

# Pengantar GIS (Gographical Information System)

**Nur Meita Indah Mufidah**

Meita153@gmail.com

## ***Lisensi Dokumen:***

*Copyright ©2003-2006 IlmuKomputer.Com*

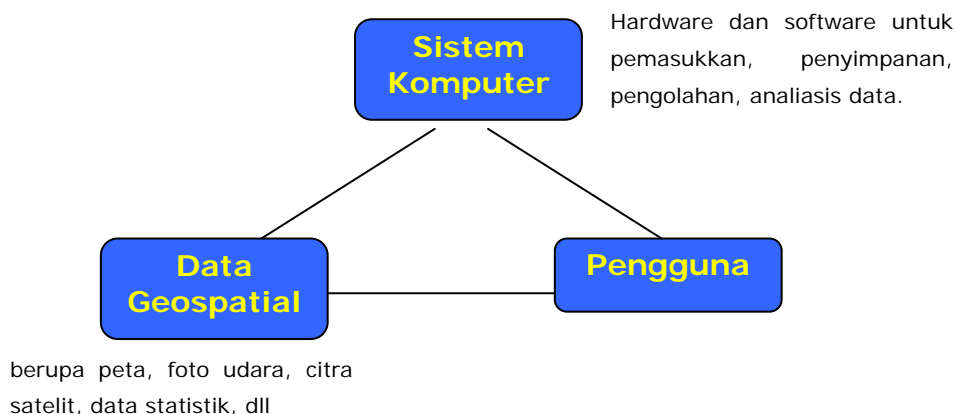
*Seluruh dokumen di **IlmuKomputer.Com** dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarakan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan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

## **Apa Itu GIS ?**

GIS (Geographical Information System) atau dikenal pula dengan SIG (Sistem Informasi Geografis) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang menggabungkan antara unsur peta (geografis) dan informasinya tentang peta tersebut (data atribut) yang dirancang untuk mendapatkan, mengolah, memanipulasi, analisa, memperagakan dan menampilkan data spasial untuk menyelesaikan perencanaan, mengolah dan meneliti permasalahan. Dengan definisi ini, maka terlihat bahwa aplikasi SIG dilapangan cukup luas terutama bagi bidang yang memerlukan adanya suatu sistem informasi tidak hanya menyimpan, menampilkan, dan menganalisa data atribut saja tetapi juga unsur geografisnya seperti PT. Telkom, Pertamina, Departemen Kelautan, Kehutanan, Bakosurtanal, Marketing, Perbankan, Perpajakan, dan yang lainnya.

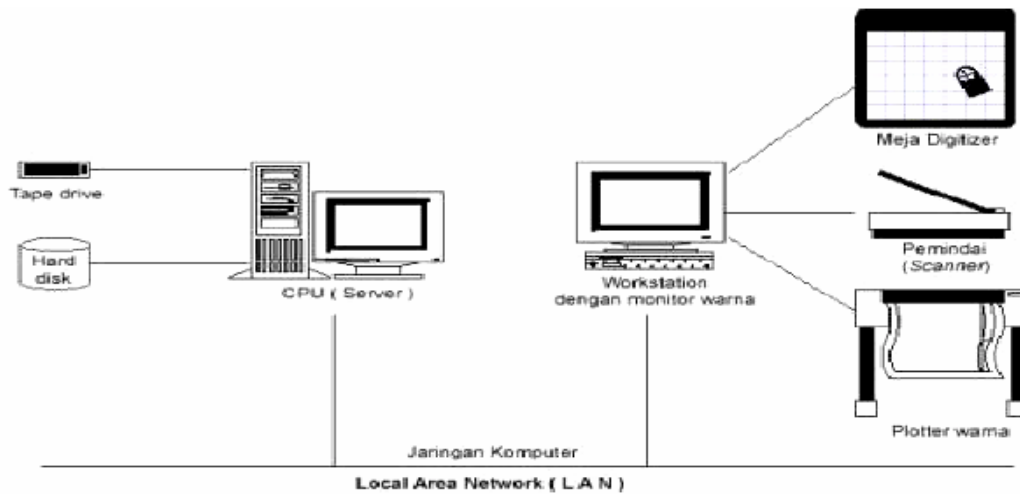
## **A. Komponen GIS**

Komponen kunci dalam GIS adalah sistem komputer, data geospasial (data atribut) dan pengguna, yang dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Komponen kunci SIG

**Sistem komputer GIS** terdiri dari perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software) dan prosedur untuk penyusunan pemasukkan data, pengolahan, analisis, pemodelan (modelling), dan penayangan data geospasial.



