



Intro to GIS

by: Ahmad Syauqi Ahsan

Course Outline

- Intro to SIG
- Data, Informasi, Sistem Informasi, dan SIG
- Konsep Dasar SIG
- Dunia Nyata dan SIG
- Konsep Geodesi untuk Data Spasial
- Model Data Spasial
- Konsep Basis Data dalam SIG
- Analisa Spasial
- Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Digital
- Digital Terrain Model
- Pengembangan Aplikasi SIG
- Perancangan Basis Data Spasial untuk SIG
- Penggunaan SIG pada Militer

Pemetaan

- Militer adalah salah satu pengguna peta yang pertama. Salah satu jenis peta yang banyak digunakan untuk aktifitas di dunia militer adalah peta topografi.
- Peta dibutuhkan karena visualisasi dari sebuah informasi beserta "kesan"nya (symbol, warna, ukuran) dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dibandingkan data yang berbentuk teks.
- Selain militer, entitas lain yang biasanya menggunakan peta adalah dinas pertanahan, pengelola sumber daya alam, perencanaan wilayah, kehutanan, dan lain-lain.
- Saat ini, entitas-entitas bisnis pun sudah sangat banyak yang mengambil manfaat dari penggunaan peta

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

- Kartografi: automated mapping, map algebra
- Penginderaan Jauh (Remote Sensing): pemrosesan raster image
- Ilmu komputer: database management systems
- Geografi: analisa spasial

