

# Dunia Nyata dan GIS

GIS = World Model

## Tujuan

Setelah menyelesaikan bab ini, anda diharapkan dapat:

- Merepresentasikan dunia nyata ke dalam GIS
- Mengerti model data pada GIS
- Memahami cara penyimpanan data atribut

# Materi

1. Representasi Dunia Nyata dalam GIS
2. Pemodelan Data GIS
3. Penyimpanan Data Atribut



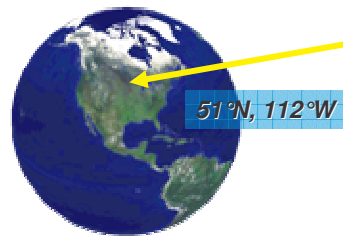
# Kompleksitas Dunia Nyata

- Dunia nyata (*real world*) adalah segala sesuatu yang terdapat di alam.
- Dunia nyata memiliki kompleksitas baik dari ukuran, jenis, dan waktu peristiwa.
  - Ukuran atomik hingga masalah benua atau yang lebih luas lagi
  - Peristiwa yang terjadi ribuan tahun yang lalu hingga detik ini
  - Bentuk molekular hingga interaksi sosial
- Kompleksitas mengakibatkan sulitnya manusia menggambarkan dunia nyata tersebut.

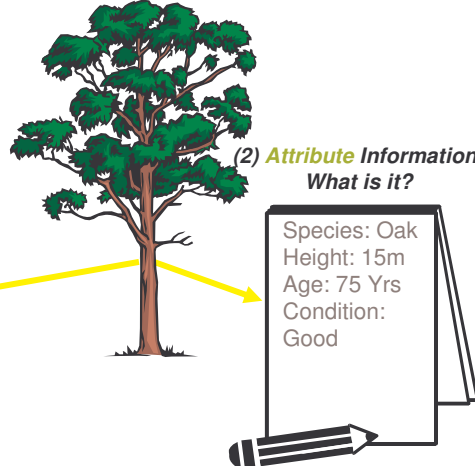
## Gambaran Dunia Nyata

Elemen pada permukaan bumi dapat digambarkan dengan dua cara:

(1) **Location Information:**  
*Where is it?*



(2) **Attribute Information:**  
*What is it?*



Species: Oak  
Height: 15m  
Age: 75 Yrs  
Condition:  
Good

## Penggambaran Dunia Nyata

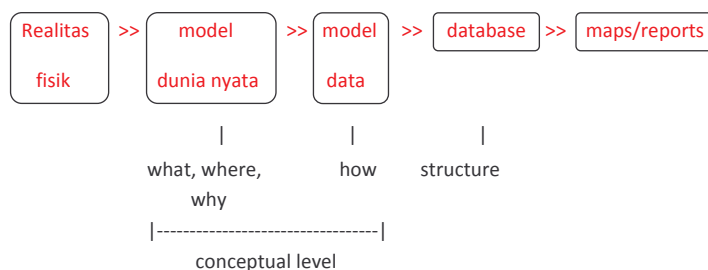
- **Penyederhanaan**, **klasifikasi**, dan **simbolisasi** sesuai dengan interpretasi masing-masing individu
- Tidak mungkin sekaligus digambarkan secara lengkap, detil, dan sempurna.
- Dipengaruhi oleh **pengalaman** dan **pengetahuan** masing-masing individu atas dunia nyata sebagai lingkungannya
  - Seorang nelayan berusaha mengenali sifat-sifat angin agar dirinya selamat dalam pelayarannya.
  - Petani mengenali sifat-sifat tanah agar mendapatkan hasil panen yang baik.
  - Tentara mengenali bentuk lahan dengan harapan mendapatkan posisi dan lokasi yang strategis dalam bertempur sehingga memenangkan pertempuran tersebut.