Gambar 2. Komponen Hardware dalam GIS

**Sumber-sumber data geospasial** adalah peta digital, foto udara, citra satelit, tabel statistik dan dokumen lain yang berhubungan. Data geospasial dibedakan menjadi:

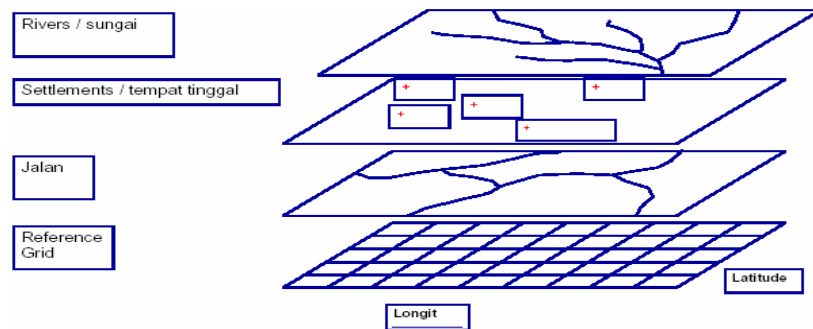
1. Data grafis/geometris, mempunyai tiga elemen : titik (node), garis (arc) dan luasan (poligon) dalam bentuk vector ataupun raster yang mewakili geometri topologi, ukuran, bentuk, posisi dan arah.
2. Data atribut/data tematik

**Fungsi pengguna** berguna untuk memilih informasi yang diperlukan, membuat standar, update data yang efisien, analisa output untuk hasil yang diinginkan serta merencanakan aplikasi.

## B. Subsistem Utama GIS

GIS terdiri dari empat subsistem utama :

1. **Sub-sistem Masukan**, Perangkat untuk menyediakan data sampai siap dimanfaatkan oleh pengguna; yang berupa peralatan pemetaan terestris, fotogrametri, digitasi, scanner, dsb. Pada umumnya output dari perangkat tersebut berupa peta, citra dan tayangan gambar lainnya.
2. **Sub-sistem Database**, Digitasi peta dasar pada berbagai wilayah/daerah cakupan dengan berbagai skala telah dan terus dilakukan dalam rangka membangun sistem database spasial yang mudah diperbaharui dan digunakan dengan data literal sebagai komponen utamanya.
3. **Sub-sistem Pengolahan Data**, Pengolahan data baik yang berupa vektor maupun raster dapat dilakukan dengan berbagai software seperti AUTOCAD, ARC/INFO, ERDAS, MAPINFO, ILWIS. Untuk metode vektor biasanya disebut digitasi sedangkan raster dikenal dengan metode overlay. Salah satu karakteristik software GIS adalah adanya sistem Layer (pelapisan) dalam menggabungkan beberapa unsur informasi (penduduk, tempat tinggal, jalan, persil tanah, dll). Seperti: Layer, Coverage (ArcInfo produk ESRI), Theme (ArcView produk ESRI), Layer (AutoCAD Map produk Autodesk), Table (MapInfo produk MapInfo Corp.), dan lain-lainya.



Gambar 3. Layer-layer dalam aplikasi GIS

Pada gambar diatas menunjukkan 4 layer yang terdiri atas grid, layer jalan, tempat tinggal, dan sungai. Peta akan terlihat berdasarkan layer yang tersusun dimana layer yang paling atas adalah layer yang tampak diatas.

4. **Sub-sistem Penyajian Informasi**, Dilakukan dengan berbagai media agar mudah dimanfaatkan oleh pengguna.

