



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

# Sistem Informasi Geografis (Selayang Pandang)



**POLITEKNIK**  
NEGERI JEMBER

Tuesday, September 1, 2020

**TAUFIQ RIZALDI, S. ST., MT**

**ARVITA AGUS K, S. ST., M. TR. KOM**

# Tujuan

Setelah menyelesaikan bab ini, anda diharapkan dapat:

Memahami definisi GIS

Mengerti fitur dan fungsi dari GIS

Memberikan beberapa contoh aplikasi GIS

Mengerti beberapa tool untuk pengelolaan GIS



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER



**POLITEKNIK**  
NEGERI JEMBER

# Informasi Geografis

- Informasi tentang tempat-tempat di permukaan bumi
- Pengetahuan tentang 'dimana letak dari sesuatu'
- Pengetahuan tentang 'apa yang berada pada suatu lokasi'
- Biasanya bersifat statis
- Dapat menjadi sesuatu yang sangat komplek/besar

# Teknologi Informasi Geografis

- Adalah teknologi untuk mengumpulkan dan mengelola informasi geografis
- Terdapat tiga tipe:
  - Global Positioning System (GPS)
  - Remote Sensing – Penginderaan Jauh
  - Geographic Information Sistem (GIS)

# GPS

- Sistem yang terdiri dari 24 satelit yang mengorbit di bumi yang memancarkan sinyal waktu yang sangat presisi (terdapat sistem yang mirip di Rusia: GLONASS – GLObal Navigation Satellite System)
- Sinyal-sinyal diterima oleh peralatan elektronik khusus yang biasa disebut GPS receiver
- Dapat memberikan pengukuran posisi di permukaan bumi secara langsung
- Suatu lokasi direpresentasikan dalam latitude/longitude maupun standard yang lain

# Remote Sensing

- Menggunakan satelit yang mengorbit di bumi untuk menangkap informasi yang berada di permukaan bumi
- Satelit2 yang ada berbeda berdasar seberapa detail informasi bisa didapat, dan spektrum elektromagnetik yang di-'rasakan'
- Sinyal2 dari satelit di pancarkan ke Stasiun Penerima Bumi →kemudian sinyal2 tersebut ditransformasikan menjadi suatu gambar digital



# What is GIS ?

- Suatu teknologi yang menggabungkan antara hardware, software, dan data
- Sistem untuk memasukkan, menyimpan, memanipulasi, dan menghasilkan output dari informasi geografis
- Suatu strategi penanganan informasi geografis
- Tujuan: memecahkan permasalahan, membantu perencanaan, dan meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan

# Definisi formal dari GIS

*“A system for capturing, storing, checking, integrating, manipulating, analysing and displaying data which are spatially referenced to the Earth. This is normally considered to involve a spatially referenced computer database and appropriate applications software”*

*Chorley Report, 1987*

**Catatan:**

*Belum ada definisi GIS yang baku*



# Hardware GIS

- Sama seperti komputer biasa:
  - Keyboard, mouse, monitor, kabel-kabel, dll.
- Dengan beberapa komponen tambahan (tidak harus):
  - Printer besar atau plotter untuk mendapatkan output peta dari GIS
  - Peralatan yang besar untuk me-scan dan data masukan peta
    - Digitizers, scanners

# Data GIS

Terdiri dari data spasial dan data atribut yang saling terhubung



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

Monitoring Wells

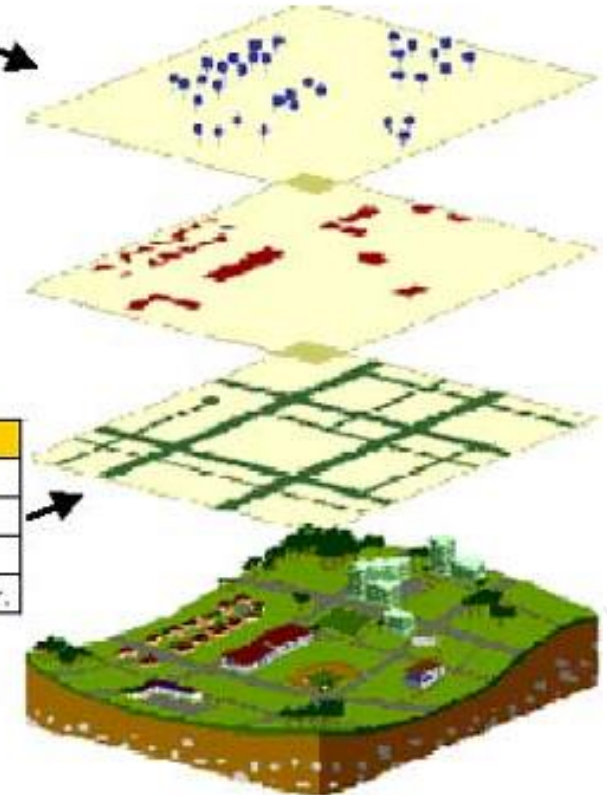
Well ID	Date Sampled	Concentration
C-6A	5/8/94	300
C-8A	5/8/94	20
C-13A	5/8/94	120
C-17A	5/8/94	560

