

A pair of hands is shown holding a small, vintage-style globe of the world. The globe is centered on the Atlantic Ocean, with North and South America visible on the left and Europe and Africa on the right. The hands are positioned on either side of the globe, with fingers gently gripping it. The background is a dark, textured surface.

08 Pengumpulan Data Geografis (Teori)



Pokok Bahasan

1. Pengumpulan data
2. Pengambilan data primer
3. Pengambilan data sekunder
4. Perolehan data dari sumber eksternal (transfer data)
5. Pengambilan data atribut
6. Pengumpulan Data berbasis Web yang berpusat pada penduduk



1. Pengumpulan data



Pengumpulan data

- **Pengumpulan data** merupakan **pekerjaan penting** dalam membangun suatu SIG, dan merupakan pekerjaan yang **memerlukan waktu paling lama** dan **biayanya relatif mahal**.
- Pengumpulan data adalah suatu proses yang bertujuan untuk memperoleh atau membantu memperoleh data.
- Dalam perkembangannya, pengumpulan data sering kali disebut sebagai pengambilan data:
 - **Data collection** (pengumpulan data) merujuk pada pengumpulan data konvensional melalui metode PAPI, telepon atau wawancara tatap muka.
 - **Data capture** (pengambilan data) merujuk pada pengumpulan data yang langsung dalam format elektronik atau proses konversi data dari bentuk analog ke dalam bentuk digital.

<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/12-539-x/2009001/collection-collecte-eng.htm>



Sumber data primer & sekunder

- Berdasarkan sumbernya, pengambilan data geografis dibedakan menjadi dua:
 - **Data primer:** data yang dikumpulkan dalam format digital yang secara khusus digunakan dalam proyek SIG. Pengambilan data dilakukan dengan pengukuran secara langsung khusus untuk proyek SIG.
 - **Data sekunder:** himpunan data digital dan analog yang pengambilannya dimaksudkan untuk tujuan lain, perlu dikonversi ke dalam format yang dapat digunakan dalam proyek SIG. Penggunaan ulang dari hasil penelitian sebelumnya.

Table 8.1 Classification of geographic data for data collection purposes with examples of each type.

	Raster	Vector
Primary	Digital satellite remote-sensing images Digital aerial photographs	GPS measurements Field survey measurements
Secondary	Scanned maps or photographs Digital elevation models from topographic map contours	Topographic maps Toponymy (place-name) databases



Longley et al. (2015, p. 174)

Proses pengumpulan data geografis

- Proses pengumpulan data geografis sering dirujuk dengan berbagai sebutan:
 - data capture,
 - data automation,
 - Data conversion,
 - data transfer,
 - data translation, and
 - digitizing.
- Tujuan utama dari proses ini adalah untuk **menambahkan data geografis ke dalam basis data.**

Data capture refers to direct entry.

Data transfer is the importing of existing digital data across a network connection (Internet, WAN, or LAN) or from physical media such as DVD or portable hard disk

Alur kerja pengumpulan data

- Perencanaan (*Planning*)
 - Identifikasi kebutuhan pengguna
 - Mengumpulkan sumber daya (staf, hardware, dan software)
 - Mengembangkan rencana proyek

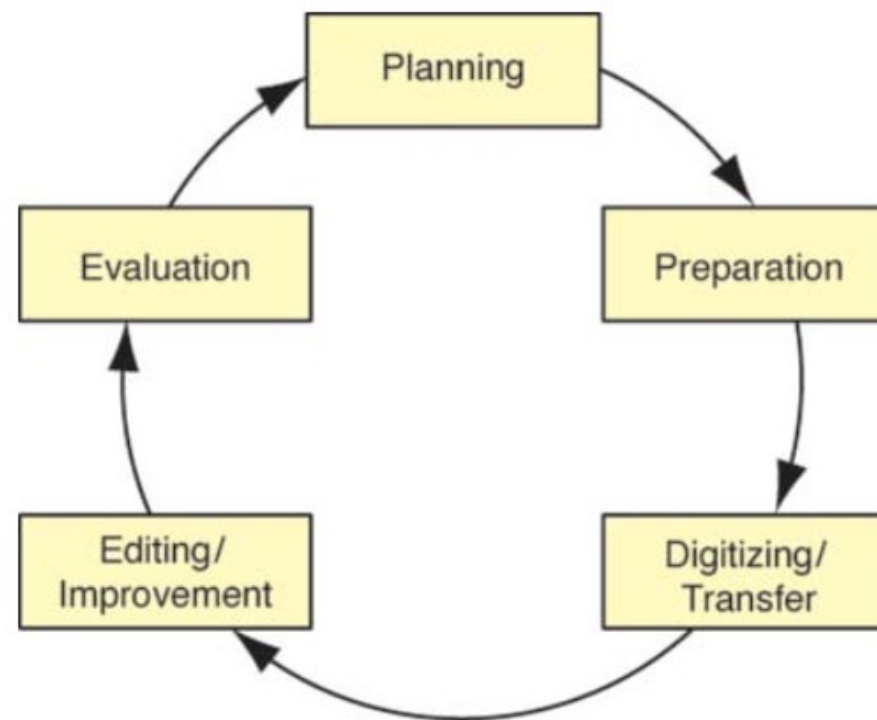
Figure 8.1 Stages in data collection projects.



Alur kerja pengumpulan data

- Persiapan (preparation)
 - Memperoleh/mendapatkan data
 - Membuat ulang draf untuk sumber peta berkualitas rendah
 - Mengedit citra pindaian peta
 - Menghilangkan *noise* (data yang tidak diinginkan seperti bitnik pada citra pindaian peta)
 - Menyediakan hardware dan software yang memadai untuk menerima data

Figure 8.1 Stages in data collection projects.



Alur kerja pengumpulan data

- Digitasi dan transfer data
 - Memerlukan waktu paling lama.
 - **Digitasi:** melakukan konversi data analog ke dalam format digital.
 - **Transfer data:** impor data dari berbagai sumber ke dalam format sesuai dengan kebutuhan SIG.

Figure 8.1 Stages in data collection projects.



Alur kerja pengumpulan data

- Penyuntingan dan perbaikan (*editing & improvement*)

- Validasi data
- Perbaikan untuk data error
- Peningkatan kualitas

- Evaluasi

- Identifikasi keberhasilan & kegagalan proyek
- Bisa dengan pendekatan kuantitatif atau kualitatif

Figure 8.1 Stages in data collection projects.