## Dunia Nyata ke SIG

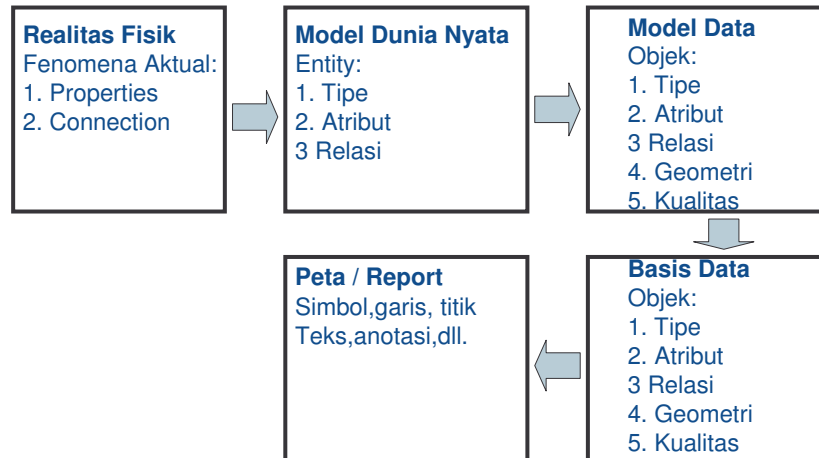
- SIG sebagai sebuah sistem informasi melakukan **penyederhanaan** terhadap fenomena dunia nyata ini.
- Pendekatan secara **spasial** dan **non spasial**.
- Analisis spasial dalam SIG berusaha menerangkan fenomena dunia nyata melalui **model dunia nyata (real world model)**.
- Model dunia nyata ditujukan untuk mengurangi kompleksitas dengan mengambil fenomena-fenomena tertentu saja yang sejalan dengan tujuan.
- Model dunia nyata selanjutnya diterangkan melalui **model data**.
- Proses interpretasi fenomena alami dengan menggunakan model dunia nyata dan model data disebut dengan **pemodelan data** (Bernhardsen, 1992).

## Dunia Nyata ke SIG

- Real world dapat digambarkan hanya dalam hubungan *model*



## Konsep Hubungan



## Model Dunia Nyata

- Model dunia nyata menerangkan kenyataan yang ada pada dunia nyata.
- Pembawa informasi dari model dunia nyata ini adalah **entitas**.
- Entitas terdiri dari : **Klasifikasi Jenis** (type classification), **atribut** (attribute), **hubungan** (relationship).

## Jenis Entitas

- Jenis entitas didasarkan atas asumsi bahwa **fenomena yang seragam** dapat digolongkan ke dalam klasifikasi yang sama.
- Klasifikasi jenis harus memiliki nama yang unik.
- Misal, dilapangan terdapat beberapa jalan dengan berbagai ukuran dan kepadatan.
  - Jalan tersebut diidentifikasi sebagai jalan negara, jalan propinsi, jalan kabupaten, dan jalan desa.
  - Proses identifikasi tingkatan jalan tersebut sebenarnya memasukkan jalan ke dalam kelompok unik tertentu, yang mana jalan masuk dalam kelompok besar yang disebut jalan.
- Contoh lain, terdapat beberapa bangunan di lapangan.
  - Bangunan-bangunan tersebut masuk dalam golongan besar yang disebut kelompok Bangunan.
  - Bangunan-bangunan tersebut kemudian diidentifikasi sebagai rumah mukim, perkantoran, pabrik, dan lain-lain.
  - Proses identifikasi bangunan tersebut merupakan proses memasukkan obyek bangunan kedalam kelompok-kelompok yang lebih spesifik.

## Atribut Entitas

- Atribut entitas merupakan **data yang menerangkan sebuah jenis entitas**.
- Sebuah jenis entitas memungkinkan memiliki lebih dari satu data atribut.
- Misal, sebuah jalan memiliki data atribut nama, lebar, kelas jalan, kepadatan, dan lain-lain.
- Atribut entitas digolongkan menjadi data kualitatif dan data kuantitatif.
  - **Data kualitatif** menjelaskan entitas secara deskriptif
  - **Data kuantitatif** dikelompokkan menjadi tiga tingkat ketepatannya (accuracy).
    - **Proporsional** seperti pengukuran jarak dan luas area,
    - **Interval** yang menggolongkan data pada kelompok-kelompok tertentu seperti umur, pendapatan dan lain-lain,
    - **Ordinal** yang menggolongkan data pada tingkatan-tingkatan seperti buruk-sedang-baik.

## Hubungan Entitas

- Sebuah entitas memiliki hubungan atau keterkaitan dengan entitas-entitas yang lain.
- Untuk menjelaskan sebuah entitas tertentu perlu dijelaskan kaitannya entitas tersebut dengan entitas-entitas disekitarnya, misalnya posisi relatifnya, bagian dari kelompok mana, terdiri dari unsur apa saja, berdampingan dengan apa saja, dan lain-lain.