Industries

Facility	Address
Acme	3029 Convington Dr.
Fox	742 West Lake St.
TPC	90 Aspen Dr.

Population

Family Name	Occupants	Addresss
Blake	6	79 Circuit St
Hernandez	2	148 Plain St.
Joy	4	18 Webster St.
Smith	5	4321 Tecumseh Dr.



# Data GIS #2

## Data spasial (spatial):

- Data mengenai keruangan

- Data berupa gambar (raster maupun vektor)

- Biasa digunakan untuk menghitung panjang, keliling, luas

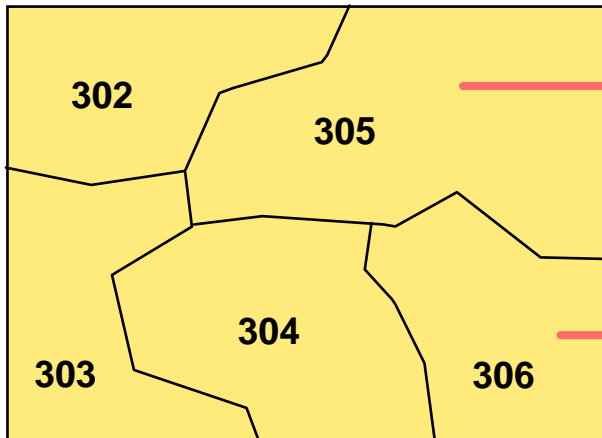
- Data spasial dapat dibuat menjadi beberapa layer

## Data atribut (non-spatial):

- Data yang di-link dengan data spasial

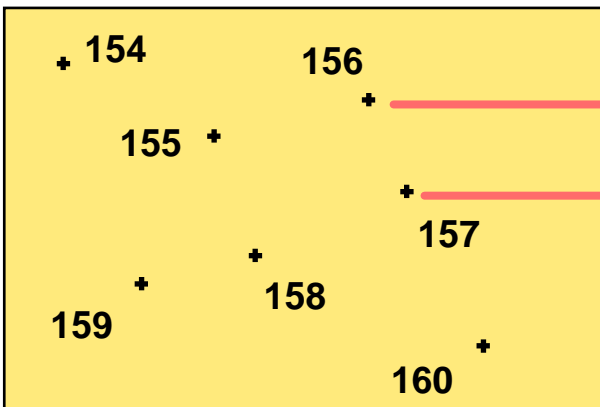
- Merupakan data informasi penunjang data spasial

# Relasi antara data spasial dan data atribut



**Wilayah**

Id	Pop	HH
305	20,838	5,934
306	74,293	21,893
...	...	...



**Rumah Sakit**

Id	Type	
156	RPH	17
157	General	47
...	...	...

# List dan Table

Secara tradisional, informasi dikelola dalam list(daftar), peta menambahkan informasi 'dimana' data berada.