2. Pengambilan data primer

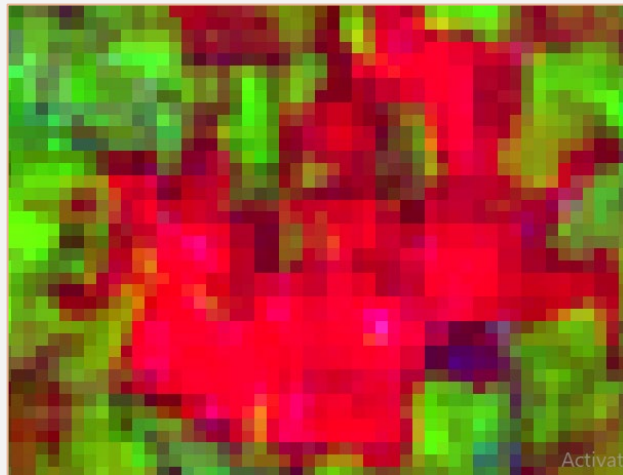


Pengambilan data primer

- Penangkapan data geografis primer melibatkan pengukuran objek secara langsung.
 - Data hasil pengukuran data digital dapat dimasukkan langsung ke dalam database GI.
 - Bisa juga data disimpan di file sementara sebelum dimasukkan.
- Metode langsung lebih disukai karena meminimalkan jumlah waktu dan kemungkinan kesalahan
 - Akan tetapi metode ini tidak selalu dapat dilakukan, sangat tergantung pada ketersediaan sumber daya.

a. Pengambilan data raster

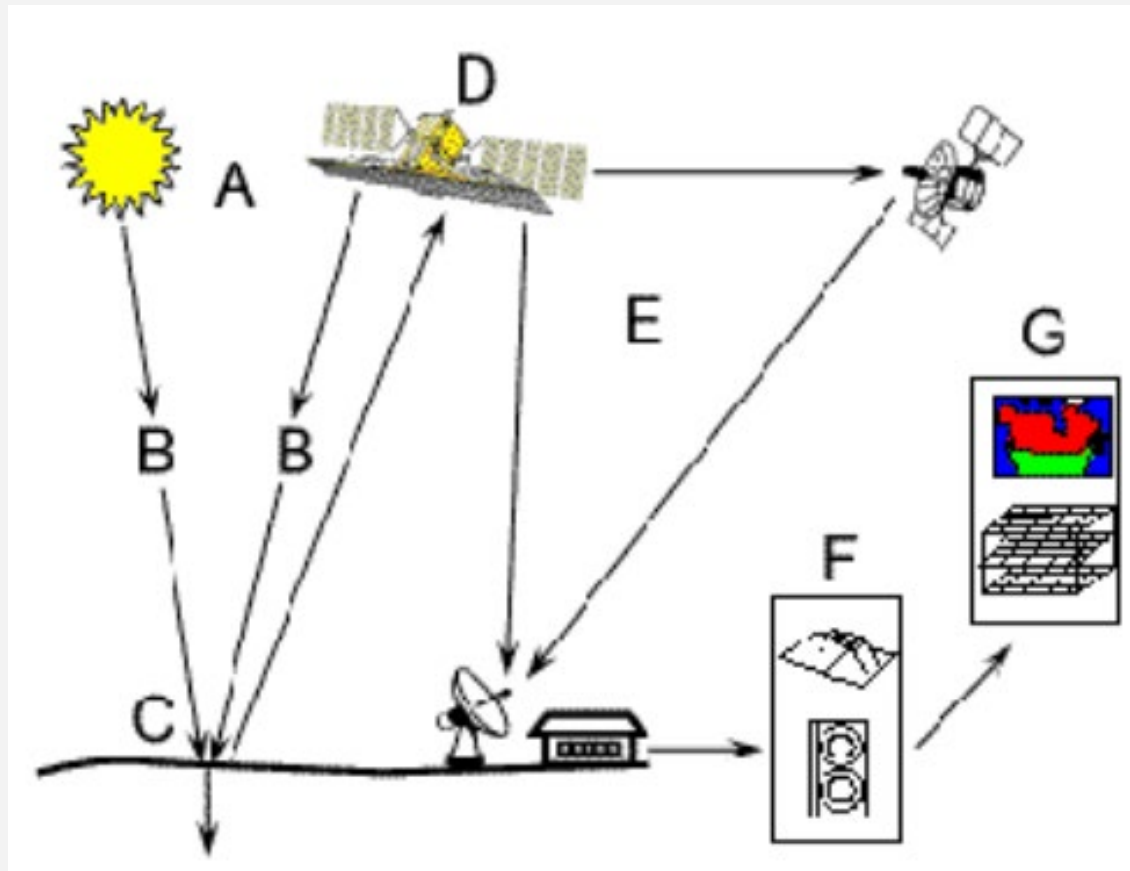
- Dua teknik umum untuk pengambilan data primer raster
 - *Remote sensing* (penginderaan jarak jauh)
 - *Aerial photography* (foto udara)