### C. Pengetahuan Peta

Peta merupakan suatu representasi konvensional (miniatur) dari unsur-unsur (fatures) fisik (alamiah dan buatan manusia) dari sebagian atau keseluruhan permukaan bumi di atas media bidang datar dengan skala tertentu [Rockville86].

Adapun persyaratan-persyaratan geometrik yang harus dipenuhi oleh suatu peta sehingga menjadi peta yang ideal adalah:

1. Jarak antara titik-titik yang terletak di atas peta harus sesuai dengan jarak aslinya di permukaan bumi (dengan memperhatikan faktor skala tertentu).
2. Luas suatu unsur yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan luas sebenarnya (juga dengan mempertimbangkan skalanya).
3. Sudut atau arah suatu garis yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan arah yang sebenarnya (seperti di permukaan bumi).
4. Bentuk suatu unsur yang direpresentasikan di atas peta harus sesuai dengan bentuk yang sebenarnya (juga dengan mempertimbangkan faktor skalanya).

Pada kenyataannya di lapangan merupakan hal yang tidak mungkin menggambarkan sebuah peta yang dapat memenuhi semua kriteria di atas, karena permukaan bumi itu sebenarnya melengkung. Sehingga pada saat melakukan proyeksi dari bentuk permukaan bumi yang melengkung tersebut ke dalam bidang datar (kertas) akan terjadi distorsi. Oleh karena itu maka akan ada kriteria yang tidak terpenuhi, prioritas kriteria dalam melakukan proyeksi peta tergantung dari penggunaan peta tersebut di lapangan misalnya untuk peta yang digunakan untuk perencanaan Jaringan Telekomunikasi maka yang akan jadi prioritas peta ideal adalah kriteria 1, sedangkan peta denah kampus yang akan kita digitasi tentunya kriteria 4 yang akan kita utamakan.

#### Proyeksi Peta

Merupakan teknik-teknik yang digunakan untuk menggambarkan sebagian atau keseluruhan permukaan tiga dimensi yang secara kasar berbentuk bola ke permukaan datar dua dimensi dengan distorsi seminimal mungkin. Distorsi dapat dikurangi dengan membagi daerah yang dipetakan menjadi bagian yang tidak terlalu luas dan menggunakan bidang datar.

Berikut ini akan dijelaskan proyeksi peta yang sering digunakan terutama proyeksi dalam melakukan proses digitasi :

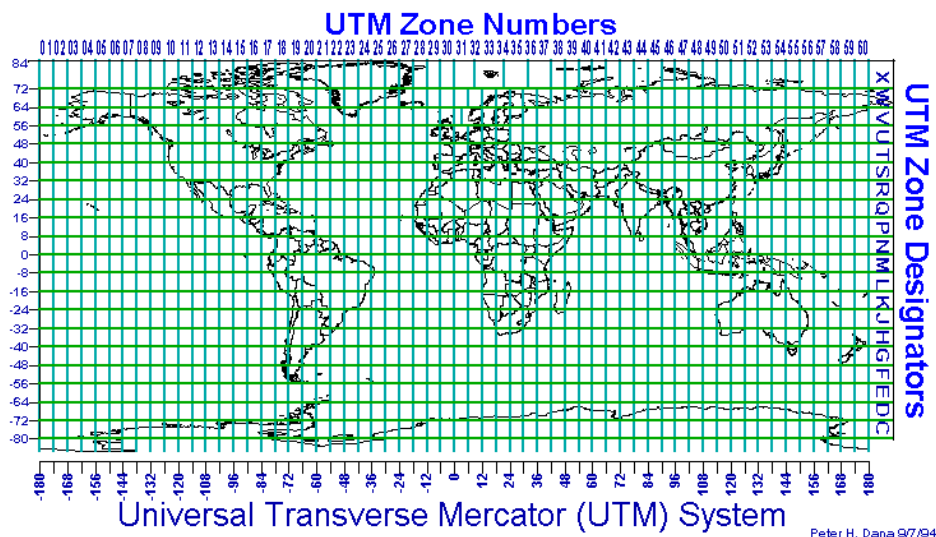
#### 1. **Proyeksi UTM (Universal Transverse Mercator)**

