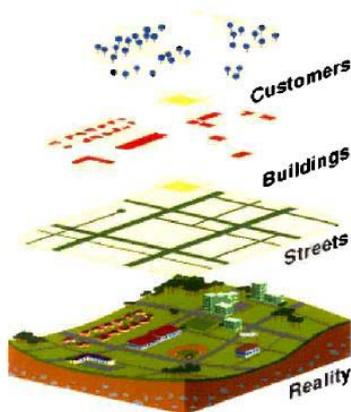
Pemetaan kerapatan sangat berguna untuk data-data yang berjumlah besar seperti sensus atau data statistik daerah. Dalam data sensus seperti gambar 3 misalnya, sebuah unit sensus yang mempunyai jumlah keluarga diatas 40 diberi warna hijau, 30-40 hijau muda dan seterusnya. Dengan cara ini orang akan lebih mudah melihat daerah mana yang kepadatan penduduknya tinggi dan mana yang kepadatan penduduknya rendah.

#### D. Memetakan Perubahan

Dengan memasukkan variabel waktu, SIG dapat dibuat untuk peta historikal. Histori ini dapat digunakan untuk memprediksi keadaan yang akan datang dan dapat pula digunakan untuk evaluasi kebijaksanaan. Pemetaan jalur yang dilalui badai, dapat digunakan untuk memprediksi kemana nantinya arah badai tersebut (gambar 4). Seorang manajer pemasaran dapat melihat perbandingan peta penjualan sebelum dan sesudah dilakukannya promosi untuk melihat efektivitas dari promosinya.

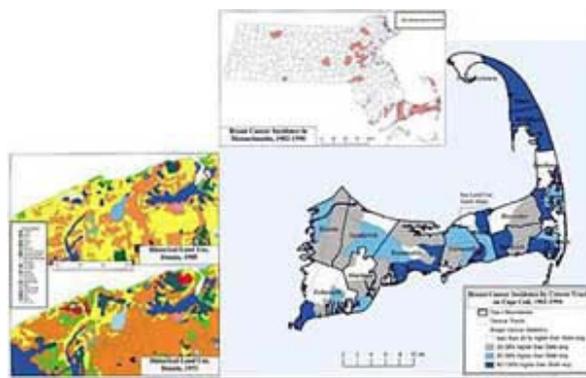
#### E. Memetakan Apa yang Ada di Dalam dan di Luar Suatu Area

SIG digunakan juga untuk memonitor apa yang terjadi dan keputusan apa yang akan diambil dengan memetakan apa yang ada pada suatu area dan apa yang ada diluar area. Sebagai contohnya, pada gambar 4 adalah peta sekolah, jalan, sirene dan lainnya dalam jarak radius 10 mil dari pembangkit listrik tenaga nuklir Palo Verde. Peta ini digunakan untuk dasar rencana apabila terjadi keadaan darurat. Adakalanya perlu untuk menentukan daerah yang diluar kriteria, misalnya untuk menentukan lokasi pabrik dilakukan di daerah dalam radius lebih dari 1 km.