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

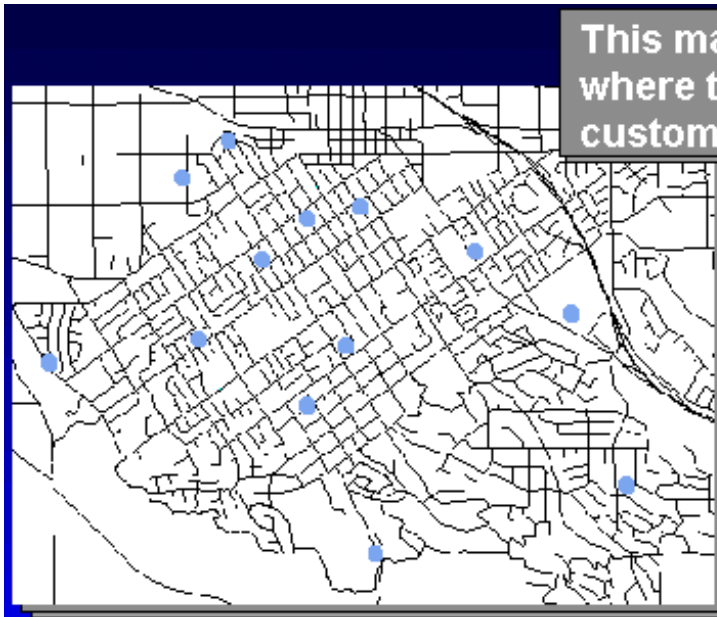


POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

This list organizes  
customers alphabetically

ID	Name	Address
2132	Bond, Janie	1261 Maple
2567	Boyd, Michael	1565 La Verne
1070	Frunzi, Eileen	679 Grove
8	Karman, William	1231 Colton
9	Miller, Judy	687 Oak
6	Napoleon, Nick	4245 Robin
1031	Ospina, Randy	552 State

This map shows  
where those  
customers live



By organizing  
information this way,  
maps represent  
where objects are in  
the real world in  
relation to each  
other

# GIS itu penting, *Why ?*



- Mengintegrasikan data spasial dengan informasi dengan tipe2 lain.
- Menyediakan kerangka analisa yang konsisten terhadap data geografis.
- Memberikan cara baru untuk memanipulasi dan menampilkan data secara lebih 'mendalam'
- Memungkinkan menampilkan dan menganalisa data berdasar pendekatan secara geografis dan relationship



# Pendekatan secara Geografis

- Berdasarkan pendekatan dan lokasi geografis, GIS membuat hubungan diantara beberapa aktifitas/kasus:
  - Melihat data secara geografis sering dapat memberikan pengetahuan yang lebih mendalam serta gambaran yang lebih jelas
  - Menghubungkan antara beberapa aktifitas/kasus sering tidak dapat dilakukan tanpa GIS, padahal hal tersebut sangat penting untuk dilakukan
  - Misal: kita bisa menghubungkan antara sumber polusi dengan wabah penyakit