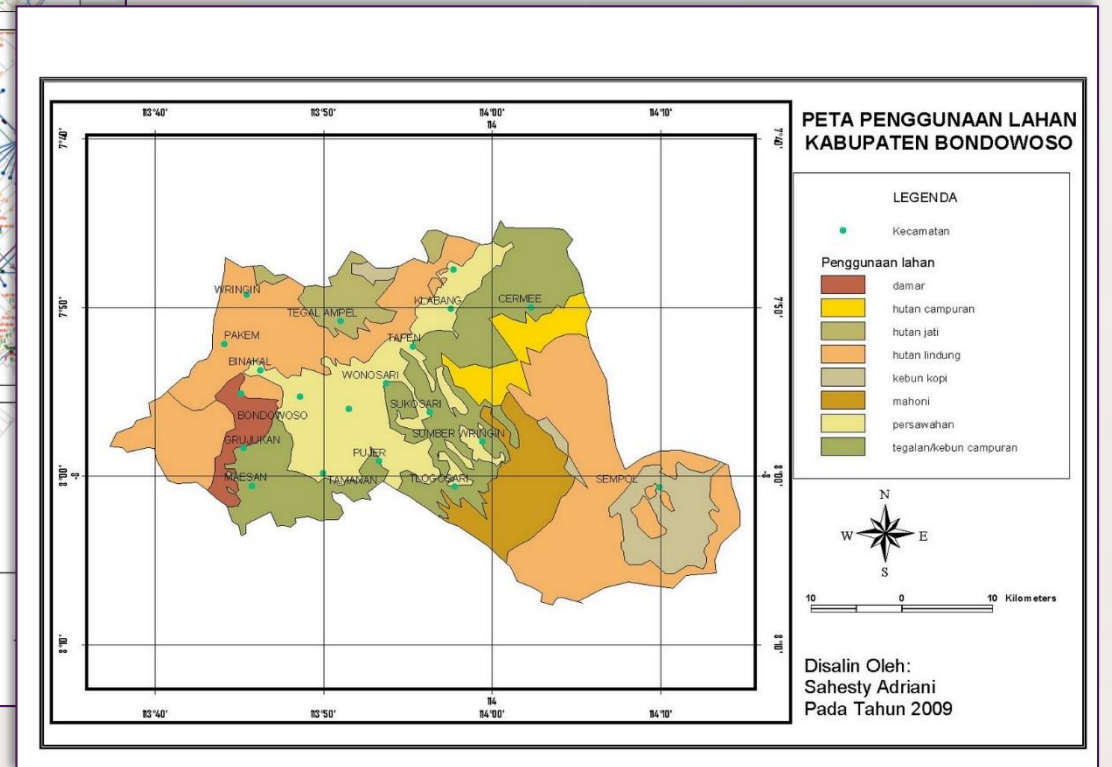
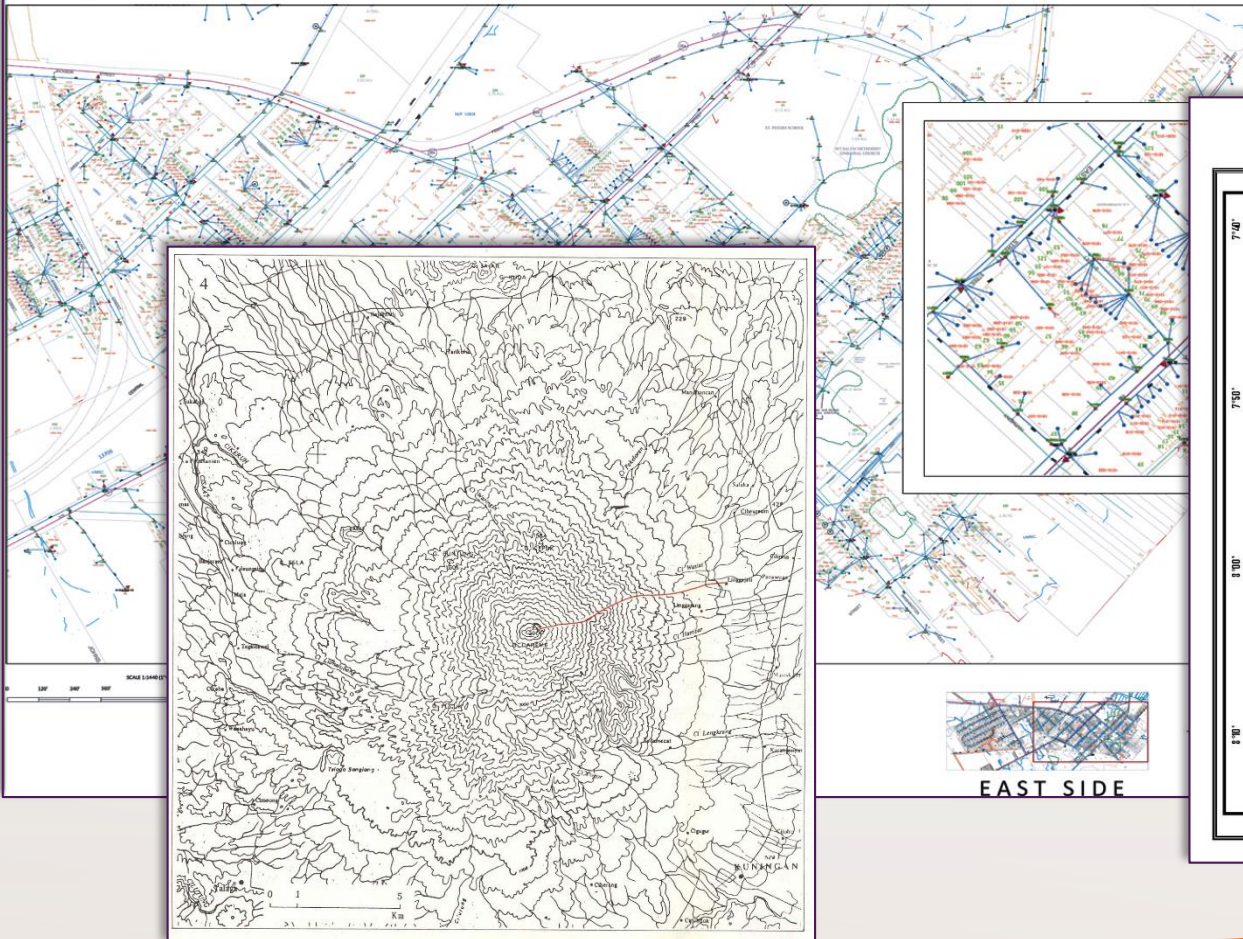
Contoh Pengguna Peta