## Model Data

- Model data merupakan penterjemahan dari model dunia nyata
- Model data memungkinkan dirancang untuk mencakup hal-hal berikut:
  1. **Obyek fisik** seperti jalan, sungai, bangunan, dll.
  2. **Obyek terklasifikasi** seperti jenis vegetasi, zona iklim, dll.
  3. **Kejadian atau peristiwa** seperti banjir, longsor, badai, dll.
  4. **Obyek yang memiliki perubahan berkelanjutan** seperti batas temperatur
  5. **Obyek buatan** seperti kepadatan penduduk, garis kontur.
- Sebuah model data dapat memiliki banyak obyek.
- Masing-masing obyek inilah yang selanjutnya terhubung dengan informasi dalam kemasan basisdata.
- **Obyek merupakan pembawa informasi model data.**

# Model Data

- **Bangunan**  
Yang termasuk Rumah, sekolah, industri, pertokoan  
Terletak di Nomor persil  
Representasi oleh Titik  
Ketelitian geometri 10 meter
- **Jalan**  
Yang termasuk Jalan negara, provinsi, kabupaten, tol, layang  
Satuan panjang Meter  
Representasi oleh Garis  
Ketelitian geometri 15 meter
- **Tataguna Lahan**  
Yang termasuk Pemukiman kebun hutan kawasan industri dll  
Satuan Luas Hektar  
Representasi oleh Poligon  
Ketelitian geometri 12 meter

# Model Data

Model data diterjemahkan kedalam tabel-tabel basisdata

ID	Nama	Nomor Persil	X	Y
43	Rumah	R-500	110,23548	-7,43584
2	Industri kecil	I-1000	110,42304	-7,23029
15	Sekolah Dasar	S-0001	110,00345	-7,43502

Atau

ID	Nama	Koordinat
43	Rumah	12,10;21
2	Industri kecil	
15	Sekolah Dasar	



# Obyek

- Obyek adalah pembawa informasi bagi sebuah model data.
- Obyek dicirikan oleh **tipe, atribut, hubungan, geometri, dan kualitas**.
- Masing-masing obyek memiliki identitas yang tidak ada kesamaannya dengan obyek lain (**unique**).
- Masing-masing obyek dapat dibedakan dengan obyek lainnya melalui identitas tersebut, sehingga tidak akan terdapat dua atau lebih obyek dengan identitas yang sama.
- Dalam penggambarannya secara grafis, **obyek disimbolkan ke dalam bentuk titik, garis dan area**.

# Simbol Obyek

- Obyek dalam peta disimbolkan dengan **titik, garis, dan area**.
- Sebuah obyek kota dapat digambarkan dengan area ataupun dengan titik.
- Sebagai gambaran dapat diuraikan sebagai berikut.
  - Sebuah gedung jika dilihat dari dekat nampak memiliki ukuran-ukuran geometri panjang, lebar dan tinggi.
  - Jika gedung tersebut dilihat dari jauh, ukuran geometri tersebut nampak menjadi semakin kecil dan hingga akhirnya akan tidak nampak.
  - Contoh tersebut menggambarkan ukuran obyek dalam berbagai skala.

# Simbol Obyek

- **Titik**
  - Titik adalah simbol **tanpa dimensi**.
  - Digunakan untuk menggambarkan obyek yang tidak memiliki kenampakan unsur ukuran geometris pada peta, misal puncak gunung, gedung, rumah, tempat kejadian peristiwa, dan lain-lain.
  - Titik memberikan informasi lokasi dengan posisi koordinatnya.
  - Dalam skala yang lebih besar, mungkin saja obyek yang digambarkan dengan simbol titik tadi diubah kedalam bentuk area.
- **Garis**
  - Garis adalah simbol **satu dimensional** yang memiliki satuan panjang.
  - Sebuah titik terdiri dari minimal dua titik (start node dan end node).
- **Area/poligon**
  - Area sering pula disebut dengan poligon.
  - Area merupakan simbol **dua dimensional**.
  - Area memberikan informasi mengenai unsur wilayah.
  - Area dibatasi oleh minimal tiga garis batas yang masing-masing memiliki titik awal dan titik akhir.

# Materi

1. Representasi Dunia Nyata dalam GIS
2. **Pemodelan Data GIS**
3. Penyimpanan Data Atribut





## Dunia Nyata dalam GIS

- Database dari GIS dapat berisi:
  - Objek-objek nyata dalam versi digital
    - Misal: rumah, jalan, hutan, dll.
  - Objek-objek buatan (atau khayalan) dalam versi digital
    - Misal: batas wilayah.

## Fitur pada Dunia Nyata

- Feature (fitur): objek2 yang berada didunia nyata.
- Ada dua jenis fitur, yaitu:
  - Discrete feature, misal:
    - Rumah, pulau, jalan, danau.
  - Continuous feature, misal:
    - Temperatur.
- Discrete feature dapat disimpan langsung di komputer, sedangkan continuous feature harus di konversikan ke bentuk discrete lebih dahulu.