Salah satu proyeksi peta yang terkenal dan sering digunakan adalah UTM. Sebagai ciri hasil proyeksi UTM ini pada sebuah peta, yaitu terdapatnya garis lintang (Latitude) dan garis bujur (Longitude). Keuntungan Peta ini adalah menggunakan sistem koordinat global (seluruh dunia) sehingga apabila kita menggambarkan suatu daerah yang diketahui Latitude dan Longitude-nya maka apabila kita mau menggabungkan satu peta dengan peta yang lainnya tidak akan sulit. Berikut akan dijelaskan mengenai sistem proyeksi ini:

Pada sistem proyeksi ini didefinisikan posisi horizontal dua dimensi (x,y)utm dengan menggunakan proyeksi silinder, transversal, dan konform yang memotong bumi pada dua meridian standard. Seluruh permukaan bumi,

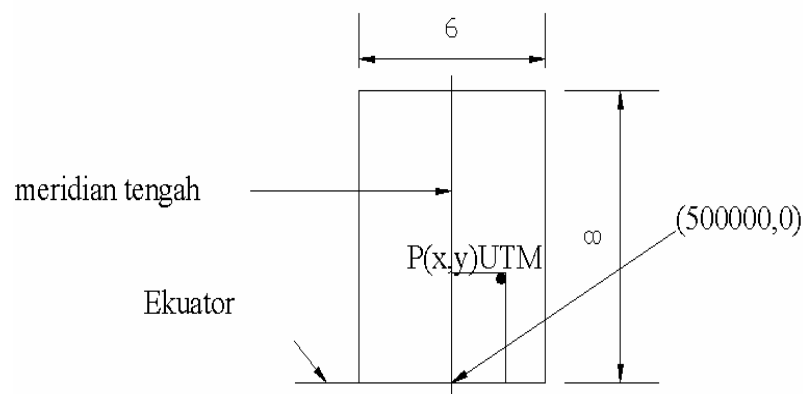
dalam sistem koordinat ini, dibagi menjadi 60 bagian yang disebut sebagai zone UTM. Setiap zone ini dibatasi oleh dua meridian sebesar  $6^\circ$  dan memiliki meridian tengah sendiri. Sebagai contoh, zone 1 dimulai dari  $180^\circ$  BB hingga  $174^\circ$ BB, zone 2 dari  $174^\circ$ BB hingga  $168^\circ$ BB, terus ke arah timur hingga zone 60 yang dimulai dari  $174^\circ$ BT hingga  $180^\circ$ BT.

Batas lintang di dalam sistem koordinat ini adalah  $80^\circ$  LS hingga  $84^\circ$  LU. Setiap bagian derajat memiliki lebar  $8^\circ$  yang pembagiannya dimulai dari  $80^\circ$  LS ke arah utara. Bagian derajat dari bawah (LS) dinotasikan dimulai dari C,D,E,F, hingga X (tetapi huruf I dan O tidak digunakan). Jadi, bagian derajat  $80^\circ$  LS hingga  $72^\circ$  LS diberi notasi C,  $72^\circ$  LS hingga  $64^\circ$  LS diberi notasi D,  $64^\circ$  LS hingga  $56^\circ$  LS diberi notasi E, dan seterusnya.



Gambar 4. Sistem proyeksi UTM

Setiap zone UTM memiliki sistem koordinat sendiri dengan titik nol sejati pada perpotongan antara meridian sentralnya dengan ekuator. Dan, untuk menghindari koordinat negatif, meridian tengah diberi nilai awal absis (x) 500.000 meter. Untuk zone yang terletak di bagian selatan ekuator (LS), juga untuk menghindari koordinat negatif, ekuator diberi nilai awal ordinat (y) 10.000.000 meter. Sedangkan untuk zone yang terletak di bagian utara ekuator, ekuator tetap memiliki nilai ordinat 0 meter.