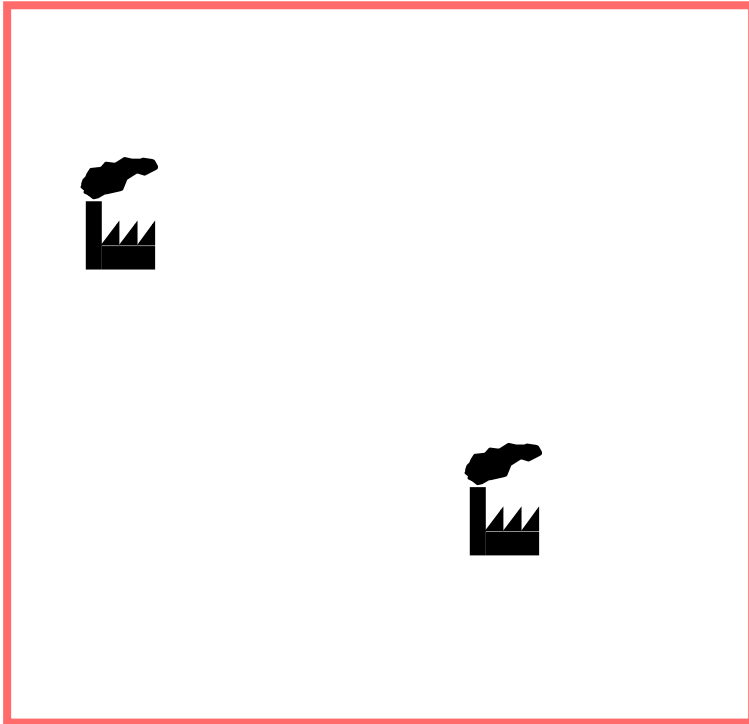
# Kombinasi Beberapa Dataset



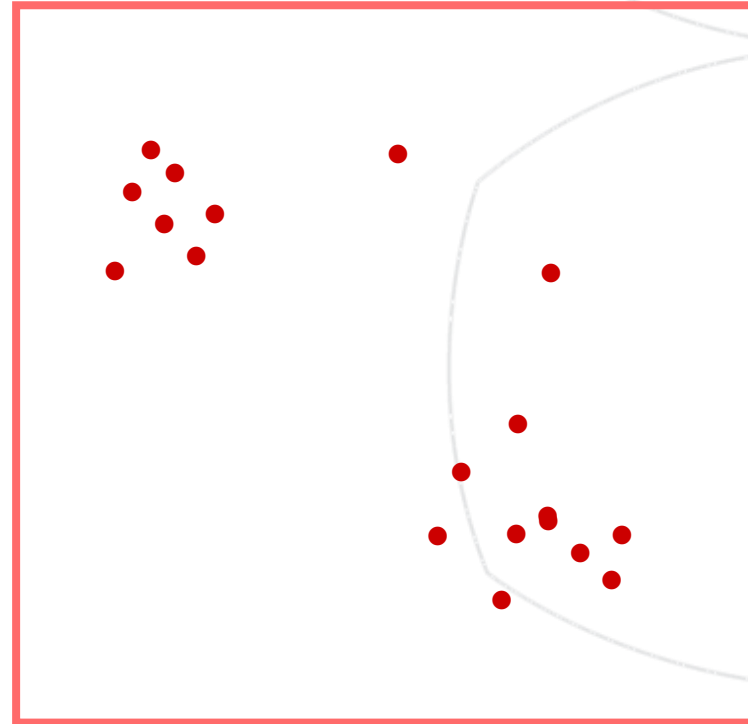
KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER



Sumber Polusi

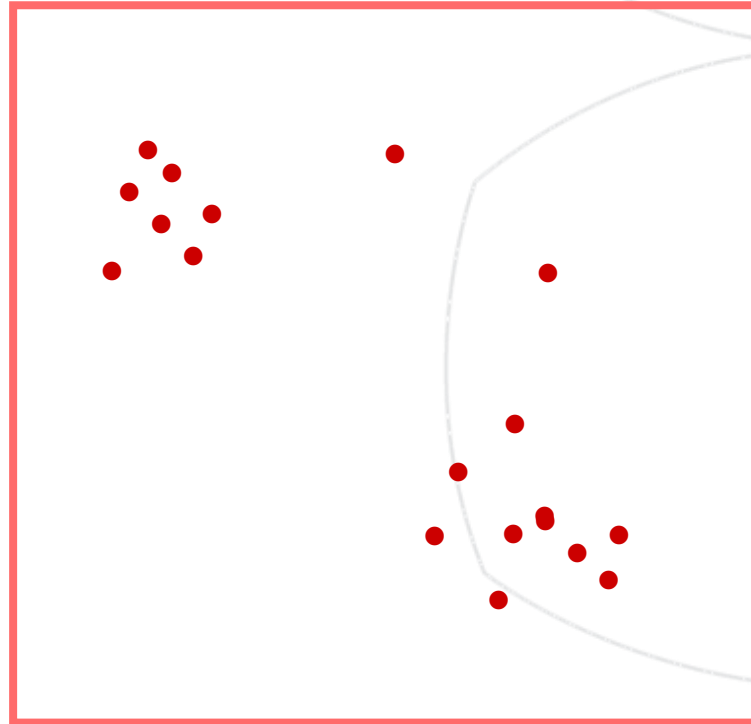
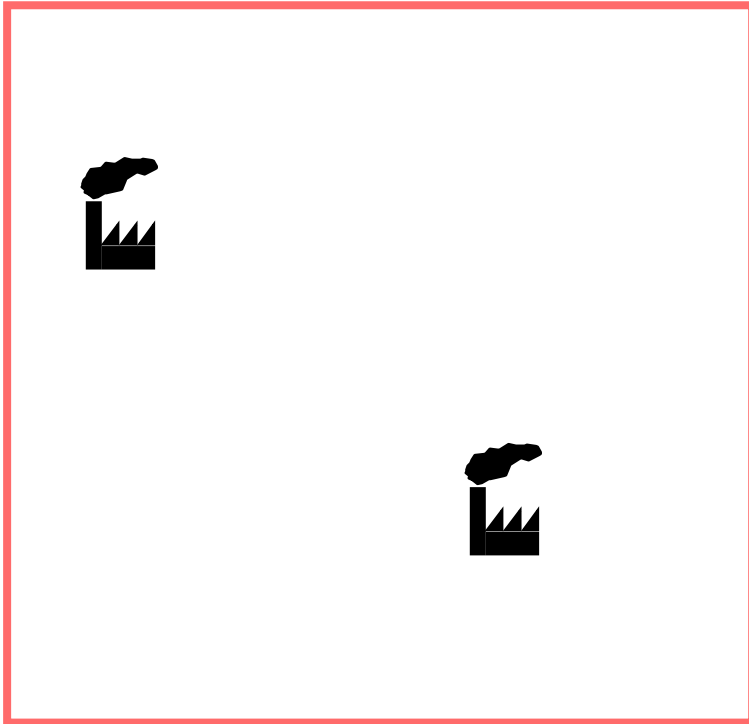