Remote sensing

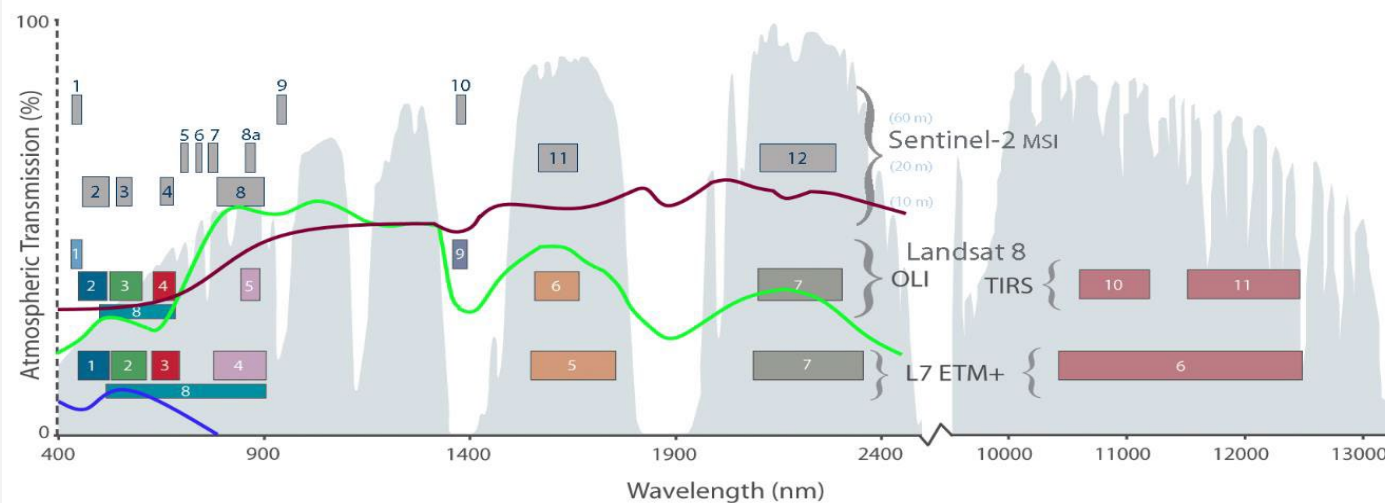
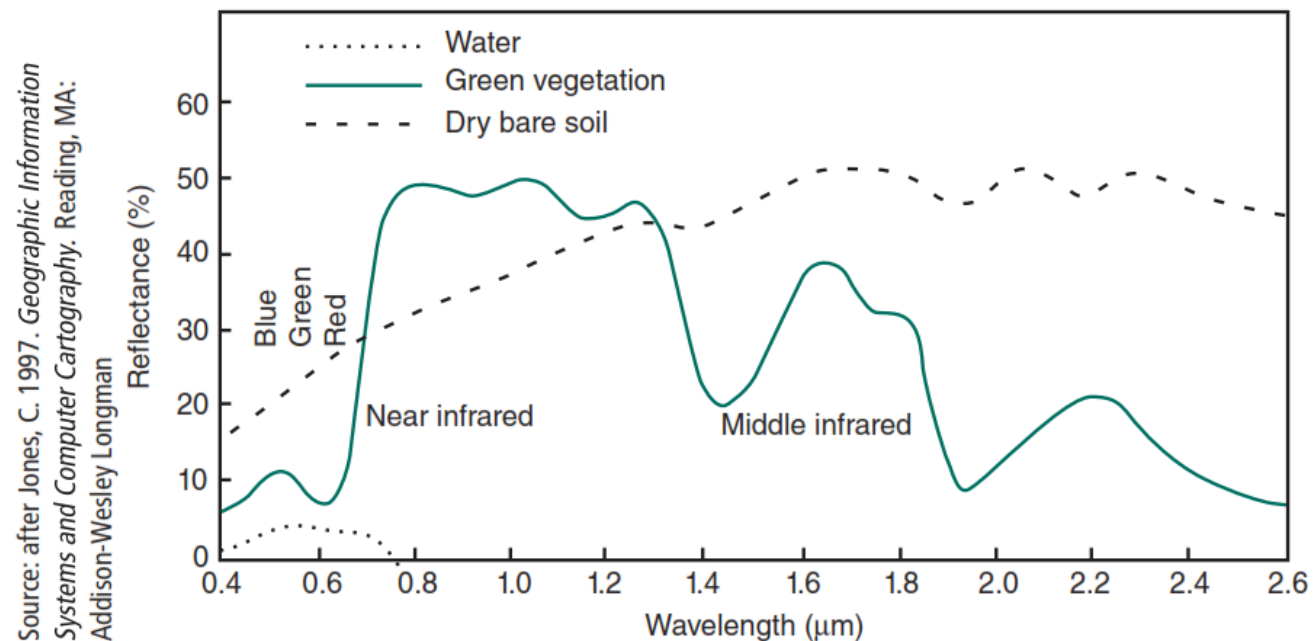
- **Penginderaan jauh** adalah teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang fisik, kimia, dan sifat biologis benda tanpa kontak fisik langsung dengan benda tersebut.
- **Informasi diperoleh** dari pengukuran jumlah radiasi elektromagnetik yang dipantulkan, dipancarkan, atau dihamburkan dari objek.
- Dari perspektif SIG, kunci karakteristik fisik dari suatu sistem *remote sensing* adalah **resolusi**.



1. Energy Source or Illumination (A)
2. Radiation and the Atmosphere (B)
3. Interaction with the Target (C)
4. Recording of Energy by the Sensor (D)
5. Transmission, Reception, and Processing (E)
6. Interpretation and Analysis (F)
7. Application (G)

Reflectance Signatures

Figure 8.3 Typical reflectance signatures for water, green vegetation, and dry soil.

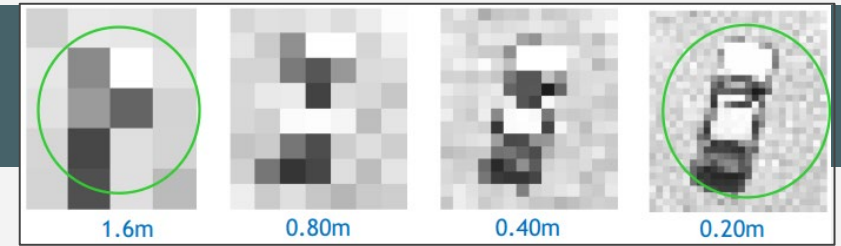




Tiga aspek kunci dari resolusi

- Tiga aspek kunci resolusi:
 - Spasial
 - Spektral
 - Temporal
- Karena keterbatasan tempat penyimpanan, pengolahan dan pertimbangan *bandwidth*, ketiga aspek tersebut dalam prakteknya terjadi *trade-off* (misal meningkatkan resolusi spasial dengan mengorbankan resolusi spectral, dsb.)

Resolusi spasial



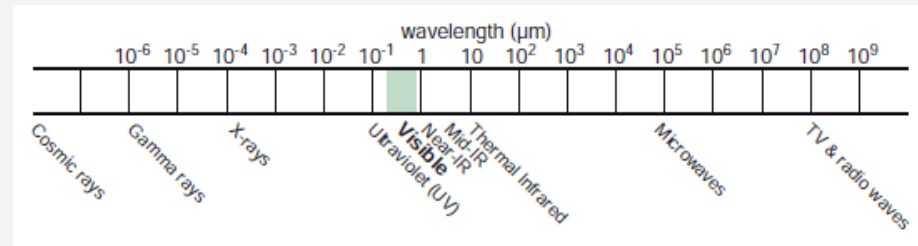
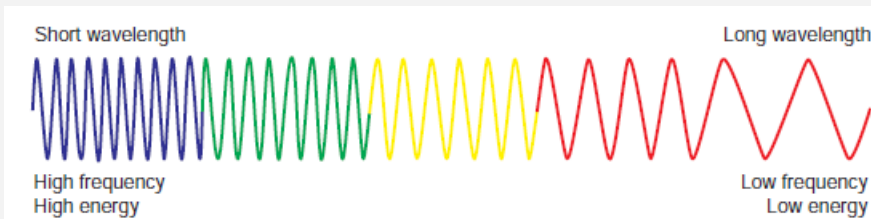
- **Resolusi spasial** mengacu pada ukuran objek terkecil yang dapat dideteksi atau ditangkap, dan ukuran yang paling umum adalah ukuran piksel.
 - Sistem penginderaan jauh satelit biasanya menyediakan data dengan ukuran piksel dalam kisaran 0,4 m-1 km.
 - Resolusi kamera digital yang digunakan untuk menangkap foto udara biasanya berkisar antara 0,01 m–5 m.
- Ukuran gambar (adegan) sangat bervariasi antara sensor – rentang tipikal mencakup 900 x 900 hingga 3.000 sebesar 3.000 piksel.
- Cakupan total penginderaan jauh gambar pada umumnya adalah pada rentang 9 x 9 km sampai 200 x 200 km.



