

Pengantar Sistem Informasi Geografis

Data Input, Sumber dan Kualitas Data

Pertemuan 4





Tujuan Perkuliahan

- Memahami sumber-sumber data GIS
- Memahami teknik input data GIS



Topik

- 1. Sumber Data GIS**
2. Teknik Input Data GIS



Sumber Data GIS

- Mendapatkan data adalah bagian yang penting pada setiap proyek GIS.
- Yang perlu diketahui:
 - Tipe-tipe data yang dapat digunakan untuk GIS
 - Bagaimana mengevaluasinya
 - Dimana bisa mendapatkannya
 - Bagaimana cara membuat sendiri data tersebut





Tipe Sumber Data GIS

- Ada 2 tipe Sumber Data di GIS:

1. Data Primer

Data yang **diukur langsung** dengan survey, pengumpulan data lapangan, penginderaan jauh.

2. Data Sekunder

Data yang didapat dari peta yang **sudah ada**, tabel-tabel atau sumber data yang lain.





Tipe Sumber Data GIS (Data Primer)

1. Data Primer

- Kita biasanya tidak bisa melakukan observasi terhadap distribusi spasial pada wilayah yang akan kita pelajari secara keseluruhan.
- Sehingga kita perlu melakukan pengambilan **sample**:
 - Melakukan pengukuran pada beberapa area yang dapat memberikan gambaran yang paling sesuai untuk wilayah tersebut.
- **Contoh:**
 - Untuk melakukan penghitungan jumlah pohon di dalam hutan, tidak perlu melakukan penghitungan di seluruh wilayah hutan. Tetapi bisa dilakukan pengambilan sample dengan melakukan penghitungan di beberapa area saja.
- → menggunakan ilmu statistik





Tipe Sumber Data GIS (Data Primer)...

Pengambilan Sample (Sampling)

- Beberapa pendekatan standart dalam pengambilan sample:
 - a) Random
 - b) Systematic
 - c) Stratified (Terbagi atas suatu tingkatan/level)

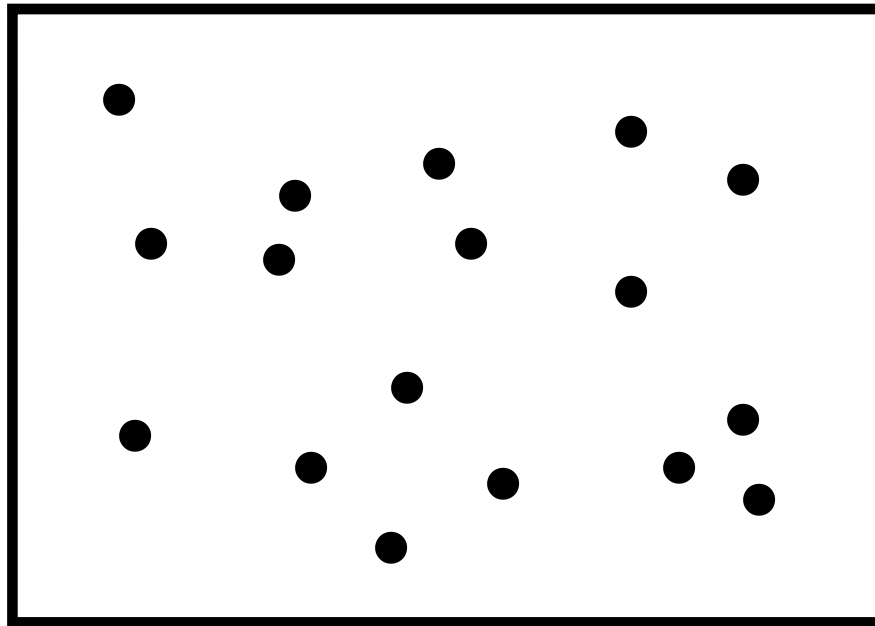




Tipe Sumber Data GIS (Data Primer)...

a. Random Sampling

- Semua tempat dapat dijadikan tempat pengambilan sample.

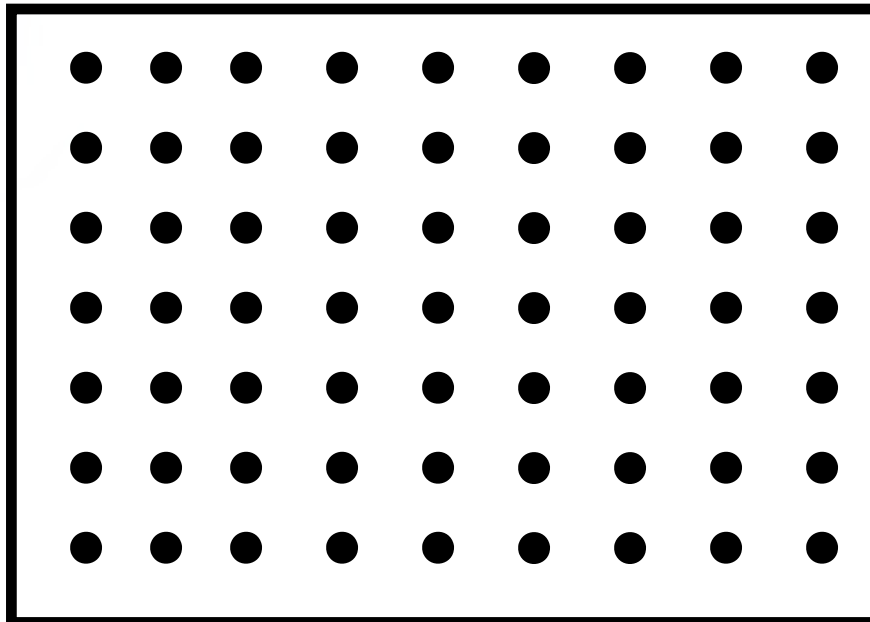




Tipe Sumber Data GIS (Data Primer)...

b. Systematic Sampling

- Titik-titik pengambilan sample diletakkan pada interval yang teratur.