Gambar 5. salah satu zone UTM

Wilayah Indonesia terbagi dalam 9 zone UTM, mulai dari meridian  $90^\circ$  BT hingga meridian  $144^\circ$  BT dengan batas paralel (lintang)  $11^\circ$  LS hingga  $6^\circ$ LU. Dengan demikian, wilayah Indonesia dimulai dari zone 46 (meridian sentral  $93^\circ$  BT) hingga zone 54 (meridian sentral  $141^\circ$  BT).

## 2. Non-Earth

Proyeksi Non-Earth ini merupakan proyeksi yang menggunakan koordinat lokal. Proyeksi ini biasanya

digunakan untuk mendigitasi (map info) berupa suatu denah atau peta tersebut bersifat independen (hanya terdiri 1 lembar peta tersebut) .

#### Peta $\cong$ SIG

Peta	SIG
• Statis	• Statis & Dinamis
• Proses updating mahal	• Proses updating murah
• Kompleks	• Fleksibel
• Diskrit (lembar per lembar)	• Kontinyu & yang perlu saja
• Analisa & modeling secara langsung tidak mungkin	• Analisa & modeling secara langsung sangat mungkin
• Menurunkan (generate) data perlu interpretasi	• Menurunkan (generate) data tidak perlu interpretasi

#### D. Contoh Aplikasi GIS

- **Bidang Telekomunikasi** → digunakan untuk manajemen inventarisasi jaringan telekomunikasi, perencanaan jaringan tahun berikutnya, seperti halnya penentuan letak sentral, RK, DP yang optimal dan seterusnya sampai ke pelanggan, dll.
- **Bidang Sumberdaya Alam** → mencakup inventarisasi, manajemen, dan kesesuaian lahan untuk pertanian, perkebunan, perikanan, kehutanan, perencanaan tata guna lahan, analisa daerah rawan bencana alam, dsb.
- **Bidang Lingkungan** → mencakup perencanaan sungai, danau, laut, evaluasi pengendapan lumpur/sedimen, pemodelan pencemaran udara, limbah berbahaya dsb.
- **Bidang Ekonomi, Bisnis, marketing** → mencakup penentuan lokasi bisnis yang prospektif untuk bank, pasar swalayan, mesin ATM dsb.
- **Bidang Transportasi dan Perhubungan** → mencakup inventarisasi jaringan transportasi, analisa kesesuaian dan penentuan rute-rute alternatif transportasi, manajemen pemeliharaan dan perencanaan perluasan jalan,dsb.
- **Bidang Kesehatan** → mencakup penyediaan data atribut dan spasial yang menggambarkan distribusi penderita suatu penyakit,pola penyebaran penyakit, distribusi unit kesehatan, dsb.



## Biografi dan Profil

---

**Nur Meita Indah Mufidah.** Lahir di Surabaya, 13 Mei 1984. Besar dari keluarga guru, anak ke-3 dari 5 bersaudara. Menamatkan pendidikan sekolah di Surabaya, SMPN 3 dan SMUN 6. Dan saat ini masih kuliah di Teknik Informatika STT Telkom Bandung. Tak banyak yang dikomentari untuk hidup ini selain apa yang bisa diberikan, akan dilakukan.

Aktif sebagai Koordinator Humas External Himpunan Mahasiswa Informatika periode 2004-2005, Trainee pelatihan GIS on WEB tahun 2005, PIMNAS 2006 Research: Learning device using Voice over Internet Protocol (VoIP), asisten Access Network Laboratory 2005-sekarang dll. Kesibukan sekarang selain kuliah dan ngerjain TA, asisten, riset tentang GIS n GPS, dan sekarang lagi mencoba menuangkan ilmu yang di dapat selama ini dalam tulisan.

Satu hal, bersihkan hati luruskan niat dalam belajar dan mencoba. Selalu PD dan Optimis tuk raih masa depan gemilang. Semangat..semangat..semangat !!!

Informasi lebih lanjut tentang penulis ini bisa didapat melalui:

Email: [meita153@gmail.com](mailto:meita153@gmail.com)