Images where only large features are visible are said to have **coarse or low resolution**. In **fine or high resolution** images, small objects can be detected. Military sensors for example, are designed to view as much detail as possible, and therefore have very fine resolution. Commercial satellites provide imagery with resolutions varying from a few metres to several kilometres. Generally speaking, **the finer the resolution, the less total ground area can be seen**.

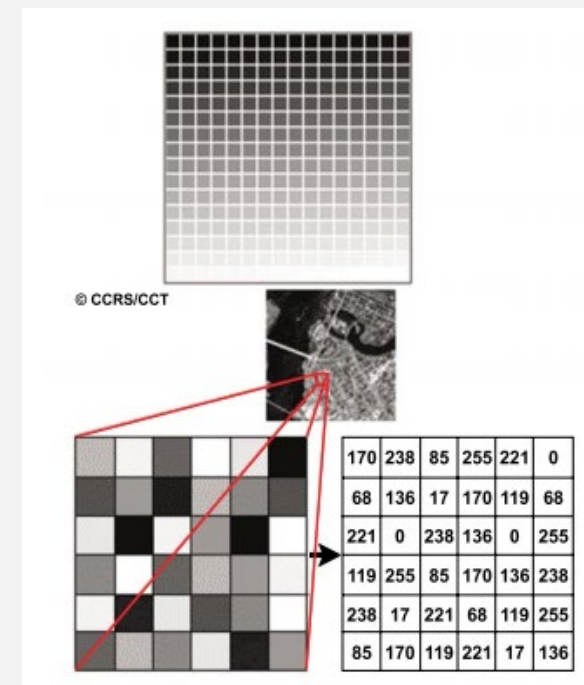
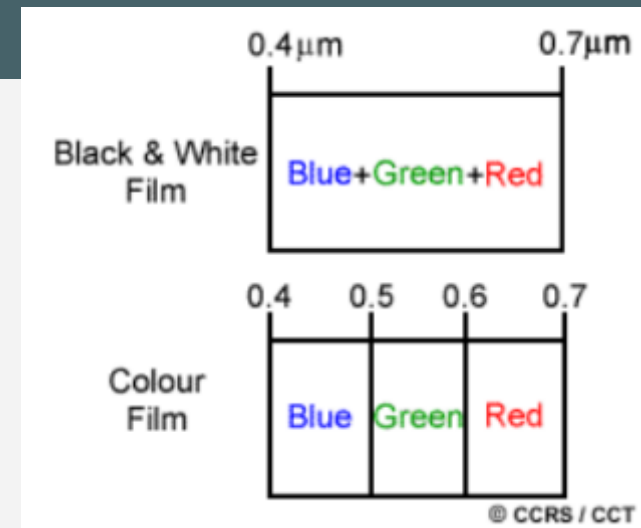
Resolusi spektral

- **Resolusi spektral** mengacu pada jumlah dan dimensi interval panjang gelombang (*wavelength*) radiasi elektromagnetik yang dapat diukur oleh sensor.
 - Porsi atau rentang dari spektrum di mana suatu instrumen sensitif
 - Karena objek yang berbeda memancarkan dan mencerminkan berbagai jenis dan jumlah radiasi, memilih bagian mana dari spektrum elektromagnetik untuk diukur sangat penting untuk setiap area aplikasi.



Resolusi spektral

- Sistem penginderaan jauh dapat menangkap data dalam satu bagian dari spektrum (disebut sebagai pita tunggal (*single band*)) atau secara bersamaan dari beberapa bagian (multiband atau multispektral).
- Nilai radiasi biasanya dinormalisasi dan disampel ulang untuk memberikan rentang bilangan bulat dari 0–255 untuk setiap pita (bagian dari spektrum elektromagnetik yang diukur), untuk setiap piksel, di setiap gambar.



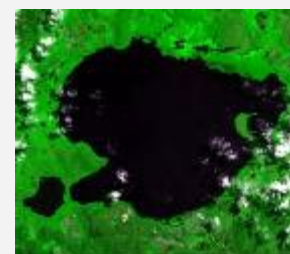
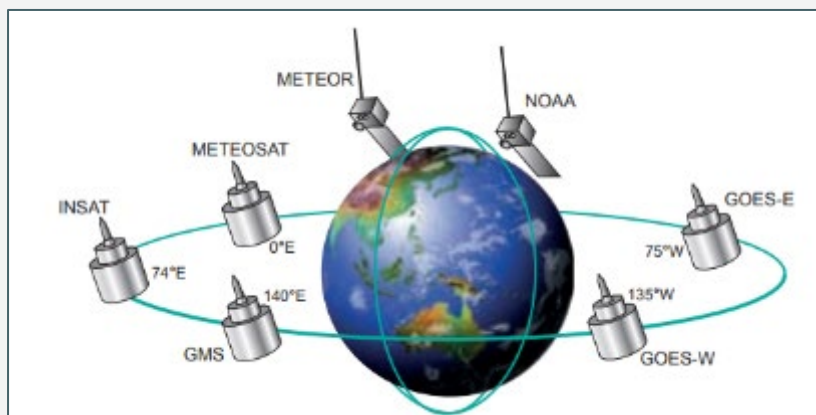


Resolusi Spektral Citra Satelit Sentinel-2

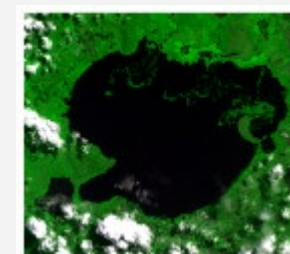
Name	Pixel Size	Wavelength	Description
B1	60 meters	443.9nm (S2A) / 442.3nm (S2B)	Aerosols
B2	10 meters	496.6nm (S2A) / 492.1nm (S2B)	Blue
B3	10 meters	560nm (S2A) / 559nm (S2B)	Green
B4	10 meters	664.5nm (S2A) / 665nm (S2B)	Red
B5	20 meters	703.9nm (S2A) / 703.8nm (S2B)	Red Edge 1
B6	20 meters	740.2nm (S2A) / 739.1nm (S2B)	Red Edge 2
B7	20 meters	782.5nm (S2A) / 779.7nm (S2B)	Red Edge 3
B8	10 meters	835.1nm (S2A) / 833nm (S2B)	NIR
B8A	20 meters	864.8nm (S2A) / 864nm (S2B)	Red Edge 4
B9	60 meters	945nm (S2A) / 943.2nm (S2B)	Water vapor
B10	60 meters	1373.5nm (S2A) / 1376.9nm (S2B)	Cirrus
B11	20 meters	1613.7nm (S2A) / 1610.4nm (S2B)	SWIR 1
B12	20 meters	2202.4nm (S2A) / 2185.7nm (S2B)	SWIR 2
QA10	10 meters		Always empty
QA20	20 meters		Always empty
QA60	60 meters		Cloud mask