Tipe Sumber Data GIS (Data Primer)...

c. Stratified Sample

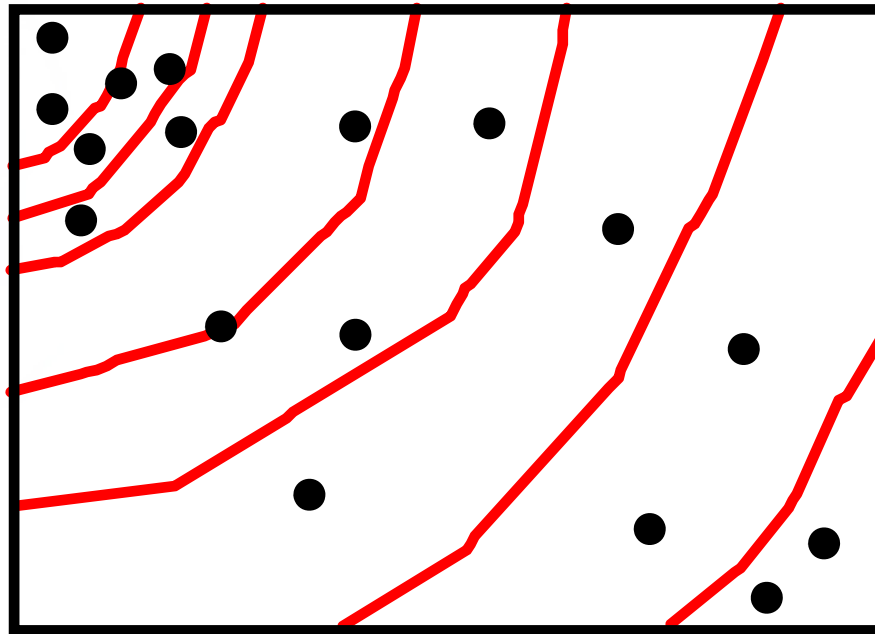
- Membutuhkan pengetahuan tentang perbedaan informasi spasial untuk **tiap-tiap bagian wilayah**.
- Titik pengambilan sample yang lebih banyak diletakkan pada area dengan perbedaan variable lebih tinggi.
- **Contoh:** untuk melakukan survey data penduduk dalam suatu kabupaten, titik-tiap pengambilan sample di daerah dengan kepadatan penduduk lebih tinggi diletakkan lebih banyak.





Type Sumber Data GIS (Data Primer)...

c. Stratified Sample #2





Tipe Sumber Data GIS (Data Sekunder)

2. Data Sekunder

- Tersedia banyak data-data untuk GIS
- Instansi pemerintah: sensus penduduk
- Survey topografi
- Perusahaan pemetaan





Tipe Sumber Data GIS (Data Sekunder)...

- **Meta-data:** “data mengenai data”
 - Prosedur-prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan data
 - History dari data
 - Akurasi dan standar pengukuran
 - Rencana pengkodean.
- Dibutuhkan baik untuk data spasial maupun data atribut





Sumber Data GIS

Sumber-sumber Data

- 1) Data Framework
- 2) Data Socioeconomic
- 3) Data Environmental (yang berhubungan dengan lingkungan)





Sumber Data GIS

1) Data Framework

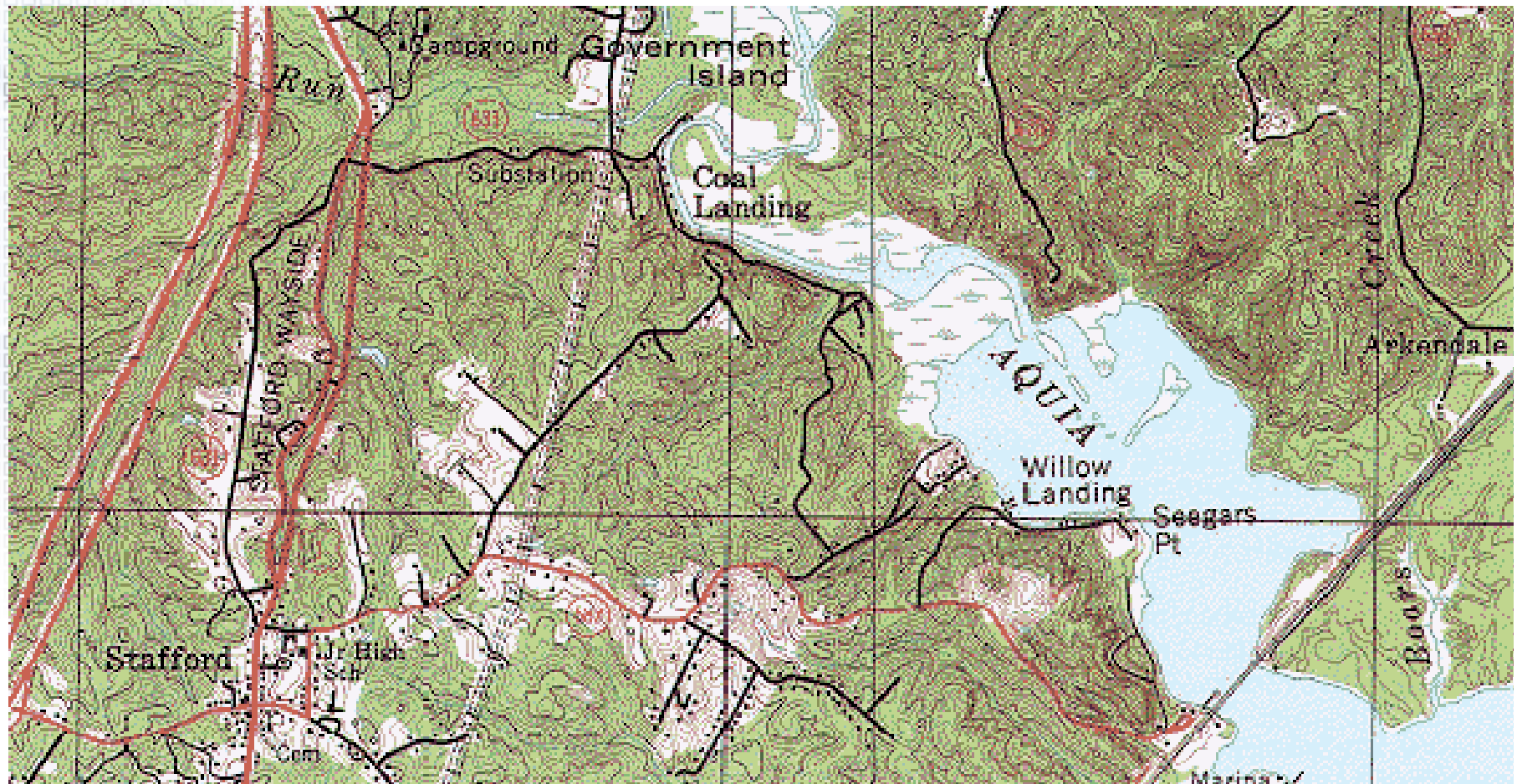
- Adalah data referensi untuk menyediakan hubungan dengan data² lain.
- Contoh data: Jalan², sungai², kontur ketinggian.
- Sumber data: survey topografi, survey yang dilakukan militer.