 ITS  
Institut Teknologi  
Sepuluh Nopember



kenyataan                      Representasi pada GIS

**kadang-kadang perbedaan antara objek discrete dan continuous tidak jelas.**

Arna Fariza                      **SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**                      23

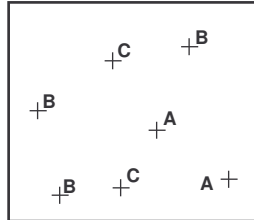
 ITS  
Institut Teknologi  
Sepuluh Nopember

## Object dan Field

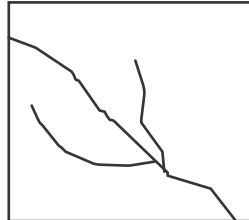
- **Object**: wilayah kosong yang di-'isi' dengan objek (titik, garis, atau area/poligon)
- **Field**: nilai yang didefinisikan untuk semua lokasi.

Arna Fariza                      **SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**                      24

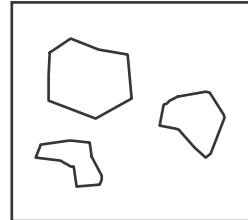
# Object



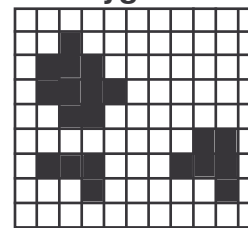
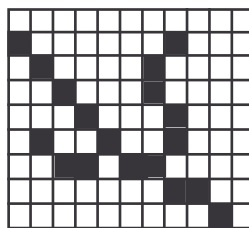
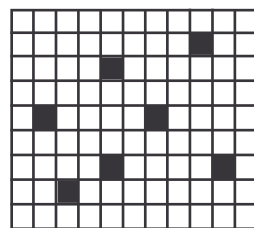
Points



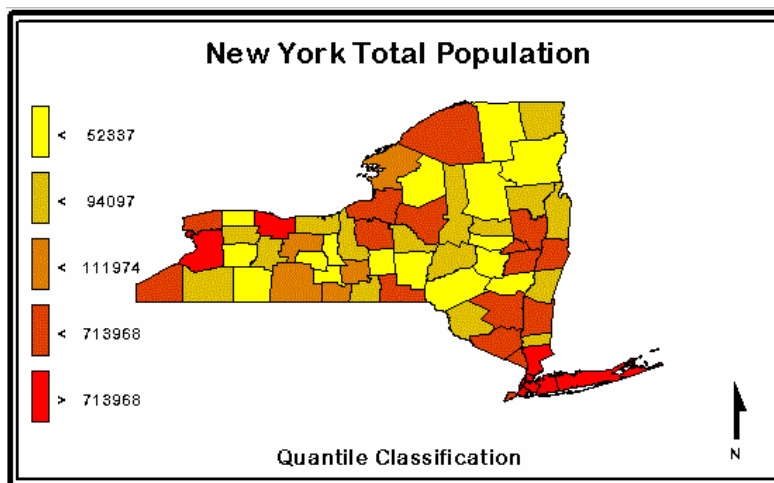
Lines



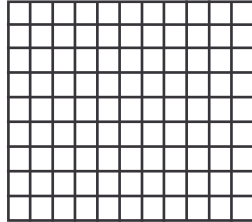
Polygons



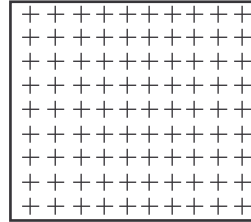
# Contoh Object



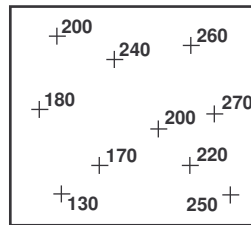
# Field



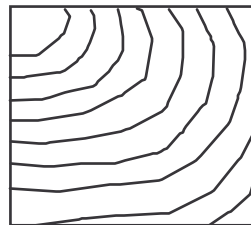
Raster grid



Regular point grid



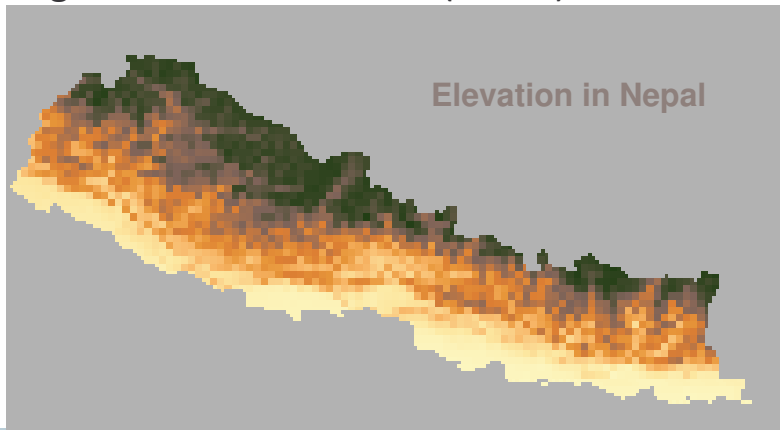
Irregular points



Contour lines

# Contoh Field

- Digital elevation models (DEMs)