Resolusi temporal

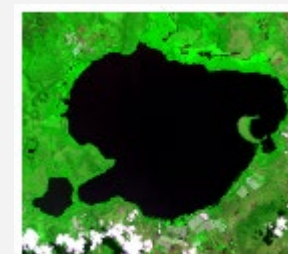
- Resolusi temporal, atau siklus berulang, menggambarkan frekuensi pengambilan gambar untuk area yang sama.
 - Siklus = mengacu pada lamanya waktu yang dibutuhkan satelit untuk menyelesaikan satu siklus orbit.
- Pengumpulan data multi-temporal dapat digunakan untuk mendeteksi terjadinya perubahan karakteristik fitur atau permukaan bumi.



29 Mei 2013



17 Juni 2013



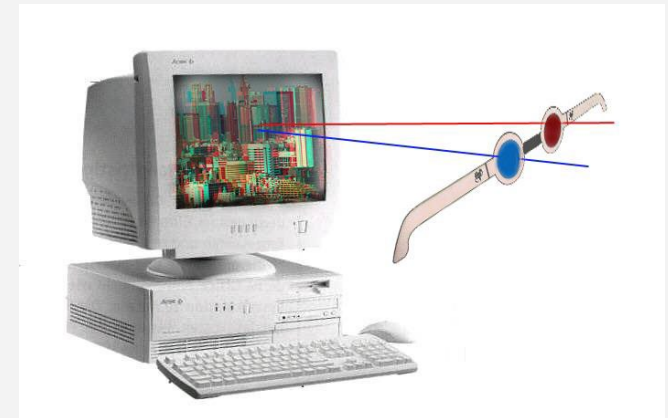
30 Juni 2013

Foto Udara (*Aerial Photograph*)

- Digunakan untuk menangkap wilayah yang relatif sempit secara rinci.
- Memiliki kemiripan dengan remote sensing, yaitu menghasilkan citra atau gambar, tetapi cakupan dan cara pengambilan datanya berbeda.
- Untuk sistem fotografi lama, kamera yang digunakan adalah jenis optik analog sehingga memerlukan proses rasterisasi foto yang dihasilkan.
 - Pada sistem fotografi modern, pengambilan gambar telah dilakukan dengan menggunakan kamera digital.

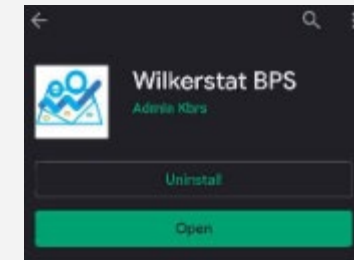


- Foto dengan sistem lama biasanya dikumpulkan oleh kamera optik analog dan kemudian dipindai
- Foto Udara biasanya dikumpulkan secara ad hoc
- Dapat memberikan citra stereo untuk ekstraksi model elevasi digital
- Keunggulan citra satelit adalah
 - Konsistensi data
 - Ketersediaan cakupan global yang sistematis
 - Siklus berulang yang teratur
- Kekurangannya citra satelit adalah
 - Resolusi seringkali terlalu kasar
 - Banyak sensor dihalangi oleh tutupan awan



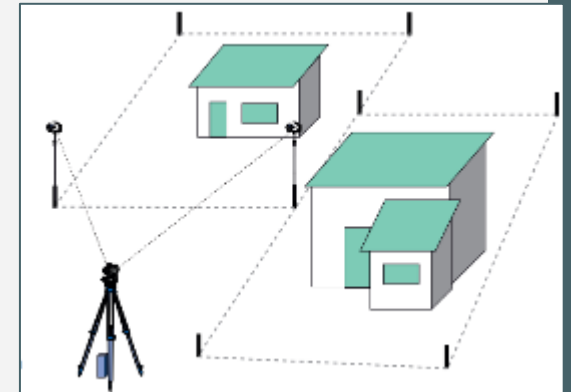
b. Pengambilan data vektor

- Pengambilan data vektor sejauh ini merupakan sumber utama untuk data geografis.
- Dua sumber utama data vektor
 - Survei lapangan (ground surveying)
 - GPS



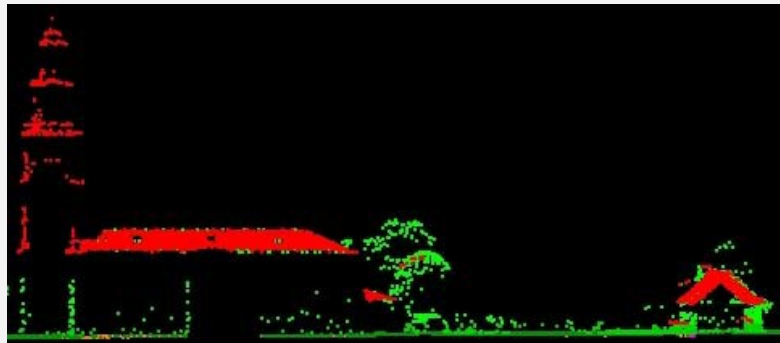
Survei lapangan

- Survei lapangan (tanah) didasarkan pada prinsip bahwa lokasi 3-D dari setiap titik dapat ditentukan dengan mengukur sudut dan jarak dari titik lain yang diketahui.
- Peralatan tradisional seperti theodolites telah digantikan oleh *electro-optical devices* disebut *total Stations* yang dapat mengukur sudut dan jarak dengan akurasi 1 mm
- Survei lapangan adalah kegiatan yang sangat memakan waktu dan mahal, tetapi tetap yang terbaik cara untuk mendapatkan lokasi titik yang sangat akurat.
- Biasanya digunakan untuk menangkap bangunan, batas tanah dan properti, lubang got, dan objek lain yang perlu ditempatkan secara akurat.
- Juga digunakan untuk mendapatkan tanda referensi untuk digunakan dalam proyek pengambilan data lainnya