Kasus Leukimia



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

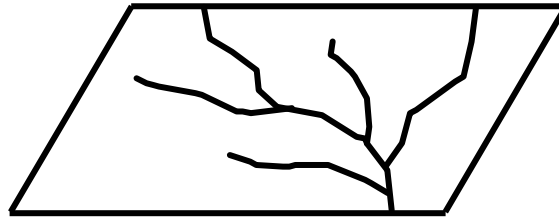
Kita bisa menggabungkan beberapa dataset yang berbeda untuk mendapatkan informasi tentang **'dimana'**



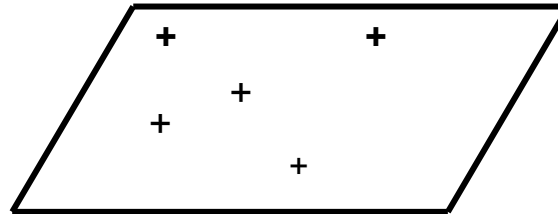
Kombinasi antara sumber polusi dan kasus leukemia dataset

# Space as an indexing system

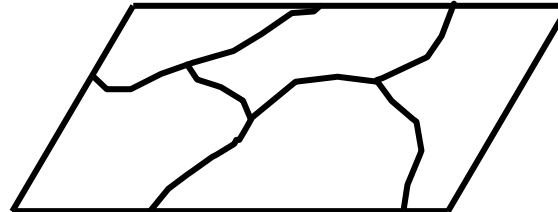
Sungai



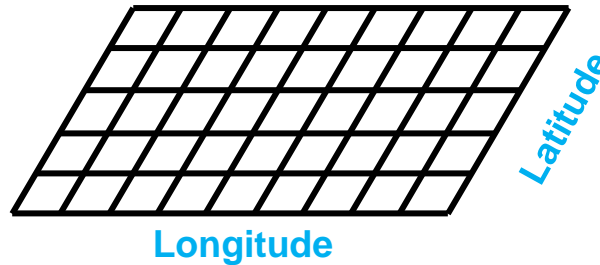
Pemukiman



Admin.  
Units



Reference  
Grid



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

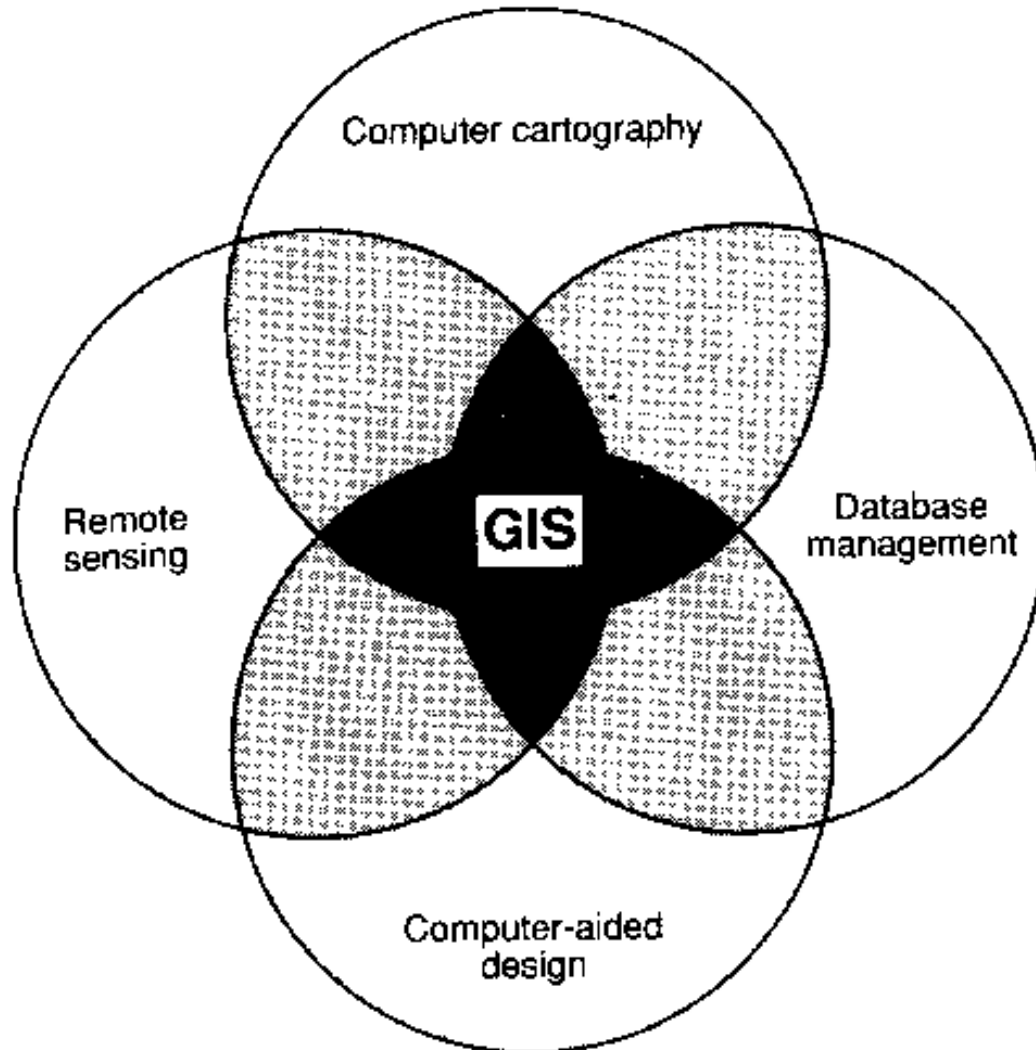


POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

# GIS vs Desktop Mapping

- Desktop mapping menekankan pada display dan analisa sederhana terhadap dataset yang ada
- GIS menyediakan fungsi-fungsi yang dibutuhkan untuk membuat, memanipulasi, dan mengintegrasikan database spasial. GIS juga dapat digunakan untuk melakukan fungsi analisa yang komplek

# GIS dan IS yang lain



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER



# Teknologi didalam GIS



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

Geography

Cartography

Remote Sensing

Photogrammetry

Surveying

Geodesy

Statistics

Operations Research

Computer Science

Mathematics

Civil Engineering



**POLITEKNIK**  
NEGERI JEMBER

# Terminologi lain dari GIS



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