Sumber Data GIS

Peta Topografi:





Sumber Data GIS (Data Socioeconomic)

2) Data Socioeconomic

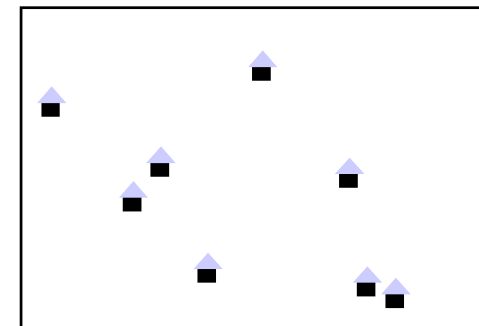
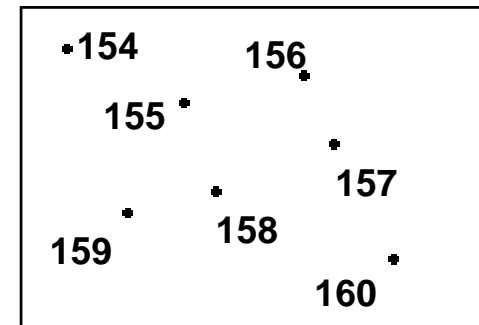
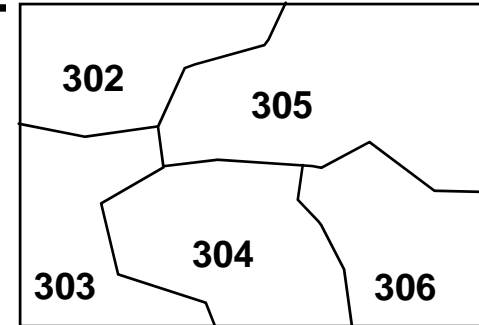
- Data tentang penduduk, aktifitas penduduk, ruang dan/atau struktur yang digunakan untuk mendukung aktifitas penduduk.
 - Data demografi
 - Migrasi
 - Perumahan
 - Transportasi
 - Aktifitas ekonomi





Sumber Data GIS (Data Socioeconomic)...

- Mempunyai referensi terhadap:
 - Wilayah² administratif:
 - Tempat tinggal / desa²:
 - Rumah² pribadi:





Topik

1. Sumber Data GIS

2. Teknik Input Data GIS



Digital vs Analog

- Satu-satunya informasi yg sangat berguna adalah **digital**.
- Secara tradisional, peta cetak (kertas) merupakan representasi analog dr dunia, sedangkan.
- Peta GIS yg anda lihat di layar merupakan representasi digital dr dunia.



Digital vs Analog

- Coba bayangkan: Jika anda di suatu pedesaan, lalu melihat pemandangan (gunung dan awan), kemudian pulang dan menggambarkan suasana dlm sebuah paragraf, apakah gambaran anda nanti adalah cara terbaik?
- Bagaimana jika dgn mengambil foto – apakah ada yg hilang?
- Keduanya akan kehilangan detail – sama halnya dgn peta dan GIS.
- Peta dan GIS hanya selalu memperkirakan kondisi real world, akan tetapi keduanya memperkirakan realita dgn sistem yg berbeda dlm representasinya.



Analog

- Dalam kasus **analog** (peta tradisional), informasi adalah **fix**.
- Anda tidak dapat mencari data dgn proyeksi yg berbeda sbg contoh untuk mengubah skala.
- Sejak dunia terlalu kompleks untuk direpresentasikan scr keseluruhan, peta analog membuat model skala dunia menggunakan garis (lines) & areas pd peta untuk me-representasikan fitur² dunia.
- Peta analog menggunakan analogi² (lines untuk jalan², blocks untuk rumah², blobs (area/polygon) untuk perkotaan) dalam merepresentasikan bumi.