LiDAR

- LiDAR (light detection and ranging, juga dikenal sebagai airborne laser swath mapping atau ALSM) merupakan teknologi yang relatif baru yang menggunakan laser pemindaian range finder untuk menghasilkan survei topografi yang akurat dan sangat detail
- Biasanya dibawa pada pesawat dengan ketinggian rendah yang juga memiliki sistem navigasi inersia dan GPS diferensial untuk memberikan





3. Pengambilan data sekunder



Pengambilan data sekunder

- **Raster data capture using scanners**
- **Vector data capture**

Pengambilan data raster dengan scanner

- Tiga alasan utama untuk memindai media hardcopy adalah
 - Dokumen dipindai untuk meningkatkan akses, menyediakan integrasi penyimpanan basis data, dan untuk mengindeksnya secara geografis
 - Peta film dan kertas, foto udara, dan gambar dipindai dan georeferensi sehingga menyediakan konteks geografis untuk data lain
 - Peta, foto udara, dan gambar dipindai sebelum vektorisasi



Pengambilan data vektor

- Pengambilan data vektor sekunder melibatkan digitalisasi objek vektor dari peta dan lainnya sumber data geografis.
- Banyak kesalahan dalam digitalisasi dapat diperbaiki oleh perangkat lunak yang dirancang dengan tepat.



Heads-up digitizing dan vektorisasi

- Vektorisasi adalah proses mengubah data raster menjadi data vektor.
- Cara paling sederhana untuk membuat vektor dari lapisan raster adalah dengan mendigitalkan objek vektor secara manual langsung dari layar komputer menggunakan mouse atau kursor digitalisasi.
 - Pendekatan yang lebih cepat dan lebih konsisten adalah dengan menggunakan perangkat lunak untuk melakukan vektorisasi otomatis di baik mode batch atau semi-interaktif

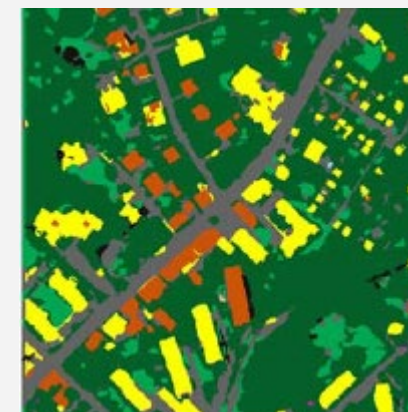
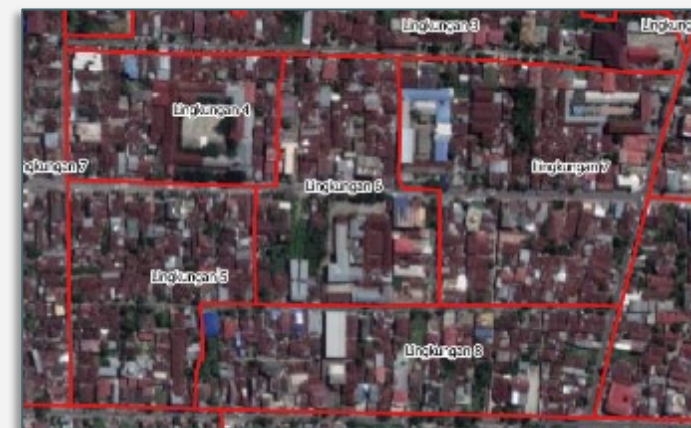
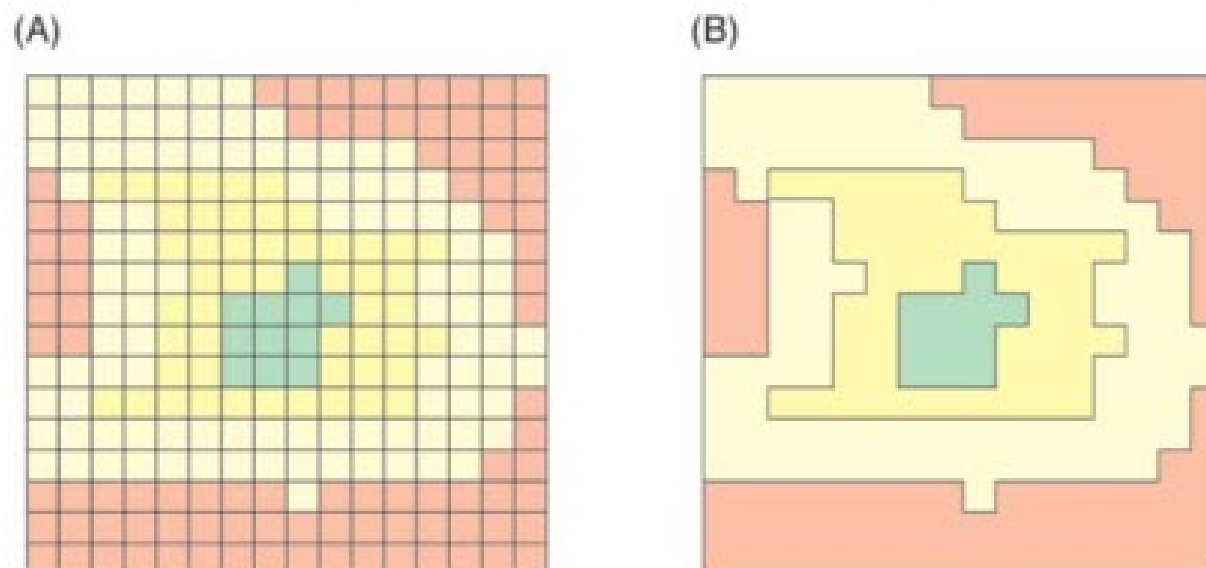


Figure 8.10 Batch vectorization of a scanned map: (A) original raster file; (B) vectorized polygons. Adjacent raster cells with the same attribute values are aggregated. Class boundaries are then created at the intersection between adjacent classes in the form of vector lines.