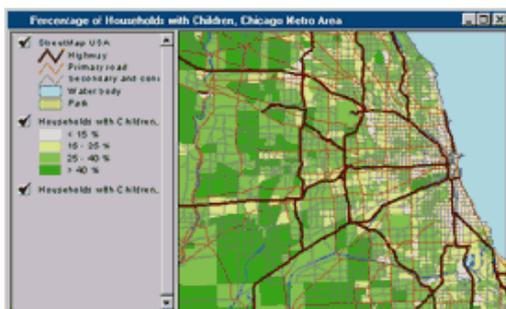
**Gambar 1**

Representasi SIG terhadap dunia nyata



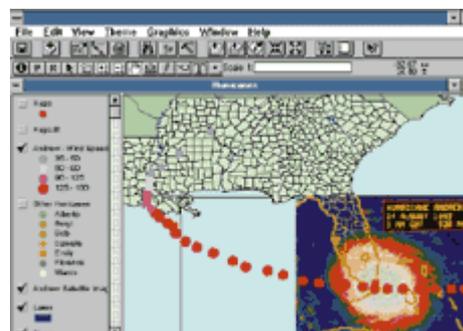
**Gambar 2**

Peta penyebaran penyakit kanker dan peta lahan pertanian



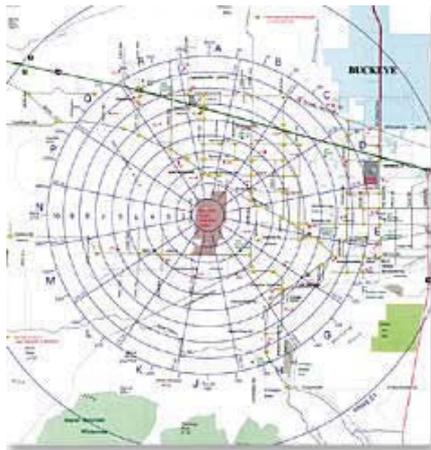
**Gambar 3**

Contoh peta kuantitas

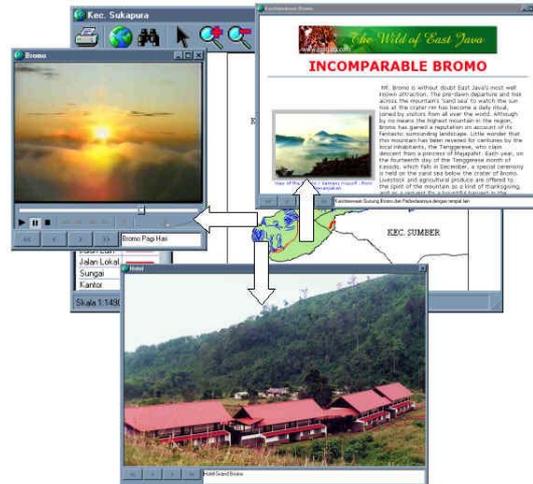


**Gambar 4**

Peta jalur yang akan dilalui badai



**Gambar 5**  
Peta areal sekitar PLTN



**Gambar 6**  
Peta yang di-link dengan foto,  
video, dan web

## Aplikasi Sistem Informasi Geografis

Pada sebuah aplikasi SIG, terdapat beberapa fasilitas yang merupakan standar untuk melengkapi peta yang tampil di layar monitor. antara lain :

- **Legenda**

Legenda (legend) adalah keterangan tentang obyek-obyek yang ada di peta, seperti warna hijau adalah hutan, garis merah adalah jalan, simbol buku adalah universitas, dan sebagainya.

- **Skala**

Skala adalah keterangan perbandingan ukuran di layar dengan ukuran sebenarnya.

- **zoom in / out**

Peta di layar dapat diperbesar dengan zoom in dan diperkecil dengan zoom out.

- **Pan**

Dengan fasilitas pan peta dapat digeser-geser untuk melihat daerah yang dikehendaki.

- **Searching**

Fasilitas ini digunakan untuk mencari dimana letak suatu feature. Bisa dilakukan dengan meng-inputkan nama atau keterangan dari feature tersebut.

- **Pengukuran**

Fasilitas ini dapat mengukur jarak antar titik, jarak rute, atau luas suatu wilayah secara interaktif

- **Informasi**

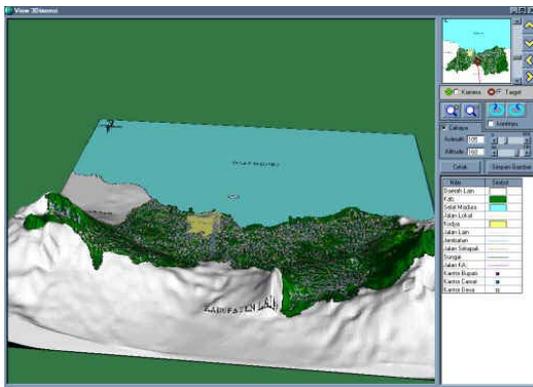
Setiap feature dilengkapi dengan informasi yang dapat dilihat jika feature tersebut diklik. Misal pada suatu SIG jaringan jalan, jika diklik pada suatu ruas jalan akan memunculkan

data nama jalan tersebut, tipe jalan, desa-desa yang menjadi ujung jalan, dan jalan-jalan lain yang berhubungan dengan jalan itu.

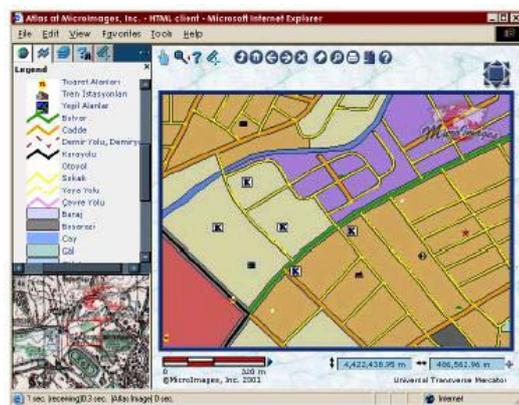
- **Link**

Selain informasi dari database, SIG memungkinkan pula meghubungan data feature pada peta dengan data dalam bentuk lain seperti gambar, video, ataupun web. Pada gambar 5 adalah contoh link dari peta tentang probolingo yang jika di klik di bagian gunung Bromo akan memunculkan video, gambar-gambar, dan web tentang gunung Bromo.

Aplikasi SIG dapat memvisualkan secara 2 dimensi ataupun 3 dimensi (gambar 7). Dapat berjalan di desktop ataupun di web (gambar 8).



