

PEMETAAN DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Dr. Zefri, M.Si^{1*}

¹ Prodi Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik
Universitas Krisnadwipayana, Indonesia

PENDAHULUAN

Seringkali para peneliti dan atau para surveyor dalam melaksanakan pekerjaannya dihadapkan pada pertanyaan sederhana, seperti; di mana lokasi/letak sesuatu objek yang diamati atau ditelitinya, atau berapa luas obyek yang akan disurvei, atau bagaimana bisamencapai objek tersebut. Sebagai peneliti dan atau surveyor sudah pasti telah memahami bagaimana cara awal dan cara mudah mendapatkan jawabannya, yaitu ada pada Peta. Dalam setiap kegiatan pengumpulan data lapangan, peta selalu digunakan sebagai bahan yang penting mulai dari proses perencanaan, pelaksanaan, sampai dengan pelaporan kegiatan. Demikian pentingnya fungsi dan manfaat peta dalam pencapaian keberhasilan pelaksanaan pengumpulan data lapangan, maka pengetahuan dan pemahaman tentang pemetaan dan aplikasi sistim informasi geografi menjadi mutlak diperlukan bagi seorang surveyor dan atau peneliti.

Kita umumnya mengenal peta sebagai gambar rupa muka bumi pada suatu lembar kertas dengan ukuran yang lebih kecil. Peta tersebut memberikan informasi-informasi mengenai permukaan bumi yang meliputi unsur-unsur alamiah dan unsur-unsur buatan manusia. Dalam perkembangannya sejalan dengan kemajuan teknologi yang berbasis komputer, peta telah berkembang tidak saja sebagai gambar pada lembar kertas, tetapi juga penyimpanan, pengolahan, analisa dan penyajiannya dalam bentuk digital terpadu antara gambar, citra dan teks. Gambaran rupa bumi yang ada dalam peta merupakan hasil-hasil pengukuran dan penskalaan pada dan di antara titik-titik dipermukaan melalui pengukuran besaran-besaran seperti arah, sudut, jarak dan ketinggian. Besaran-besaran tersebut diperoleh melalui cara :

- Teristris, yaitu pengukuran langsung di lapangan
- Ekstrateristris, yaitu hasil pengukuran langsung melalui media foto/citra satelite, seperti cara fotogrametris, dan penginderaan jauh. Data hasil pengukuran diolah, dihitung dan direduksi ke bidang datum sebelum diproyeksikan ke dalam bentuk bidang datar menjadi peta. Pengukuran untuk pembuatan

Peta disebut pengukuran topografi, atau pengukuran situasi, atau pengukuran detail, dilakukan untuk dapat menggambarkan unsur-unsur:

- Alam
- Buatan manusia, dan
- Bentuk-bentuk permukaan tanah dengan sistem dan cara tertentu.

Persoalan ditemui ketika akan menggambarkan garis yang nampaknya lurus di permukaan bumi kebidang datar peta, karena sama-sama diketahui, bahwa permukaan bumi tidaklah datar, namun menyerupai ellips tiga dimensi atau bila cakupan daerah pengukuran dan penggambaran tidak terlalu luas, seperti halnya dalam ilmu ukur tanah (yang muka lengkungan buminya dapat dianggap datar, maka tidak ditemui perbedaan yang berarti antara unsur muka bumi dan gambaran peta. Pembuatan peta didasarkan atas berbagai logika dan model matematis yang sebaiknya diketahui oleh seorang surveyor, peneliti dan pengguna peta lainnya. Berdasarkan uraian di atas, dapat dipahami bahwa peta tidaklah sekedar gambar yang secara otomatis dapat memberikan informasi yang dibutuhkan, namun perlu pengetahuan dan pemahaman yang baik untuk dapat mencari dan memahami informasi-informasi yang dapat diberikan oleh peta. Dalam bab berikut ini akan disampaikan beberapa konsep

sederhana yang berkaitan dengan survei, peta, pemetaan dan aplikasi sistem informasi geografis, diharapkan dapat dipahamidan selanjutnya diaplikasikan dalam kegiatan survei maupun penelitian di lapangan.

PENGANTAR PEMETAAN

Pengertian Peta

Peta adalah media yang memberikan gambaran suatu wilayah dalam posisi ortogonal dengan perbandingan skala tertentu.