Digital

- Peta digital menampilkan informasi pd layar tapi properties spt scale & projection are **not fixed**.
- Karena peta direpresentasikan dlm komputer sbg numbers, maka kita dapat **manipulate** tampilan peta.
- Sbg contoh: garis merah 0,2 mm sbg representasi jalan pd peta analog. Maka untuk melakukan survey ulang & cetak ulang peta akan mengalami kesulitan, krn data yg fixed.
- Informasi satu-satunya adalah anda sbg *map reader*, dpt mendapatkan ttg jalan tsb harus dgn mengukur dari gambar visual (rentan kesalahan).



Digital ...

- Dalam bentuk **digital**, jalan direpresentasikan oleh **rangkaian koordinat**.
- Dalam tabel database dimana **koordinat** tersimpan, terdapat informasi **atribut** mengenai jalan: nama, tahun konstruksi, jenis aspal yg dikandung, dll.
- GIS dapat merepresentasikan ulang jalan dgn cara yg berbeda bergantung pd skala pada peta dan atribut yg dipilih.
- **Digital** berlawanan dgn model **analog**, dimana **data geografis** yg merupakan basis dari representasi GIS dan bukan sekedar peta² yg ditampilkan di layar.



Mengambil Informasi ke dalam Komputer

- Dibutuhkan untuk **geocode** data spatial.
- **Geocoding** adalah konversi dari informasi spatial ke bentuk digital.
- **Geocoding** mencakup: meng-captur **peta**, dan termasuk meng-capture **atribut²**.
- Proses Geocoding juga mencakup **pemformatan data** sehingga bisa digunakan oleh komputer (misal. Konversi data, dll).



Tiga Cara Tradisional Geocoding

Terdapat 3 cara tradisional untuk geocoding:

- 1) Digitizing
- 2) Scanning
- 3) Field data collection
- 4) Cara baru mencakup: download dari WWW dan melalui GPS atau RS.



Data Input GIS

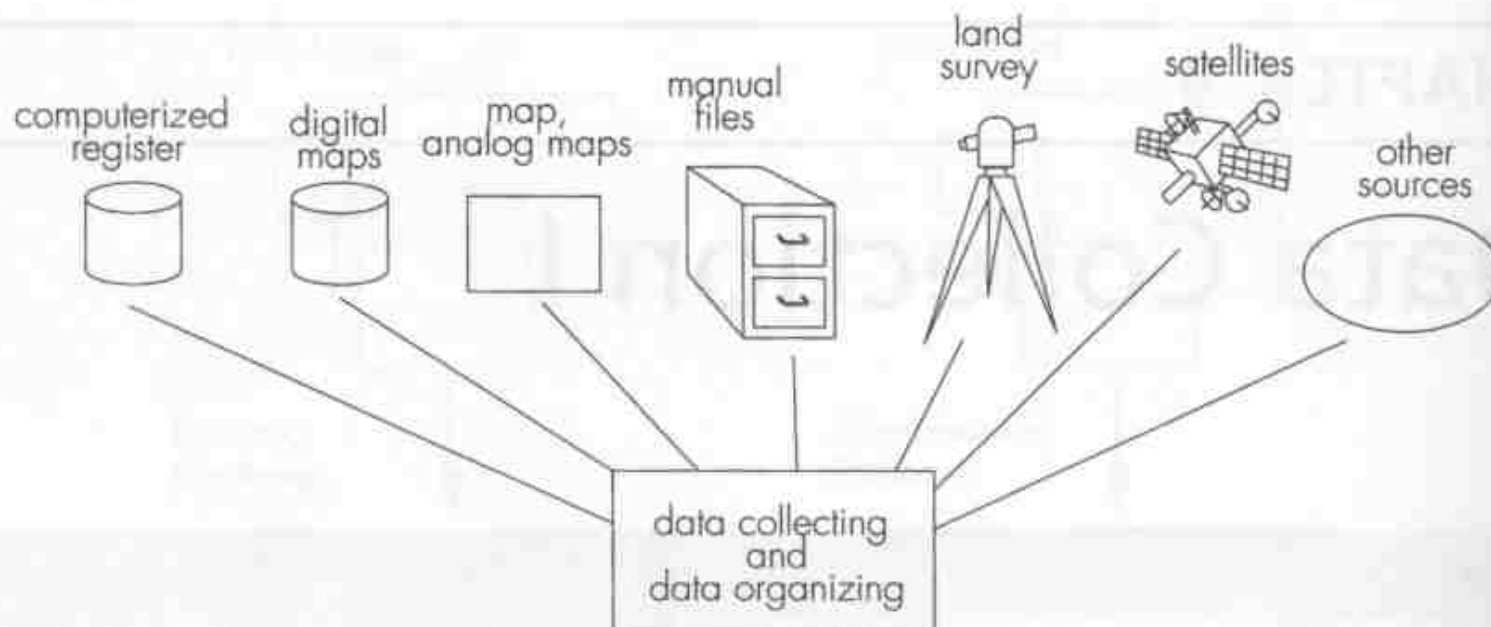


Figure 9.1

Sources of data can be both numerous and varied.



Yang Perlu Diperhatikan Mengenai Data

- Input Data bisa menjadi **bottleneck** utama dlm aplikasi teknologi GIS:
 - Membutuhkan biaya sampai 80% dari total biaya proyek.
 - Banyak membutuhkan tenaga, membosankan, dan rawan terjadi kesalahan.
 - Kegiatan yang paling banyak menghabiskan waktu dalam GIS, misal. untuk konversi dari peta hardcopy ke peta digital.



Yang Perlu Diperhatikan Mengenai Data...