## Layer

- Obyek spasial dapat dikelompokkan dalam layer yang disebut **overlay, coverage atau theme**
- Satu layer merepresentasikan satu tipe entitas atau kelompok tipe entitas yang berhubungan secara konseptual
  - Contoh: layer bisa terdiri dari satu segmen sungai atau gabungan dari sungai, danau, garis pantai dan rawa
- Pilihan tergantung sistem seperti model database
- Beberapa database spasial dibangun dengan mengkombinasikan semua entitas dalam satu layer

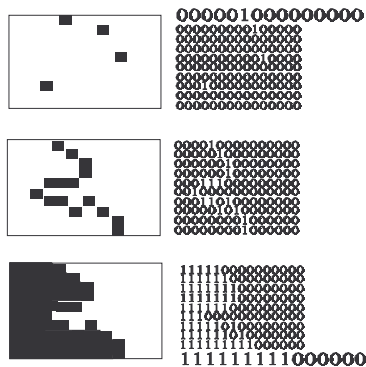
## GIS Data Modelling

- Aturan-aturan untuk merubah variasi informasi geografis yang ada di dunia nyata menjadi representasi yang bersifat diskrit
- **Object** dan **field discrete** adalah bentuk dari model data ‘conceptual’.
- Dua tipe utama:
  - Model data raster
  - Model data vector

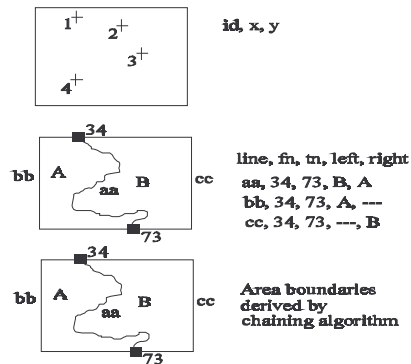


# Model Data

Raster – berbasis sel

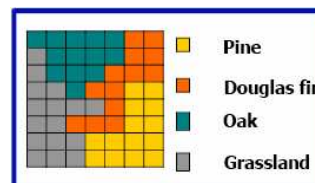


Vector – berbasis titik/garis



# Model Data Raster

- Membagi dunia dalam sel-sel persegi
  - Mencatat sudut bumi
  - Merepresentasikan obyek diskrit sebagai kumpulan sel
  - Menetapkan nilai atribut ke sel
- Umum digunakan untuk merepresentasikan fielt daripada obyek diskrit
- Karakteristik:
  - Ukuran piksel
  - Skema tetap

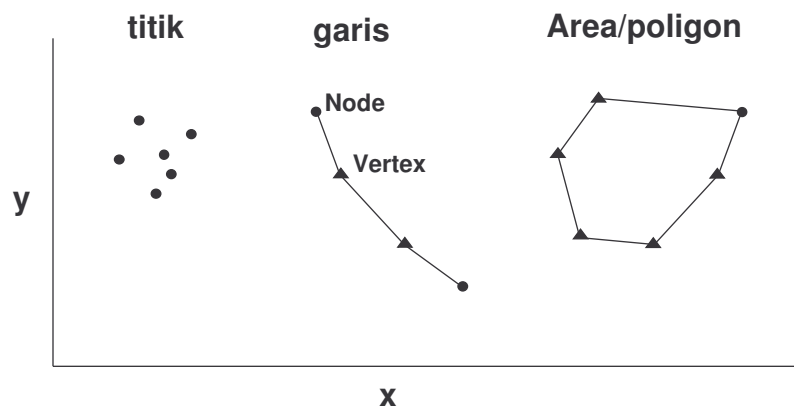




## Model Data Vector

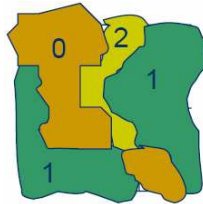
- Digunakan untuk representasi titik, garis dan area
- Semua direpresentasikan menggunakan koordinat
- Satu event per vektor
- Titik mempunyai panjang dan area 0
- Garis sebagai polyline
  - Garis lurus antar titik
- Area sebagai polygon
  - Garis lurus antar titik, dihubungkan kembali ke titik awal
  - Lokasi titik disimpan sebagai koordinat
  - Tidak ada skala detail dari area yang direpresentasikan (hanya 1 nilai)

## Model Data Vector



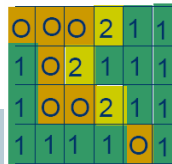
## Vektor vs Raster

- **Vektor** : Points, lines dan polygons (spatial data) yg dihubungkan dgn atribut database (data atribut).