Kesalahan pengukuran

- Kesalahan manusia yang biasa terjadi dalam prosedur digitalisasi termasuk overshoot, undershoot, poligon tidak valid, dan poligon sliver

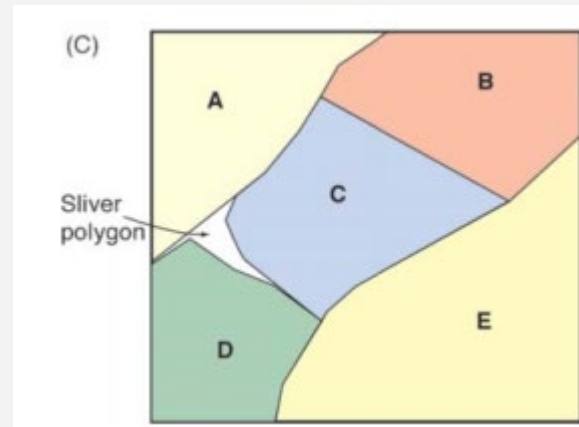
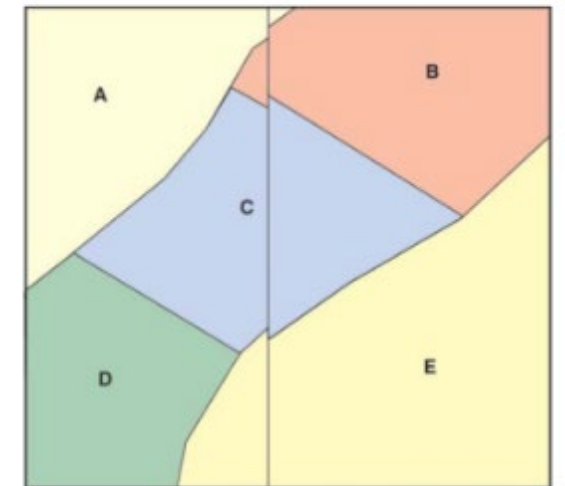


Figure 8.11 Examples of human errors in digitizing: (A) undershoots and overshoots; (B) invalid polygons; and (C) sliver polygons.

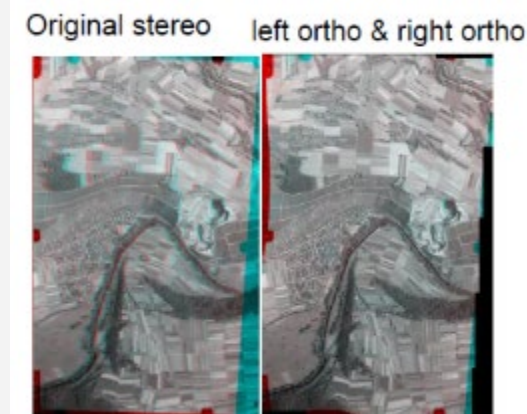
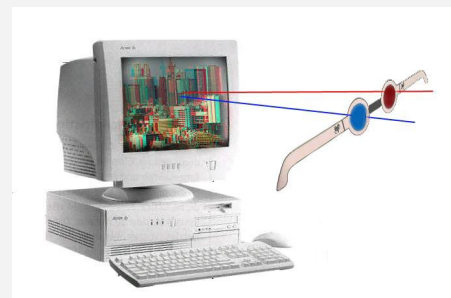
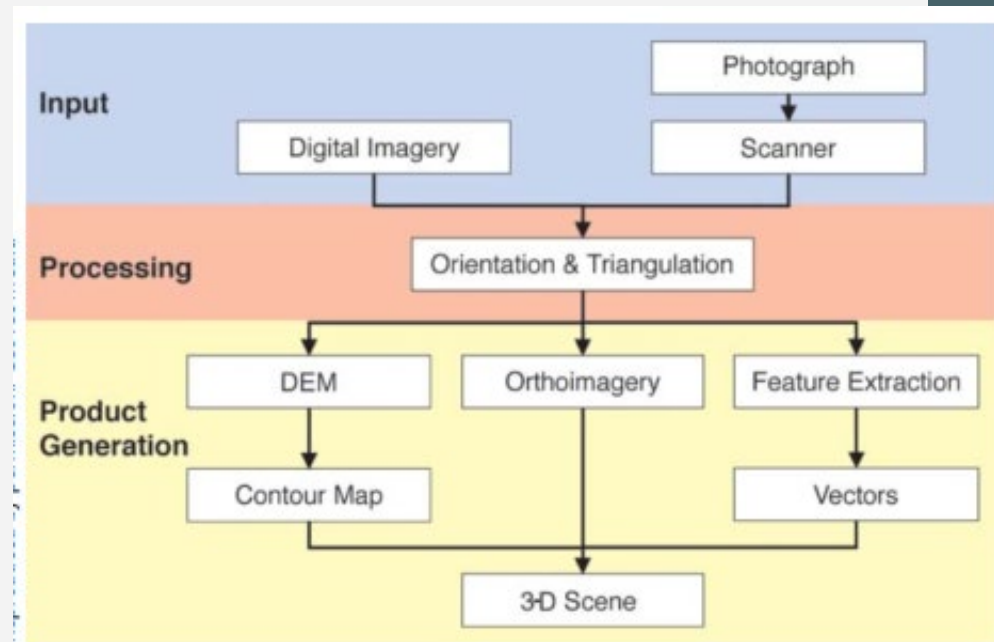
Figure 8.13 Mismatches of adjacent spatial data sources that require rubber sheeting.



Fotogrametri

- ilmu dan teknologi membuat pengukuran dari gambar, foto udara, dan citra.
- Pengukuran diambil dari pasangan foto yang tumpang tindih menggunakan stereo plotter.
- Orientasi dan triangulasi adalah tugas pemrosesan fotogrametri yang mendasar.
 - Orientasi adalah proses menciptakan model stereo yang cocok untuk dilihat dan mengekstrak koordinat vektor 3-D yang menggambarkan objek geografis.
 - Triangulasi (juga disebut 'penyesuaian blok') digunakan untuk merakit koleksi gambar menjadi satu model sehingga informasi yang akurat dan konsisten dapat diperoleh dari daerah yang luas.
- Orthoimages adalah gambar yang dikoreksi untuk variasi medan menggunakan DEM.

Figure 8.14 Typical photogrammetry workflow.





Example vertical aerial image



Orthorectified image



0 25 50 100 150 200 Meters



4. Perolehan data dari sumber eksternal (transfer data)

Perolehan data dari sumber eksternal (transfer data)