- Karena mencakup biaya, maka banyak *researcher* harus menentukan cara/metode terbaik untuk input data.
- Sharing data digital adalah salah satu cara menghindari input bottleneck (melalui milis, rekanan, dll).
- Sehingga banyak data spatial akan tersedia dalam bentuk digital.
- Juga penting untuk diingat bahwa input data ke GIS meliputi encoding baik data **locational (spatial)** dan data **attribute**.
- Data Lokasi di-encode dalam sistem koordinat cartesian tertentu:
 - Source peta dapat kemungkinan memiliki skala & proyeksi yang berbeda
 - Beberapa tahapan dari transformasi data kemungkinan perlu dibawa dlm sistem koordinat umum.



Mode-Mode Input Data

- Entry melalui keyboard untuk atribut non-spatial dan juga data lokasi
- Perangkat pelokasian manual:
 - Digitazing
- Perangkat pelokasian otomatis:
 - Extract data spatial scr otomatis dari peta dan fotografi (raster – vektor)
 - scanning
- Input melalui voice telah diuji coba, khususnya untuk mengontrol operasi digitizer
 - Hasil: dikatakan masih gagal, mesin harus di recalibrate untuk tiap operator, dll.



Digitizer

- **Digitizer** metode input dgn perangkat yg paling umum digunakan.
- **Digitizer** sbg input data koordinat dgn extracting informasi spatial dari peta & photograph:
 - Peta, foto (udara, satelit) atau dokumen lain yg diletakkan pd permukaan datar digitizing tablet.



Digitizer





Digitizer

Hardware

- Posisi dari indikator yg digerakkan pd permukaan meja digitizer dideteksi komputer dan diterjemahkan sbg pasangan koordinat x,y
 - Indikator bisa berupa pen, cursor (spt mouse)
- Terdapat tombol kontrol pd kursor
- Menggunakan meja digitizer dgn ukuran 25 x 25cm sampai 200 x 150cm
- Kisaran harga \$300 sampai \$5000





Digitizing Modes

- Digitasi konten peta dpt diselesaikan dlm 2 mode:
 - Dlm mode **point**, operator mengenali points untuk di capture scr explicit dgn menekan tombol.
 - Dlm mode **stream**, points di capture dgn men-set interval waktu tertentu (typically 10 per second) atau disaat menggerakkan cursor menurut kuantitas yang ditentukan.
- Kebanyakan digitasi dilakukan menggunakan mode **point (titik)**.



Problems with Digitizing

- Kebanyakan peta² tidak ter-draft (ter-arsip/naskah) dgn baik → untuk kepentingan digitizing.
- Peta-peta kertas unstable.
- **errors** yg terjadi pada **peta²**, dan error² tsb telah masuk dalam database GIS dgn baik.
- Tingkat error dlm database GIS scr langsung terhubung pd tingkat (level) error pd source maps.



Problems with Digitizing...

- Peta² dimaksudkan untuk menampilkan informasi, dan jangan selalu mencatat scr akurat informasi lokasi.
- Ketidaksesuaian antara batasan²(boundaries) lembaran peta dpt menyebabkan ketidaksesuaian dlm database GIS scr total.
- Kesalahan user dpt menyebabkan: overshoots, undershoots (gaps) and spikes at intersection of lines



Digitizing Error

- Error 1 – sliver error (disebabkan oleh adanya ruang antara polygon² yg tertutup scr terpisah);
- Errors 2 & 3 – line closing errors. Disebabkan adanya garis yg tidak tertutup scr sempurna. Beberapa sistem memperbolehkan untuk men-set toleransi tertentu dan jika points jatuh dlm zona toleransi dari satu sama lain, maka disasumsikan berada pd lokasi yg sama.
- Errors 4, 5, & 6 — due to missing segments, wrongly labelled segments of twice-digitized segments.
- Errors 7 & 8 – (weird polygons) due to careless digitizing or poor quality source document



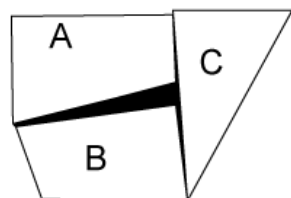
Digitizing Error ...

- Error 9 – occurs when two maps have been separately digitized and then need to be combined. This is a process called **edge-matching**.
- User lelah dan bosan.
- Untungnya, beberapa digitizers dpt mendeteksi beberapa error secara otomatis dan mengoreksinya.

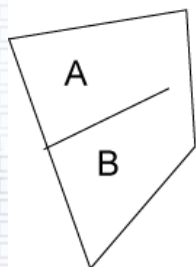


Digitizing Error ...

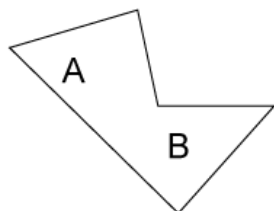
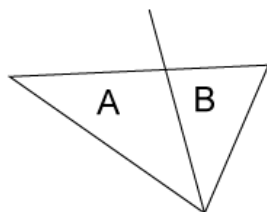
Digitizing errors (1) □



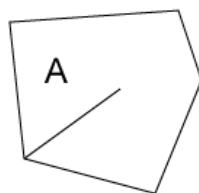
Sliver error, caused [by leaving spaces between polygons.



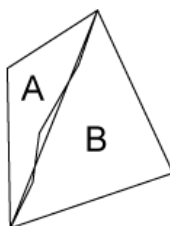
Line closing errors. Some systems avoid this by setting a tolerance [within which a line is designated to close. But tolerances don't remedy [all instances.