Shape	ID	LANDUSE
Polygon	0	WATER
Polygon	1	HIGHLAND
Polygon	2	WETLAND

- **Raster** : matriks baris dan kolom (pixels) dari posisi X & Y dgn informasi atribut dihubungkan pd tiap pixel.



0 : WATER  
1 : HIGHLAND  
2 : WETLAND

Arna Fariza

## Raster vs Vektor

- **Volume data**
  - Raster mempunyai ukuran sel yang besar
  - Format data dan kompresi dapat digunakan
- **Sumber data**
  - Raster baik untuk remote sensing, elevation data
  - Vektor digunakan untuk data administratif
- **Kecocokan software**
  - Beberapa GIT cocok untuk raster (ERDAS, ENVI)
  - Beberapa cocok untuk vektor (ArcGIS, GeoMedia)

Arna Fariza

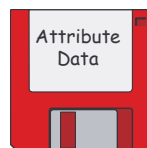
# Materi

1. Representasi Dunia Nyata dalam GIS
2. Pemodelan Data GIS
3. Penyimpanan Data Atribut



# Penyimpanan Data

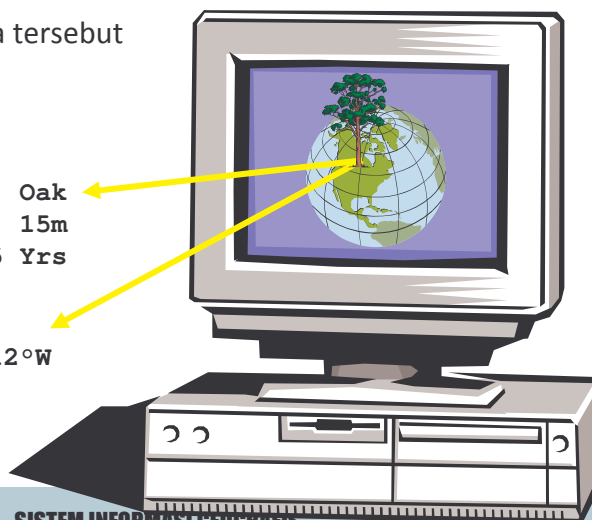
- GIS menyimpan data tersebut kedalam komputer:



Species: Oak  
Height: 15m  
Age: 75 Yrs



51°N, 112°W

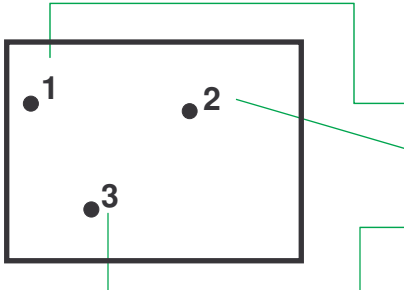


## Penyimpanan Data Atribut

- Data atribut disimpan terpisah dari data koordinat
- Tiap identitas dari fitur dapat dihubungkan dengan table atribut
  - Table atribut untuk titik
  - Table atribut untuk garis
  - Table atribut untuk area
- Data atribut biasanya disimpan dalam database yang terpisah dari software GIS