- Layanan Online:
 - Google Map
 - Geoplan
 - Godiva
- Bidang Utilitas:
 - Penempatan pipa dan kabel bawah tanah
 - Load-balancing jaringan listrik
 - Perencanaan perawatan fasilitas, dll.
- Perpajakan dan pertanahan
 - Pengelolaan wilayah pelayanan pajak, lokasi kantor serta objek pajak, dan potensi pajak
 - Pengelolaan sertifikat kepemilikan lahan, status lahan, dll.
- Bidang Transportasi:
 - Jaringan jalan darat maupun sungai
 - Pengalamatan
 - Rute kendaraan
 - Penjadwalan kendaraan
 - Analisa lokasi, dll.
- Bidang Politik (Sosial dan Budaya):
 - Lembaga pengelola data pemilu
 - LSM yang terkait dengan social kemasyarakatan
- Bidang2 lain seperti: bisnis retail, reportasi dan jurnalistik, periklanan, real-estate, sensus dan statistic, pariwisata, dll.

Contoh2 Peta

City of Astrum

Electric Distribution System



Komponen Spasial dalam Data

- Komponen Spasial: informasi yang mempunyai hubungan dengan lokasi (misal: alamat rumah, lokasi sumur minyak, dll)
- Secara umum, kandungan komponen spasial dalam data yang digunakan oleh banyak organisasi berada dalam kisaran 80%-90%.
- Banyak pihak telah melakukan penelitian terkait dengan kandungan komponen spasial dalam data:
 - [Badard08]: "... sudah umum diketahui bahwa sekitar 80% data memiliki komponen spasial. Komponen ini dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas pengalaman pengguna BI (business intelligence) dengan alat bantu peta dan analisis spasial ..."
 - [Boulos04]: ".. menurut US FGDC, lokasi geografis merupakan unsur kunci bagi 80%-90% data pemerintah. Hal yang sama juga dapat dikatakan untuk data pemerintah di Negara-Negara lainnya... "

Beberapa Fungsi Penting

- Awalnya, analisa terhadap suatu peta analog hanya berdasarkan visualisasi saja.
- Dengan peta digital, banyak fungsi2 baru yang sebelumnya tidak ada seperti:
 - Konversi (ekspor-impor) antara satu format dengan yang lainnya
 - Zoom-in, zoom-out, pan, dll
 - Masukan/ubah/hapus data yang lebih mudah
 - Pemodelan dan visualisasi secara 3 dimensi
 - Analisis dan query (beserta modeling) yang merupakan kombinasi dari data raster, vector, dan data-data atribut dari basisdata relasional
 - Navigasi dan tracking
 - Dll

Pengumpulan Data

- Seiring dengan kemajuan teknologi, pengumpulan data untuk pemetaan tidaklah serumit dan semahal dahulu
- Sistem GPS yang dimiliki oleh Amerika dan beberapa sistem serupa dari beberapa negara lain (Glonass-Rusia, Galileo-Uni Eropa, Beidou-China, dan IRNSS-India) dapat digunakan oleh khalayak umum untuk mendapatkan data lokasi dengan cepat dan akurat.
- Remote Sensing merupakan cara untuk mengukur atau mendapatkan data dari suatu objek atau fenomena dengan alat yang secara fisik tidak terhubung dengan objek atau fenomena yang diukur
- Terdapat banyak sistem yang berbasiskan sensor seperti RADAR dan LIDAR dapat digunakan untuk menghasilkan data spasial 3D dengan cepat.
- Banyak institusi yang menyediakan data peta yang sudah jadi dan siap digunakan (gratis maupun berbayar), sehingga pembuat peta tidak perlu mengumpulkan data sendiri