**Gambar 7**  
Contoh aplikasi SIG dalam 3 Dimensi



**Gambar 8**  
Contoh aplikasi SIG yang jalan di web browser

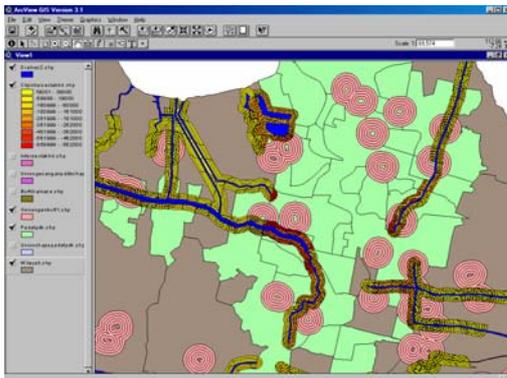
## Manajemen Tata Guna Lahan

Pemanfaatan dan pembangunan lahan yang dimiliki oleh pemerintah daerah perlu dilakukan dengan penuh pertimbangan dari berbagai segi. Wilayah pembangunan di kota biasanya dibagi menjadi daerah pemukiman, industri, perdagangan, perkantoran, fasilitas umum dan jalur hijau. SIG dapat membantu pembuatan perencanaan masing-masing wilayah tersebut dan hasilnya dapat digunakan sebagai acuan untuk pembagunan utilitas-utilitas yang diperlukan.

Lokasi dari utilitas-utilitas yang akan dibangun didaerah perkotaan (urban) perlu dipertimbangkan agar efektif dan tidak melanggar kriteria-kriteria tertentu yang bisa menyebabkan ketidakselarasan. Contohnya pembangunan tempat sampah. Kriteria-kriteria yang bisa dijadikan parameter antara lain: diluar area pemukiman, berada dalam radius 10 meter dari genangan air, berjarak 5 meter dari jalan raya, dan sebagainya (gambar 9). Dengan kemampuan SIG yang bisa memetakan apa yang ada diluar dan didalam suatu area, kriteria-kriteria ini nanti akan digabungkan sehingga memunculkan irisan daerah yang tidak sesuai, agak sesuai, dan sangat sesuai dengan seluruh kriteria.

Untuk pembangunan pos polisi peta penyebaran penduduk, histori kecelakaan dan pelanggaran lalu-lintas, histori kejahatan dan perampokan, peta penyebaran pertokoan dan bank, bisa dijadikan dasar penentuan lokasi. Contoh lain misalnya lokasi pompa air untuk menyedot air sewaktu banjir, lokasi pembangunan pabrik, pasar, fasilitas-fasilitas umum, lokasi jaringan-jaringan listrik, telpon, air dan saluran pembuangan.

Setelah lokasi yang sesuai didapatkan, desain pembangunan utilitas tersebut dapat digabungkan dengan SIG untuk mendapatkan perspektif yang lebih riil (gambar 10) .



**Gambar 9**  
Penentuan lokasi tempat sampah



**Gambar 10**  
Penggabungan SIG dengan arsitektur

Didaerah pedesaan (rural) manajemen tataguna lahan lebih banyak mengarah ke sektor pertanian. Dengan terpetakannya curah hujan, iklim, kondisi tanah, ketinggian, dan keadaan alam, akan membantu penentuan lokasi tanaman , pupuk yang dipakai, dan bagaimana proses pengolahan lahannya. Pembangunan saluran irigasi agar dapat merata dan minimal biayanya dapat dibantu dengan peta sawah ladang, peta pemukiman penduduk, ketinggian masing-masing tempat dan peta kondisi tanah. Penentuan lokasi gudang dan pemasaran hasil pertanian juga dapat terbantu dengan memanfaatkan peta produksi pangan, penyebaran konsumen, dan peta jaringan transportasi.

Sebelum aplikasi SIG digunakan untuk pembantu pengambilan keputusan, tugas dari daerah terlebih dahulu memasukkan informasi sebanyak-banyaknya tentang kondisi dan potensi daerahnya. Data-data yang perlu disiapkan antara lain data peta, data statistik daerah, dan. Data peta dapat menggunakan data yang sudah ada yang disediakan oleh Bakosurtanal atau instansi lain. Jika data belum ada atau ingin membuat data yang lebih baru, daerah bisa membuat peta baru berdasar foto satelit (gambar 11) atau foto udara (gambar 12). Sedangkan data statistik diambil dari sensus, data daerah dalam angka, dan hasil pendataan lainnya.



**Gambar 11**  
Contoh foto udara



**Gambar 12**  
Contoh foto satelit

### Daftar Pustaka

1. Eddy Prahasta. 2001. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika Bandung.
2. [www.gis.com](http://www.gis.com), 2002, "What is GIS", ESRI team.



**Daniel Hary Prasetyo.** Lahir di Surakarta, 11 Januari 1978. Menamatkan SMU di SMU Negeri 4 Surakarta. Menyelesaikan program S1 dari Jurusan Informatika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya pada tahun 2000. Saat ini menjadi dosen di Jurusan Informatika Universitas Surabaya.  
Kompetensi awalnya adalah bidang basis data, sistem informasi, data warehouse dan data mining, dan sedang bergerak ke arah open source. Sejak mahasiswa telah bekerja di konsultan IT di Surabaya mengerjakan berbagai proyek sistem informasi termasuk sistem informasi Geografis. Mempunyai software GIS yang dibangun atas nama pribadi dan siap untuk diimplementasikan di berbagai daerah dengan sedikit customize data.

Informasi lebih lanjut tentang penulis ini bisa didapat melalui:  
Email: [daniel@if.ubaya.ac.id](mailto:daniel@if.ubaya.ac.id)