## Penyimpanan Data Atribut #3

Table atribut area

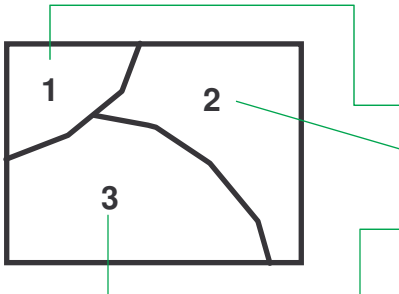


point id	nama	room	staff
1	RS G	200	145
2	RS B	120	85
3	RS H	310	130

- Contoh penyimpanan data atribut untuk fitur yang berupa titik

## Penyimpanan Data Atribut #2

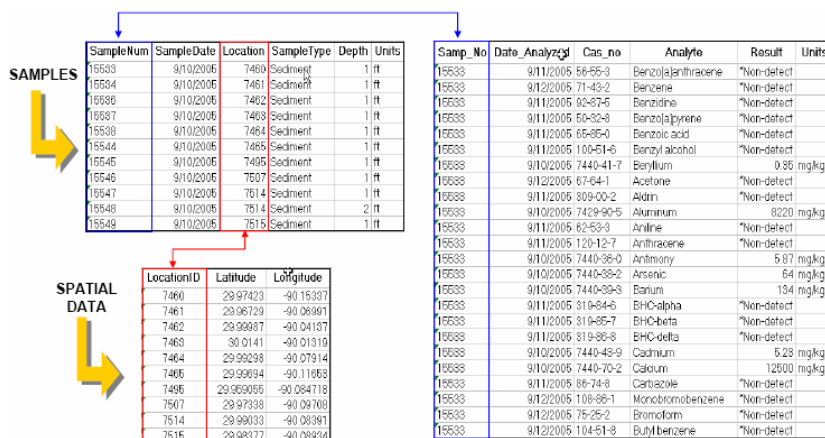
Table atribut area



area id	area	pop	HH
1	gbk	4583	1021
2	gbp	3927	761
3	klp	9271	2102

- Contoh penyimpanan data atribut untuk fitur yang berupa area

## Relasi Data Spasial & Atribut




SampleNum	SampleDate	Location	SampleType	Depth	Units
15533	9/10/2005	7460	Sediment	1 ft	
15534	9/10/2005	7461	Sediment	1 ft	
15536	9/10/2005	7462	Sediment	1 ft	
15537	9/10/2005	7463	Sediment	1 ft	
15538	9/10/2005	7464	Sediment	1 ft	
15544	9/10/2005	7465	Sediment	1 ft	
15545	9/10/2005	7465	Sediment	1 ft	
15546	9/10/2005	7507	Sediment	1 ft	
15547	9/10/2005	7514	Sediment	1 ft	
15548	9/10/2005	7514	Sediment	2 ft	
15549	9/10/2005	7515	Sediment	1 ft	

LocationID	Latitude	Longitude
7460	29.97423	-90.15337
7461	29.96729	-90.06901
7462	29.96987	-90.04107
7463	30.0141	-90.01319
7464	29.99298	-90.07914
7465	29.99694	-90.11063
7495	29.95905	-90.084718
7507	29.97338	-90.09708
7514	29.99033	-90.06391
7515	29.98377	-90.08934

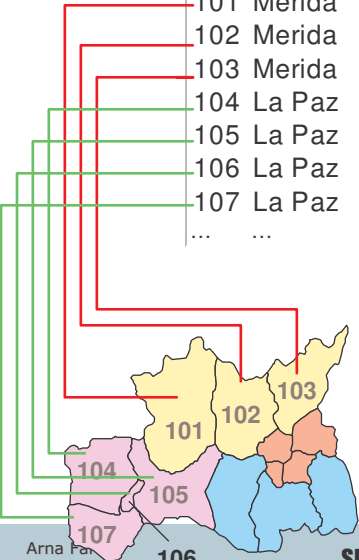
  

Samp_No	Date_Analysis	Cas_no	Analyte	Result	Units
15533	9/11/2005	58-55-3	Benzo[a]anthracene	*Non-detect	
15533	9/12/2005	71-43-2	Benzene	*Non-detect	
15533	9/11/2005	62-87-5	Benzidine	*Non-detect	
15533	9/11/2005	50-32-8	Benzo[a]pyrene	*Non-detect	
15533	9/11/2005	65-85-0	Benzoic acid	*Non-detect	
15533	9/11/2005	100-51-6	Benzyl alcohol	*Non-detect	
15538	9/10/2005	7440-41-7	Beryllium	0.95	mg/kg
15538	9/12/2005	67-64-1	Acetone	*Non-detect	
15538	9/11/2005	309-00-2	Aldrin	*Non-detect	
15533	9/10/2005	7429-90-5	Aluminum	8220	mg/kg
15533	9/11/2005	62-53-3	Aniline	*Non-detect	
15533	9/11/2005	120-12-7	Anthracene	*Non-detect	
15533	9/10/2005	7440-38-0	Antimony	5.87	mg/kg
15533	9/10/2005	7440-38-2	Arsenic	64	mg/kg
15533	9/10/2005	7440-39-3	Barium	134	mg/kg
15533	9/11/2005	819-84-8	BHC-alpha	*Non-detect	
15533	9/11/2005	819-85-7	BHC-beta	*Non-detect	
15538	9/11/2005	819-85-8	BHC-delta	*Non-detect	
15538	9/10/2005	7440-48-9	Cadmium	5.23	mg/kg
15538	9/10/2005	7440-70-2	Calcium	12500	mg/kg
15533	9/11/2005	86-74-3	Carbazole	*Non-detect	
15533	9/12/2005	108-86-1	Monobromobenzene	*Non-detect	
15533	9/12/2005	75-26-2	Bromoform	*Non-detect	
15533	9/12/2005	104-61-8	Buflbenzene	*Non-detect	