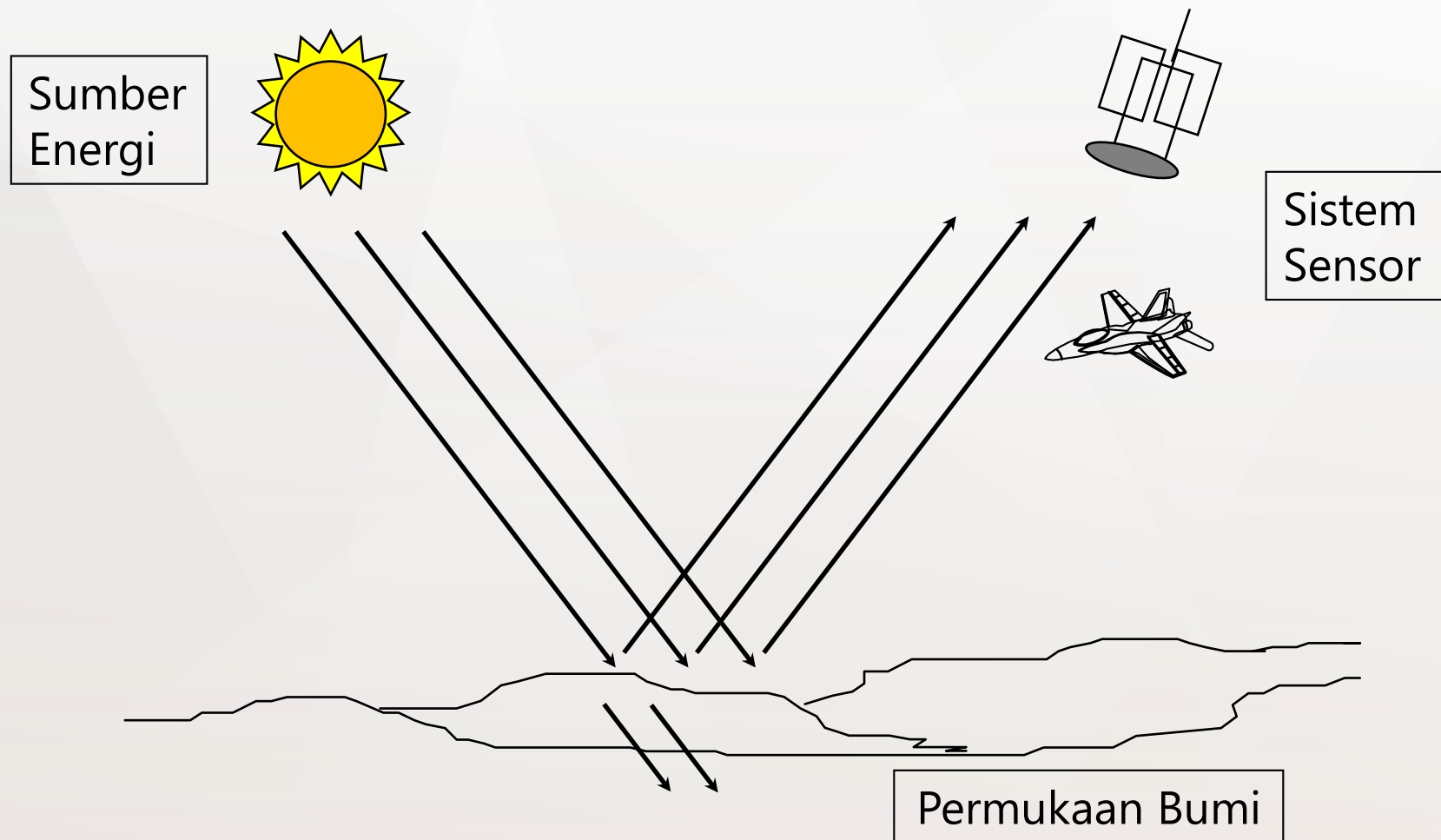
Remote Sensing

- Wahana yang bisa digunakan pesawat udara, pesawat luar angkasa, dan sistem satelit
- Produk yang dihasilkan dapat berupa foto analog maupun foto digital
- Gambar yang di'rasa'kan dari jarak jauh memerlukan proses interpretasi untuk mendapatkan informasi tematik (jalan, hutan, perumahan, dll)