Missing segment

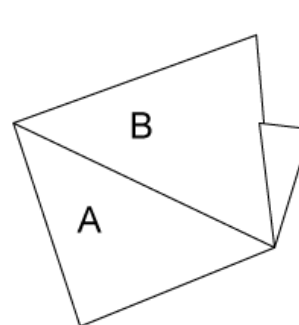


Poorly labelled [segment

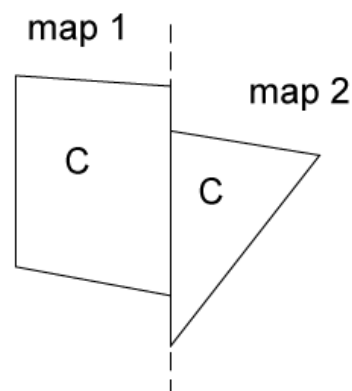


Twice-digitized line

Digitizing errors (2) □



Errors caused by careless or poor digitizing.



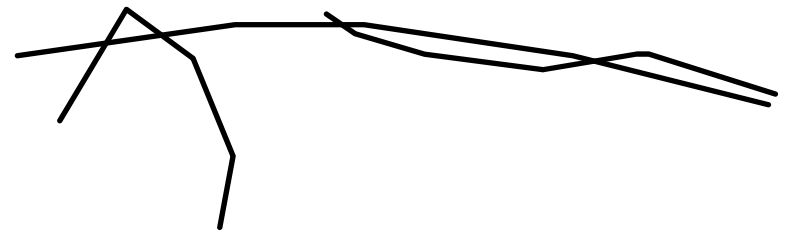
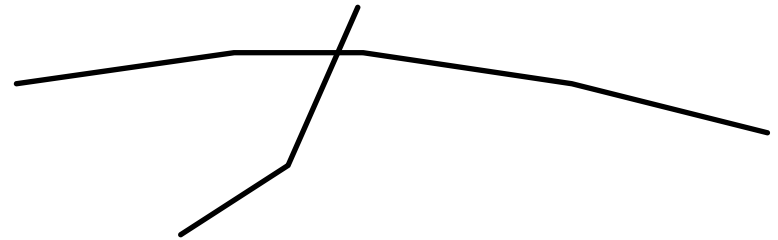
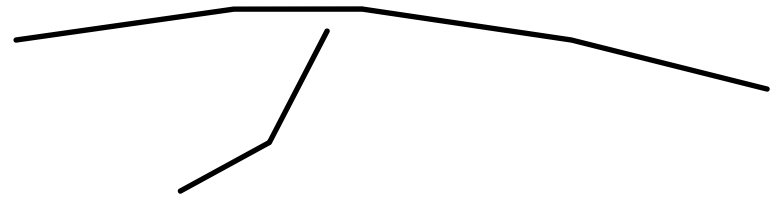
Lack of alignment between polygons on adjacent map sheets.



Other Digitizing Error

Kesalahan Digitasi

- Undershoots
- Dangles
- Spurious polygons





Digitizing by Software (on-screen digitizing)

Digitasi dengan Software:

- Fitur² di dapat dengan mengikuti titik, garis, atau poligon yang ditampilkan di layar monitor.
- Sifatnya Optional, dilakukan jika tidak ada digitizer, namun cukup praktis.
- Akurasinya sangat rendah, kecuali jika hanya mengubah (update) dari peta digital sebelumnya.
- Membutuhkan screen (tampilan layar) yang luas.





Scanning as Data Input

- **Scanners** lebih cepat
- Terdapat berbagai jenis scanner:
 - drum scanners (very high quality), dan
 - flat bed scanners



Figure 8. An electronic scanning device will convert some types of map information to digital form.



Requirements for Scanning

- Dalam men-scan dokumen (peta):
 - Dokumen (peta) harus bersih
 - Garis-garis seharusnya memiliki lebar minimal 0.1 mm.
 - Garis yang kompleks dapat menyebabkan kesalahan dalam scanning.



Problem with scanning

- Text may be accidentally scanned as line features. i.e. text streamed along a river becomes a wider part of the river.
- Contour lines cannot be broken with **text**
- Automatic feature recognition is not easy (two contour lines vs. road **symbols**)
- Special symbols (e.g. marsh (rawa) symbols) must be **recognized** and **dealt** with
- If **good source** documents are available, scanning can be an **efficient time saving** mode of data input
- Unfortunately, most maps do not lend themselves to efficient scanning.