# Redundancy

Id	Province	District	P_Pop	P_TFR	D_Pop	D_TFR
101	Merida	Palma	214084	3.2	89763	3.4
102	Merida	S. Maria	214084	3.2	45938	2.9
103	Merida	Veralo	214084	3.2	78383	3.2
104	La Paz	Bolo	397881	3.7	98302	3.9
105	La Paz	Jose	397881	3.7	67352	4.2
106	La Paz	Malabo	397881	3.7	102839	3.7
107	La Paz	Chilabo	397881	3.7	129388	2.8
...	...	...	...	...	...	...



Menyimpan data provinsi dan data district dalam table yang sama adalah tidak efisien, karena data provinsi harus diulang untuk tiap district.

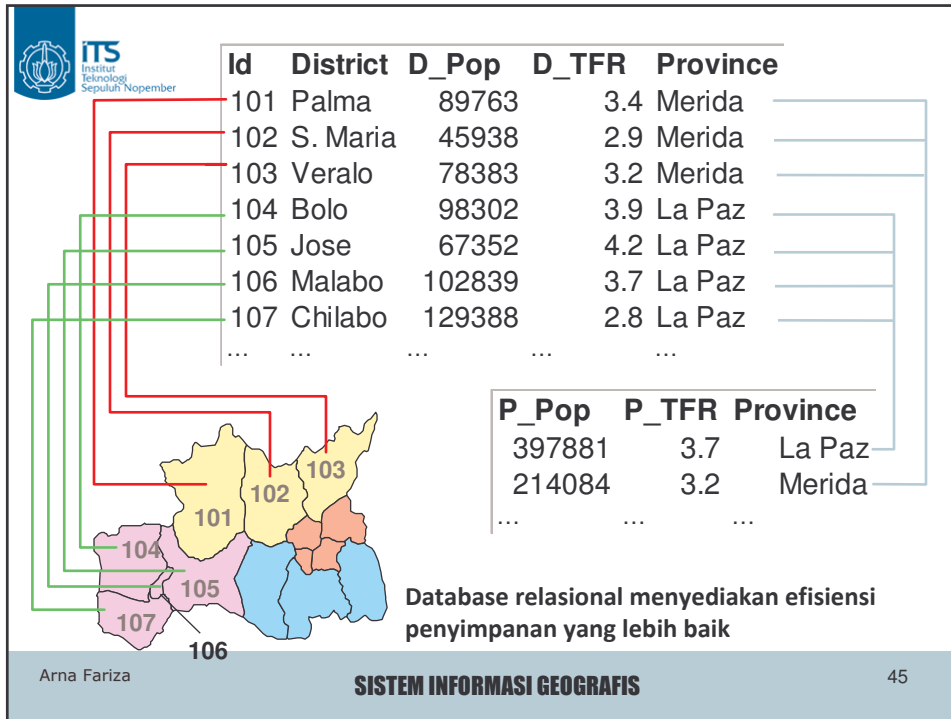
Arna Fariza
**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**
43



# Penyimpanan Data Atribut #4

- Kita harus dapat mendesain database yang tidak memiliki banyak redundancy
- Menggunakan database relational
- Proses untuk memisahkan beberapa variabel menjadi beberapa tabel disebut “**normalisasi**”

Arna Fariza
**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS**
44



## Penyimpanan Data Atribut #5

- Pengelolaan data atribut sangatlah penting
- Contoh → pada aplikasi GIS untuk **socioeconomic**, komponen data atribut biasanya jauh lebih besar dari pada komponen database. Misal: hanya ada sedikit provinsi, tetapi terdapat beratus-ratus variabel.

## Kualitas Data Objek

- Untuk mendapatkan aplikasi GIS yang baik, perlu diperhatikan kualitas dari data objek yang ada
- Pertimbangan untuk kualitas data:
  - Ketelitian spasial (grafis/geometrik)
  - Update data terakhir
  - Tingkat detil data (resolusi)
  - Luas cakupan geografis dan atributnya
  - Konsistensi logika yang terdapat di antara objek geometri dengan atribut-atributnya
  - Jenis representasi: diskrit atau kontinyu
  - Relevansi → jika data asli sulit didapat, bisa digunakan data pengganti yang relevan