Multipurpose Geographic Data System

Multipurpose Land Use System

System for Handling Natural Resources Inventory Data

Image Based Information System

Land Resources Information System

Spatial Data Management & Comprehensive Analysis System

Planning Information System

Resource Information System

AM/FM - Automated Mapping and Facilities Management

Natural Resource Management Information System

Spatial Data Handling System

Geographically Referenced Information System

Geo-Information System

Spatial Information System

Environment Information System

Multipurpose Cadastre

Land Information System (LIS)

# GIS is BIG Business Now

Untuk penggunaan GIS di Amerika Serikat saja, diproyeksikan dana antara 75 sampai 95 juta US dollar

Pasar GIS tumbuh diatas 40% pertahun

Hampir semua organisasi/perusahaan yang berhubungan dengan luasan wilayah membutuhkan GIS

Karena tidak ada suatu project yang dimulai tanpa menanyakan  
**'DIMANA ??'**

# Beberapa Contoh Penggunaan GIS

Jaringan jalur transportasi (jalan):

Pengalamatan, rute kendaraan, penjadwalan kendaraan, analisa lokasi, dll.

Manajemen fasilitas:

Penempatan pipa dan kabel bawah tanah, load-balancing jaringan listrik, perencanaan perawatan fasilitas, dll.

Pengelolaan/pembagian area:

Pembuatan zona2 (RT,RW,dll), pengaturan kualitas air, rencana pembangunan.