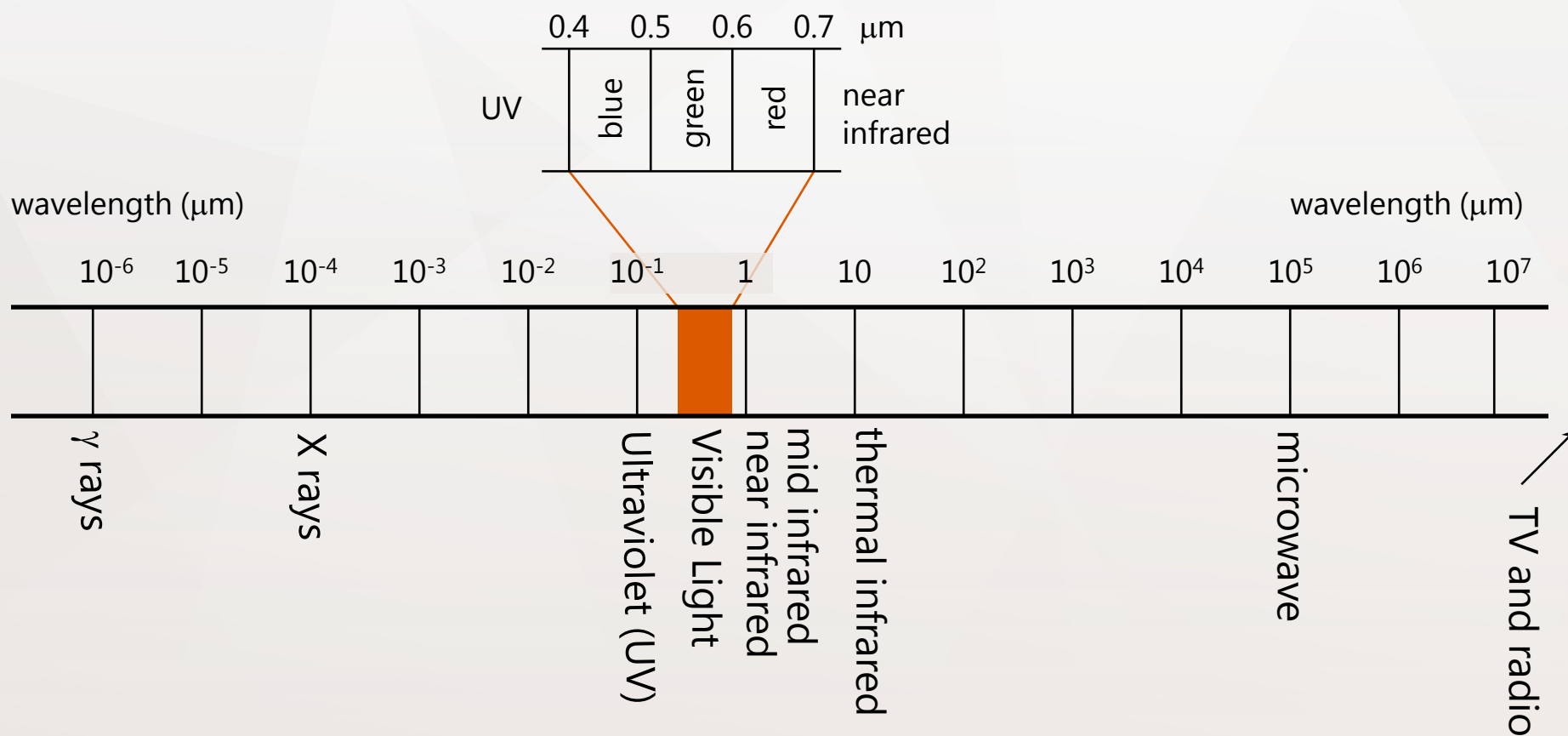
Prinsip kerja pada Remote Sensing

- Sensor mengukur jumlah energi yang dipantulkan dari permukaan bumi
- Objek yang berbeda di permukaan bumi memantulkan gelombang elektromagnetik yang berbeda pula (misal: gelombang yang dipantulkan oleh tanah berbeda dengan yang dipantulkan batu)
- Sensor yang berbeda dapat digunakan untuk mengukur jenis objek yang berbeda

Proses Remote Sensing



Spektrum Elektromagnetik



Sistem Berbasis Satelit

- Landsat, SPOT, dll
- Dan ada juga satelit milik Rusia, India, Jepang, Eropa dan Canada
- Panchromatic vs multispectral
 - Panchromatic: sensitif terhadap semua cahaya tampak
 - Multispectral: beberapa spektrum warna
- Landsat: 7-8 band spectral, beberapa berada pada spektrum cahaya tampak
- Untuk sistem2 baru maupun yang sedang dikembangkan mempunyai lebih banyak spektrum (hyper-spectral)