Problem with scanning 1

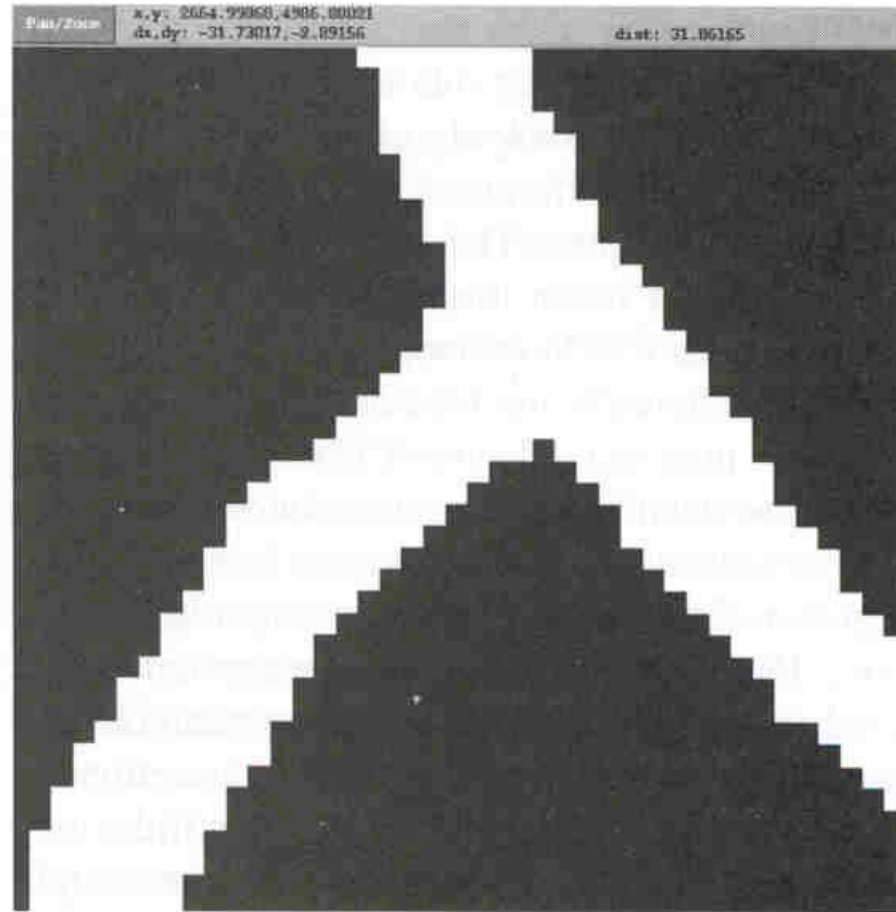
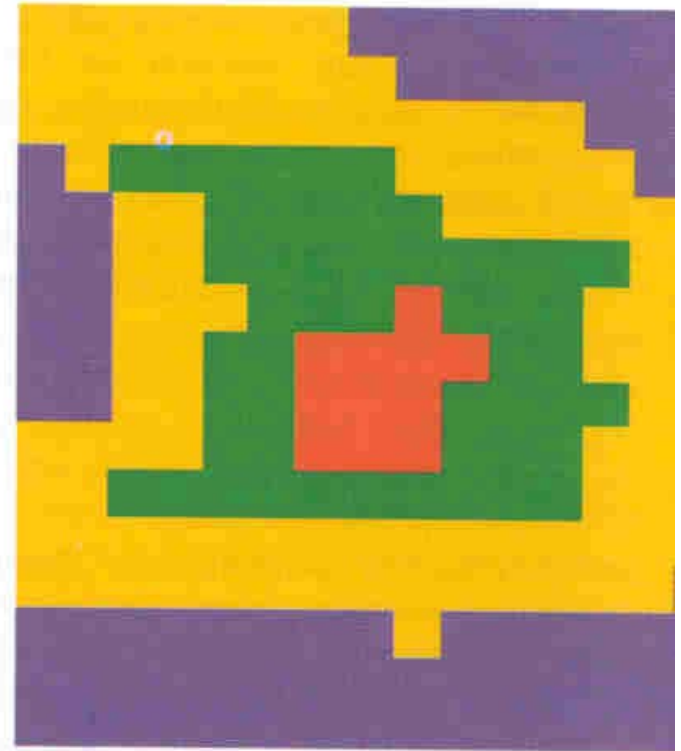
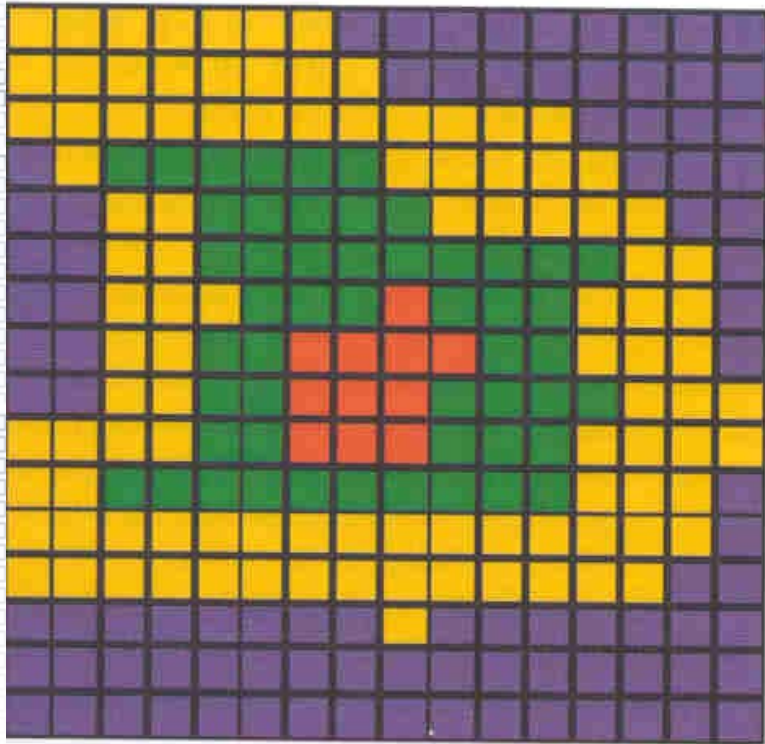


Figure 4.13

A raster line on a scanned file has a width of several pixels.



Problem with scanning 2



Vector maps are rasterized in order to scan. Then the polygons are re-created in vector.



Teknik Input Data GIS (Scanning)...