Berbasis pada Sumber Daya Alam:

Pengelolaan hutan, perencanaan tempat rekreasi, pengaturan lahan pertanian, pemodelan air tanah, dll

# Area Penggunaan GIS



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

Utilities

Marketing

Transportation

Urban / Cadastre

Health provision

Epidemiology

Demography

Emergency response

Social sciences and humanities

Natural Resources Management

Ecology

Climatology

Global change research

Oceanography

Famine early warning

Navigation

Agriculture

# Asal Muasal GIS

Advances in computing, cartography and photogrammetry --> automated GIS pada 1960-an

Ian McHarg mempublikasikan "Design with Nature" pada tahun 1969

Perumusan konsep dari analisa kemampuan/keserasian daratan

Harvard Laboratory for Computer Graphics

Mengembangkan dan membuat program untuk otomatisasi dan analisa pemetaan

GIS pertama: Canada Geographic Information System (CGIS)

Roger Tomlinson, 1960-an, rehabilitation & development of Canada's agricultural lands

1970-an pengembangan secara komersial □ ESRI, Erdas



# Asal Muasal GIS #2



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

Kartografi: automated mapping, map algebra

Penginderaan Jauh (Remote Sensing): pemrosesan raster image

Ilmu komputer: database management systems

Geografi: analisa spasial

# Kemampuan GIS

- Data capture/input:
  - Data diinputkan dengan digitizing, scanning, atau memasukkan koordinat secara langsung
  - Merubah data dalam GIS untuk memperbaiki kesalahan atau menambahkan fitur
  - Memberi label pada fitur spasial, sehingga mereka dapat diidentifikasi (nama atau code)

# Kemampuan GIS #2

- Management:
  - Menghubungkan data atribut ke objek pada data spasial
  - Menghubungkan ke external database
  - Membuat perubahan pada database yang sudah ada
  - Mengupdate fitur-fitur database
  - Import dan export dari/ke GIS atau DMBS lain
  - Menggabungkan beberapa peta untuk membuat database yang lebih besar dari beberapa map sheet yang bersebelahan

# Kemampuan GIS #3



- Manipulasi:
  - Membuat peta dari beberapa sumber yang berbeda
  - Transformasi koordinat
  - Perubahan proyeksi

# Kemampuan GIS #4

- Analisa:
  - Query
    - Memilih fitur berdasarkan atributnya: “temukan semua wilayah dengan rata2 pendapatan perkapita diatas Rp. 20.000.000,00
    - Memilih fitur berdasarkan hubungan geografisnya: “temukan semua klinik keluarga dalam satu wilayah”
    - Gabungan dari query berdasar atribut dan geografis: “temukan seluruh desa dalam radius 10 km dari fasilitas kesehatan yang mempunyai rata-rata kematian anak yang tinggi”

# Kemampuan GIS #5

- Analisa (lanjutan):
  - Buffer (daerah penyangga): “temukan seluruh perkampungan yang terletak lebih dari 10 km dari klinik kesehatan
  - Operasi Point-in-polygon: “identifikasi seluruh desa dalam zona vegetasi dimana mereka berada”
  - Polygon overlay: mengkombinasikan antara catatan administratif dengan data kesehatan wilayah
  - Geocoding/address matching: mencocokkan suatu alamat dengan peta jalan
  - Network operations: “temukan rute terpendek dari desa ke rumah sakit”