Landsat TM: Foto Satelit Hongkong

(band 7,4,3 – resolusi 60m) memperlihatkan daerah vegetasi dengan warna hijau, daerah urban ungu/putih, air dengan biru/hitam



Gambar Panchromatic
dari Atlanta

**Diambil dari kamera
Russian KVR 1000
(resolusi 2-5 m)**



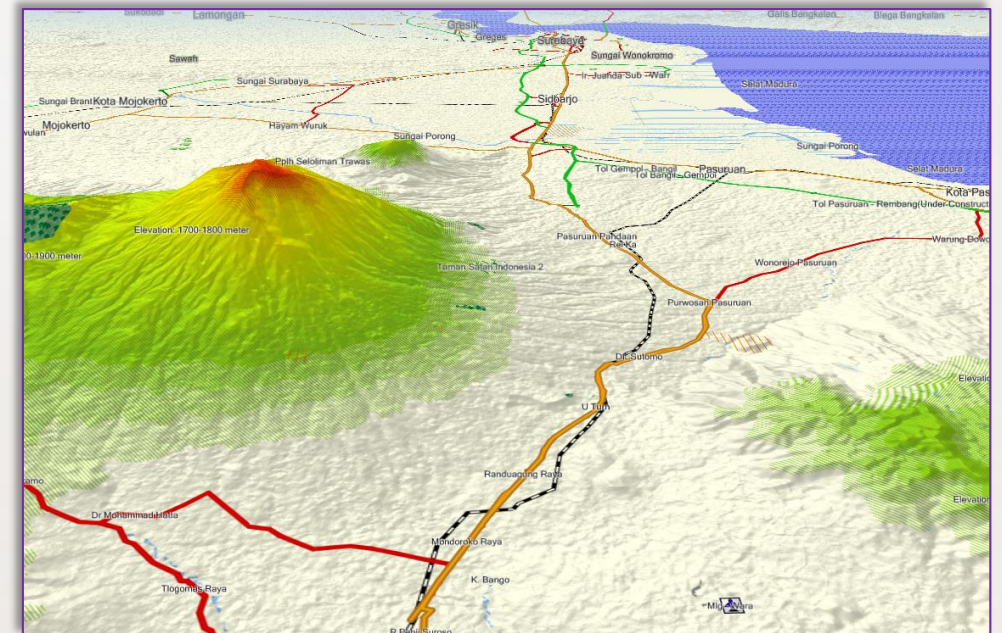
Washington D.C.



Gambar Washington D.C. yang dihasilkan dengan menggabungkan data dari Landsat TM dengan data dari KVR 1000 (resolusi 5m)