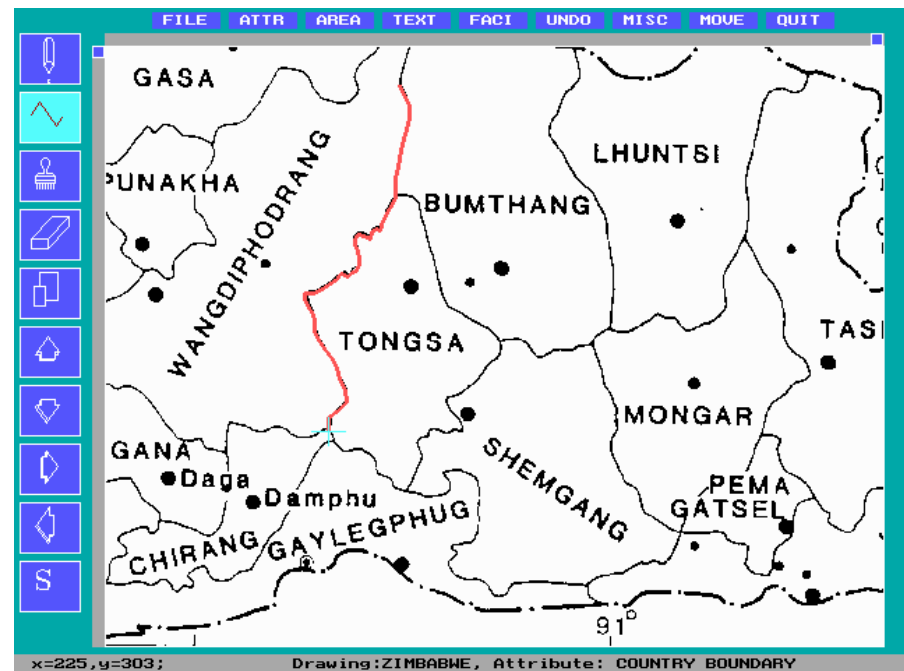
- Output dari scanner dalam bentuk **raster**.
- Biasanya diperlukan konversi ke bentuk **vector**.
- Bisa melalui:
 - Secara manual (by on-screen digitizing).
 - Otomatis (by raster-vector conversion) line-tracing. Contoh: MapScan.
- Sering diperlukan **perbaikan** gambar hasil scanning.



Teknik Input Data GIS (Scanning)...

Digitasi dengan Acuan Gambar Scanning

- Gambar raster hasil scanning ditampilkan pada layar komputer
- Operator mengikuti garis-garis pada layar dalam mode vector





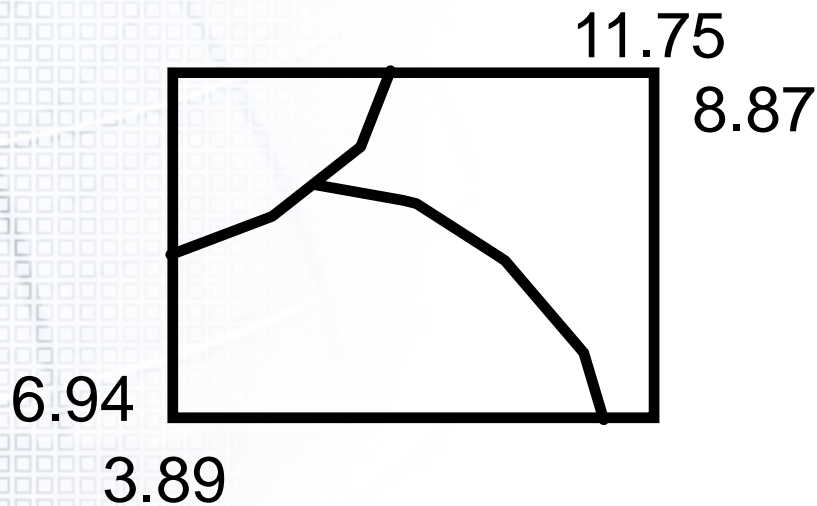
Teknik Input Data GIS (Transformasi)

Transformasi

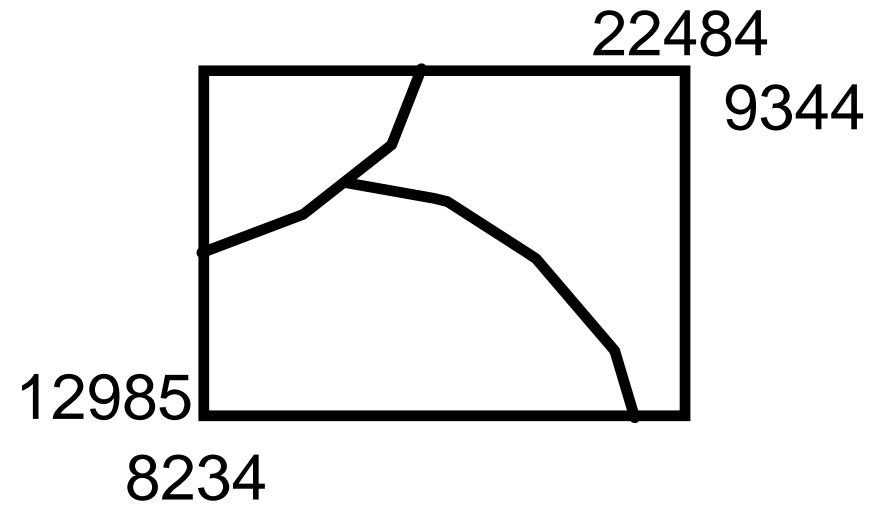
- Untuk integrasi data spasial, koordinat peta hasil digitizing / scanning perlu ditransformasikan ke koordinat dunia nyata.
- Proses transformasi dilakukan dengan proyeksi peta dengan parameter² tertentu (elipsoid, datum,dll)



Teknik Input Data GIS (Transformasi)...



Sebelum transformasi
(peta dalam unit digital)



Setelah transformasi
(peta dalam unit
koordinat dunia nyata)



Field Data Collection

- Traditionally, geographers have conducted their own data collection.
- This usually involves collecting samples or recording events at known geographic positions.
- Traditionally, the “known geographic location” specification was restricting.
- The introduction of GPS has eliminated this constraint.



Buying or Downloading Data

- First choice of many small users.
- Need to convert between formats (FME)
- Sources include:
 - USGS (United States Geological Survey)
<http://www.usgs.gov/>
 - Census data. www.census.gov/
 - GeoWeb. www.ggrweb.com