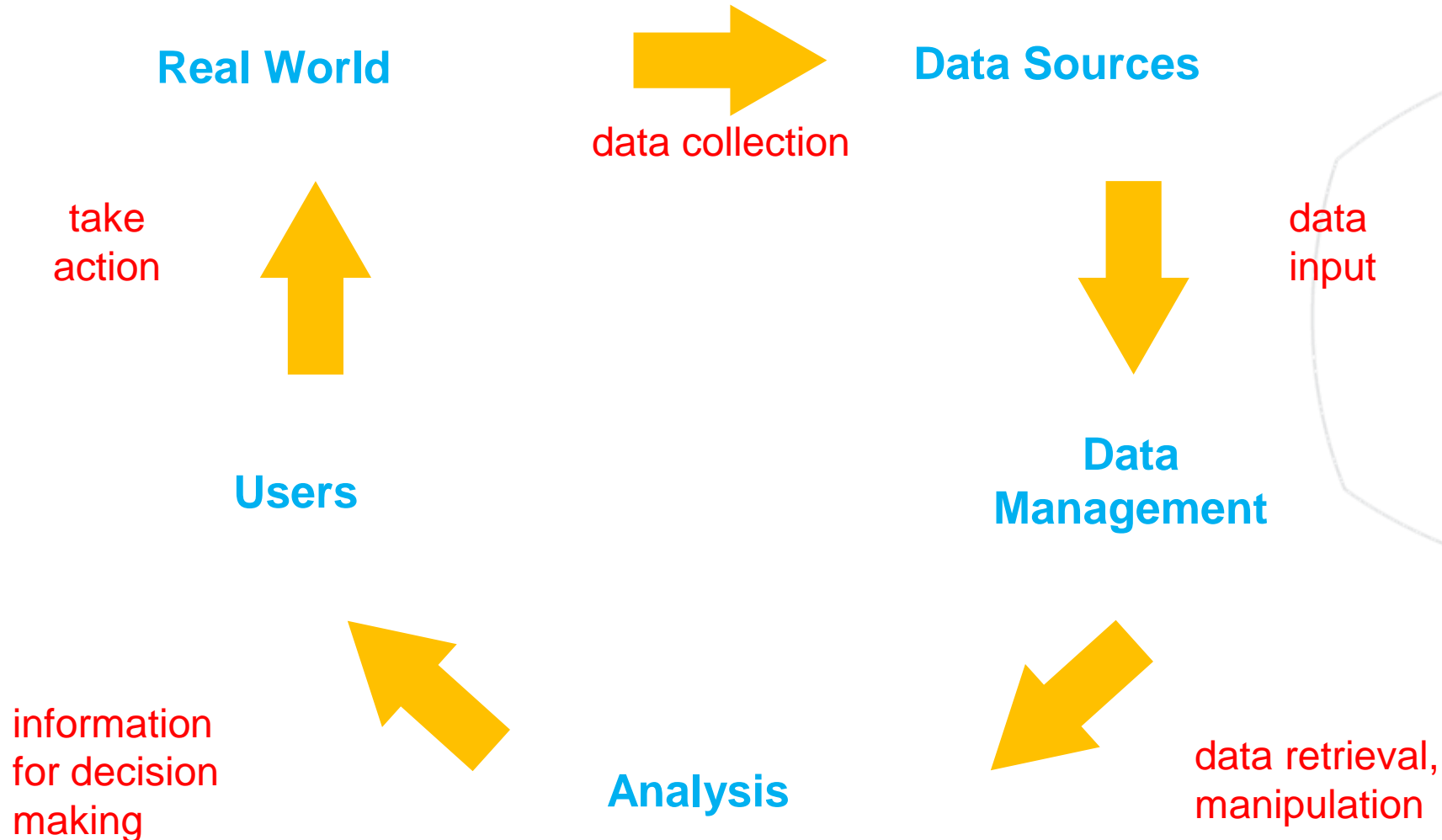
# Kemampuan GIS #6

- Pemodelan: mengidentifikasi atau memprediksi 'proses' yang telah dibuat atau akan dibuat beberapa pola spasial:
  - Diffusi: bagaimana penyebaran suatu wabah penyakit dalam suatu provinsi?
  - Interaksi: kemana masyarakat bermigrasi?
  - Skenario Bagaimana-Jika: Jika waduk dibuat, bagaiman cara memindahkan banyak orang?

# Kemampuan GIS #7

- Display/output:
  - Exploratory
    - Visualisasi pola dan identifikasi kejanggalan
    - Membandingkan informasi pada peta dengan informasi pada data
  - Cartography
    - Memproduksi peta dengan kualitas yang bagus untuk publikasi
    - Membuat peta pencacahan penduduk dalam bentuk digital maupun kertas
  - Mengeksport output peta ke aplikasi lain

# Perencanaan GIS dan analisa kebijakan



# State of the Art saat ini

## “High-End”

Integrasi antara GIS dengan sistem penginderaan jauh

Interoperability (open GIS standards)

Analisa Spasial tingkat lanjut

Visualisasi secara ilmiah

Penyimpanan data spasial dalam DBMS umum

# State of the Art saat ini #2

## “Low end”

“booming” pemetaan pada desktop

Penyedia data komersial

Global Positioning Systems (GPS)

Add-ons untuk pemetaan (mapping) pada spreadsheets

Perpustakaan Peta Digital (on-line)

Akses data spasial lewat internet

# Aplikasi untuk GIS



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER

Mapinfo Professional

Mapinfo Corp.

Euro 1,099.00 (single license)

ArcView

ESRI Inc.

US\$ 1,500.00 (single license)

GRASS

Open Source (<http://grass.itc.it/>)

FREE



POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER



**POLITEKNIK  
NEGERI JEMBER**

# Thank You

**Politeknik Negeri Jember**

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101

Telp. (0331) 333532-34

Fax. (0331) 333531