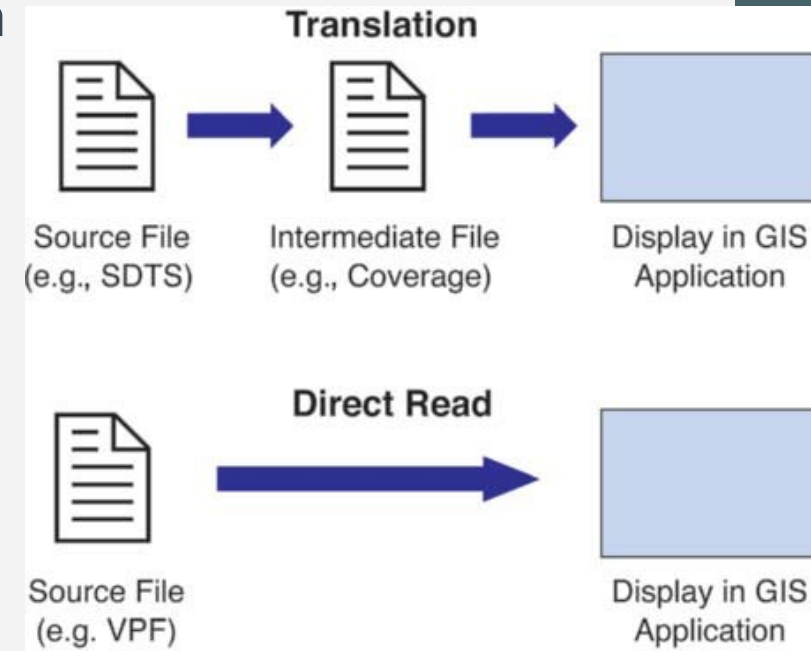
Type	Source	Details
Base Maps		
Geodetic framework	Many NMOs, e.g., USGS and Ordnance Survey	Definition of framework, map projections, and geodetic transformations
General topographic map data	NMOs and military agencies, e.g., NGA	Many types of data at detailed to medium scales
Elevation	NMOs, military agencies, and several commercial providers, e.g., USGS, SPOT Image, NASA	DEMs, contours at local, regional, and global levels
Transportation	National governments and several commercial vendors	Highway/street centerline databases at national levels
Hydrology	NMOs and government agencies	National hydrological databases are available for many countries
Toponymy	NMOs, other government agencies, and commercial providers	Gazetteers of place-names at global and national levels
Satellite images	Commercial, government, and military providers, e.g., EROS Data Center, IRS, NASA, SPOT Image, i-cubed, and DigitalGlobe	See Figure 8.2 for further details
Aerial photographs	Many private and public agencies	Scales vary widely, typically from 1:500–1:20,000



Format data geografis

- Salah satu masalah terbesar dengan data yang diperoleh dari sumber eksternal adalah bahwa mereka dapat dikodekan dalam berbagai format.
- Banyak alat telah dikembangkan untuk memindahkan data antar sistem dan menggunakan kembali data melalui antarmuka pemrograman aplikasi terbuka (API).
- Lebih dari 25 organisasi terlibat dalam standarisasi berbagai aspek: data geografis dan geoprocessing
 - ISO (Organisasi Standar Internasional) bertanggung jawab untuk mengoordinasikan upaya melalui kerja komite teknis TC 211 dan 287
 - Di Eropa, CEN (Comité Européen de Normalization) bergerak di bidang standarisasi data geografi.
 - OGC (Open Geospatial Consortium) adalah sekelompok vendor, akademisi, dan pengguna tertarik pada interoperabilitas sistem geografis

- Perangkat lunak penerjemahan data geografis harus menangani sintaksis dan semantic masalah terjemahan.
- Terjemahan sintaksis melibatkan konversi simbol digital tertentu (huruf dan angka) antar sistem.
- Penerjemahan semantik berkaitan dengan pengubahan makna yang melekat pada informasi geografis.
- Sementara yang pertama relatif sederhana untuk dikodekan dan didekode, yang terakhir jauh lebih sulit dan jarang menemui banyak keberhasilan hingga saat ini.





5. Pengambilan data atribut



Pengambilan data atribut

- Atribut dapat dimasukkan dengan pencatat data langsung, entri keyboard manual, optic pengenalan karakter (OCR) atau, semakin, pengenalan suara.
- Persyaratan penting untuk entri data terpisah adalah kunci (key) yang dapat digunakan untuk menghubungkan geometri objek dan atribut.



6. Pengumpulan Data berbasis Web yang berpusat pada penduduk

Pengumpulan Data berbasis Web yang berpusat pada penduduk

Melalui data yang dientri oleh VGI (volunteered geographic information)

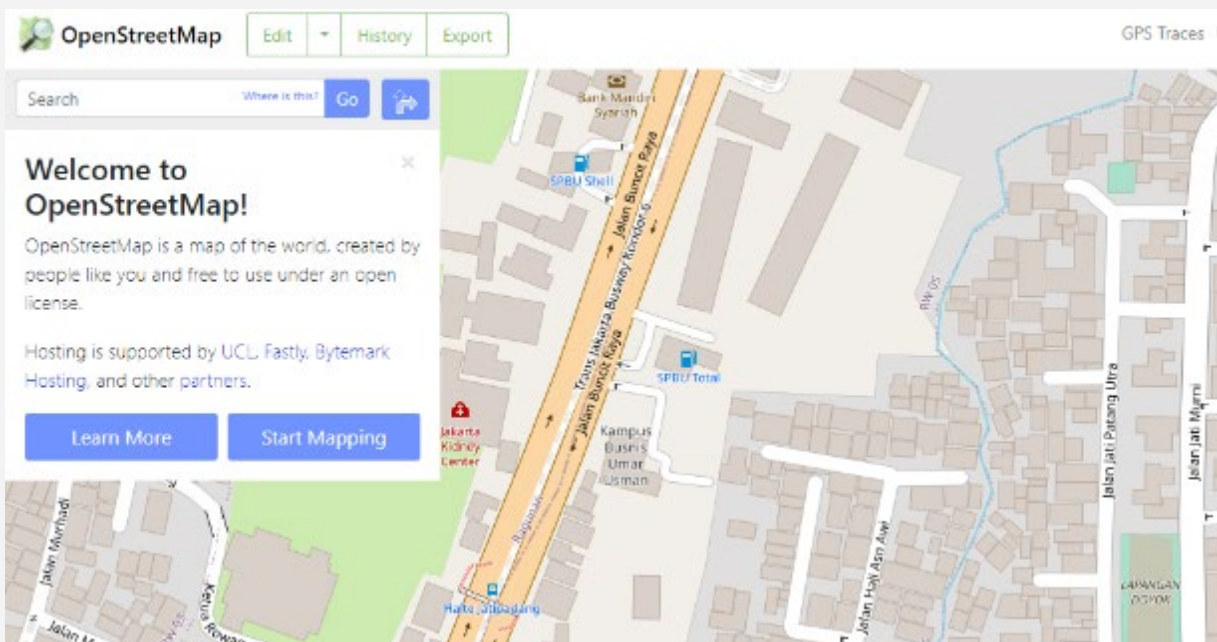


Fig. 3 Information from the Flickr site for the area of Uluru (Ayer's Rock) in central Australia. Each symbol denotes the availability of a photograph; at time of writing there were more than 2,500 available for the area shown. Descriptive information is displayed for one such entry



Terimakasih