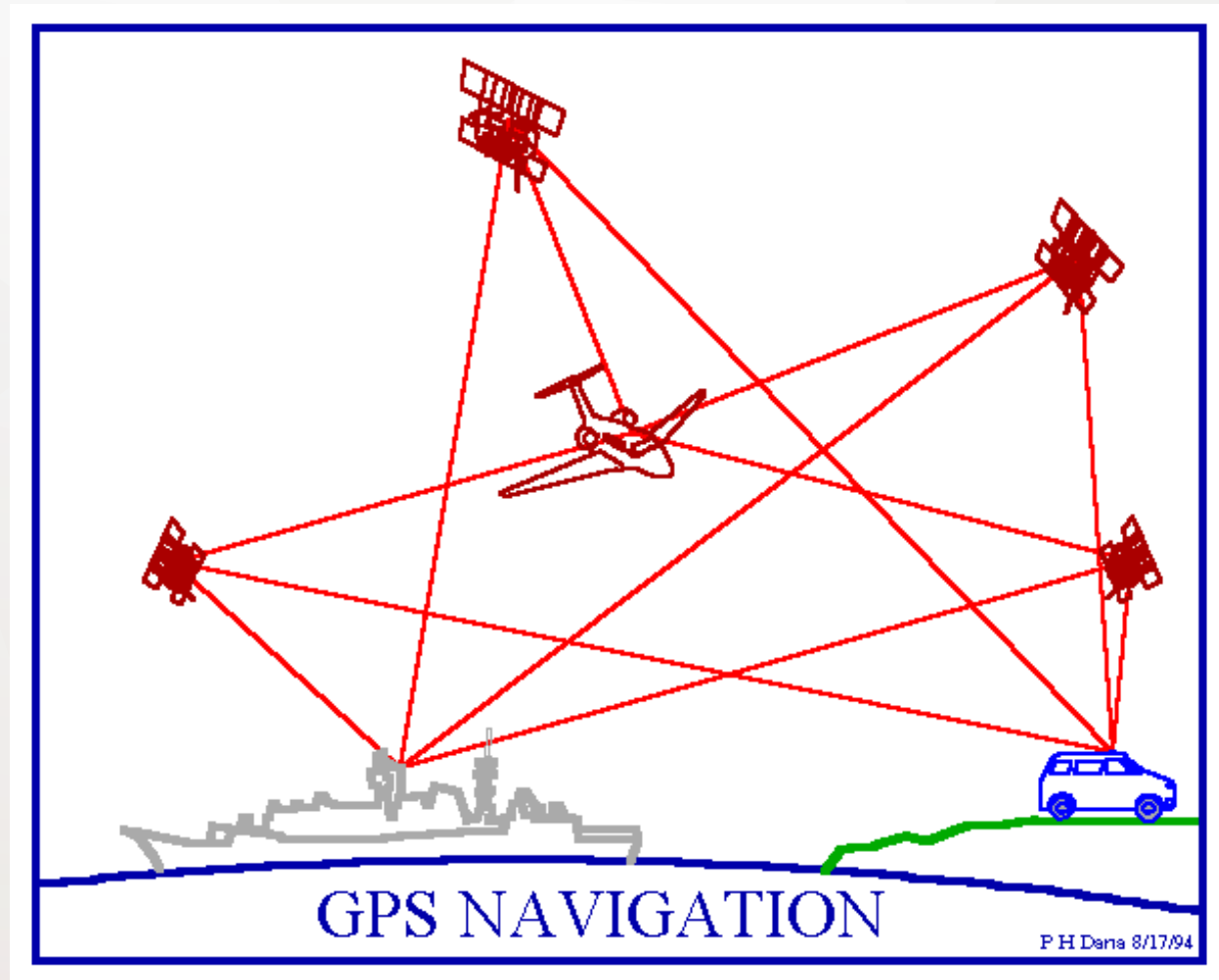
RADAR dan LIDAR

- RADAR (RADio Detection And Ranging)
 - Merupakan sistem pendeteksi objek yang menggunakan gelombang radio untuk mengetahui jarak, ketinggian, arah, ataupun kecepatan dari suatu objek.
- LIDAR (Light Detection And Ranging)
 - Mempunyai fungsi yang mirip dengan RADAR, hanya saja yang digunakan untuk melakukan deteksi adalah sinar laser.
- Baik RADAR maupun LIDAR banyak digunakan untuk pembuatan peta DEM (Digital Elevation Model) secara "remote sensing".

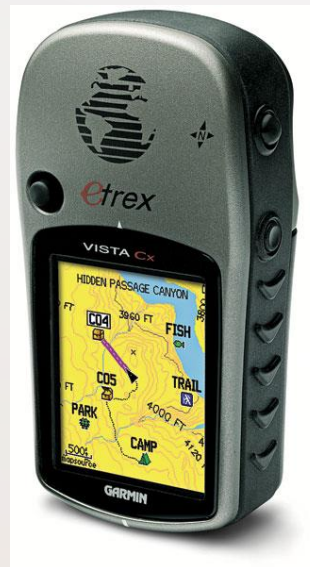


GPS

- Menentukan posisi saat ini menggunakan sinyal yang dikirim oleh sejumlah satelit
- Pembacaan GPS sudah dalam bentuk digital → dapat dibaca langsung dari GIS



GPS #2



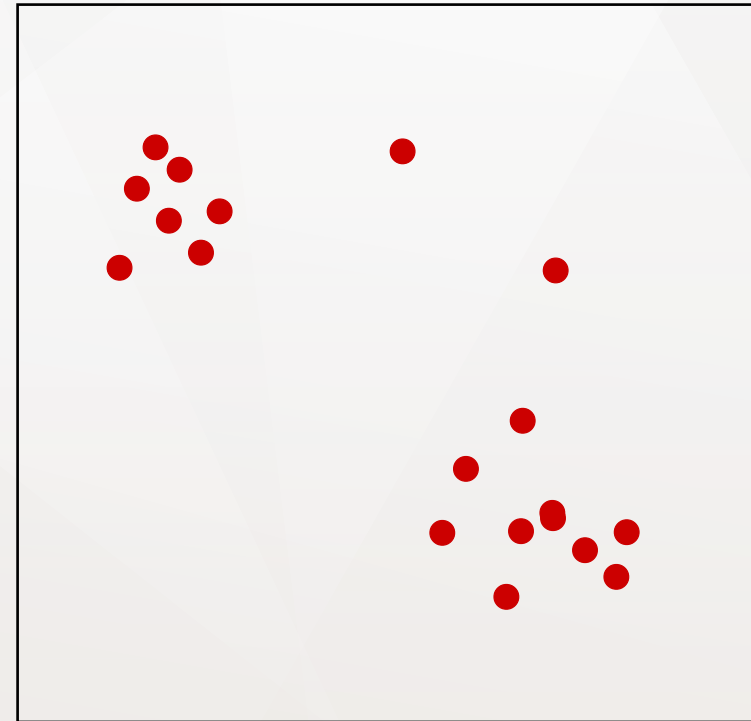
Kenapa SIG?

- Dapat mengintegrasikan data spasial dengan informasi dengan tipe2 lain.
- Memberikan cara baru untuk memanipulasi dan menampilkan data secara lebih 'mendalam'
- Memungkinkan menampilkan dan menganalisa data berdasar pendekatan secara geografis dan relationship
- 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

Kombinasi Beberapa Dataset (Layer)

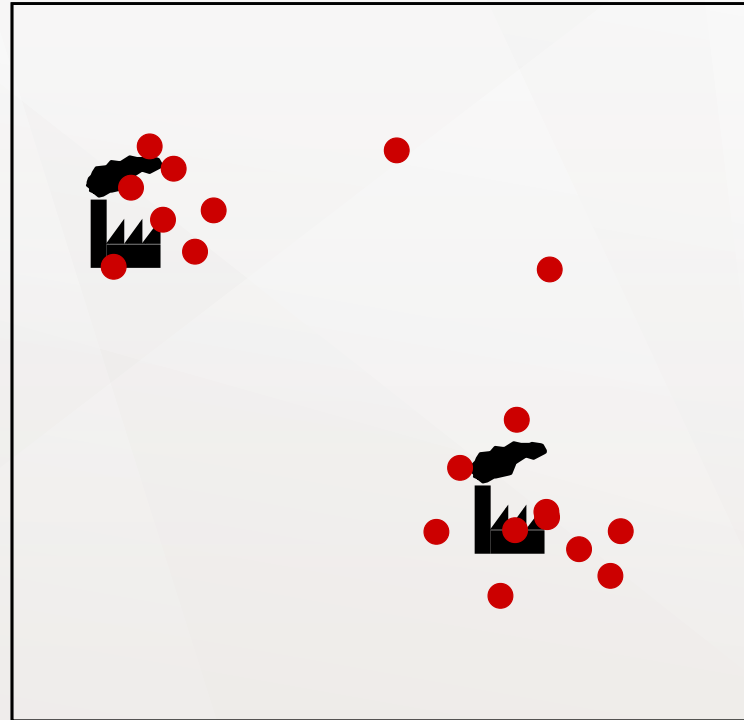


Sumber Polusi



Kasus Leukimia

Dengan menggabungkan beberapa dataset yang berbeda dapat menghasilkan informasi yang lebih komprehensif



Kombinasi antara sumber polusi dan kasus leukemia dataset

Software-software GIS

- Gratis
 - Quantum GIS: www.qgis.org
 - Grass GIS: grass.osgeo.org (bisa diinstall sebagai komponen dalam Quantum GIS)
 - MapWindow: www.mapwindow.org
 - MapServer: www.mapserver.org (online mapping)
- Berbayar
 - ESRI ArcGIS: www.esri.com (menyediakan versi desktop maupun online)
 - Mapinfo: www.mapinfo.com (menyediakan versi desktop maupun online)



Questions and Answers
Thank's