Jenis peta menurut tema:

- Peta Topografi
- Peta Tematik

Jenis peta menurut isi:

- Peta Garis
- Peta Foto



Gambar 1 Peta Foto

Pemetaan

Pemetaan : Proses pengamatan dan pengukuran berbagai objek di permukaan bumi untuk selanjutnya digambarkan dalam bidang datar

- Bidang Proyeksi
- Bidang Datum
- Skala Peta

Sumber Peta

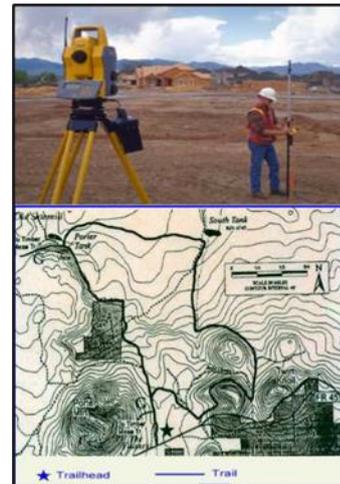
1. Terestris (Theodolit, Waterpass)
2. Fotogrametri (Pemotretan Udara)
3. Citra Satelit (Penginderaan Jauh)



Gambar 2 Terestris (Theodolit, Waterpass)

a. Pemetaan Terestris

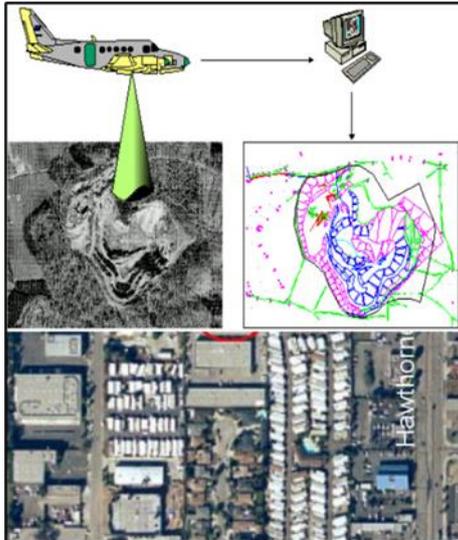
Adalah pemetaan yang menggunakan peralatan seperti theodolit, waterpass atau total station. Dilakukan dengan metode penyusuran seluruh areal pemetaan. Hasilnya sangat detail dan sangat teliti. Produk : Peta Garis



Gambar 3 Peta Garis

b. Pemetaan Fotogrametris

Pemetaan melalui pemotretan dari udara. Menggunakan camera udara dan pesawat udara. Produk : Peta Garis dan Peta Foto. Ketelitian hasil cukup tinggi



Gambar 4 Pemetaan Fotogrametris

c. Pemetaan Citra Satelit

Pemetaan menggunakan citra yang diperoleh dari pemotretan dari satelit. Citra satelit ditentukan berdasarkan ukuran pixel. Semakin besar ukuran pixel maka peta yang



Gambar 5 Pemetaan Citra Satelit

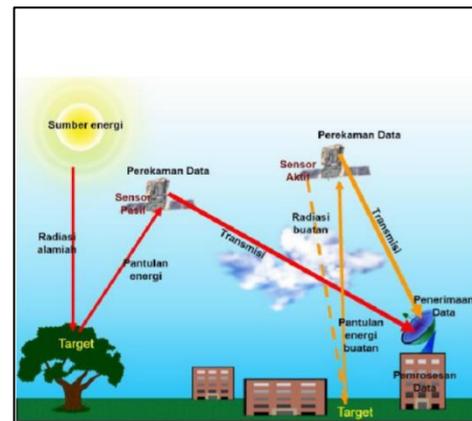
Prinsip Dasar Remote Sensing :

- Merekam energi cahaya atau gelombang elektromagnetik yang dipantulkan oleh objek.
- Energi yang diserap berasal dari Matahari atau energi buatan yang dibangkitkan oleh pemancar.
- Sensor pasif sangat tergantung pada energi matahari.
- Sensor Aktif memancarkan energi dan menerima kembali setelah dipantulkan oleh target.

dibuat semakin global. Semakin kecil ukuran pixel maka peta yang dibuat semakin detail

Penginderaan Jauh (Remote Sensing)

1. Penginderaan Jauh adalah teknologi pemetaan permukaan bumi yang menggunakan satelit.
2. Definisi Penginderaan Jauh (Remote Sensing): Pengambilan atau pengukuran data/informasi mengenai sifat atau fenomena, objek atau benda dengan menggunakan sebuah alat perekam tanpa berhubungan langsung dengan area study (nasa.gov).
3. Citra satelit adalah produk penginderaan jauh Teknologi Remote Sensing Dalam Pemotretan Permukaan Bumi
4. Adalah teknologi pemetaan permukaan bumi yang menggunakan wahana satelit.



Gambar 6 Penginderaan Jauh

Teknologi Remote Sensing untuk Pengumpulan Data

- Melakukan pengambilan data bentuk permukaan bumi secara riil melalui perekaman data pada sensor.
- Diperlukan interpretasi dan analisis untuk menterjemahkan objek atau fenomena pada hasil rekaman (citra/image).
- Hasil interpretasi dan analisis dituangkan dalam bentuk peta digital atau analog yang bisa diaplikasikan untuk berbagai

keperluan dalam pembangunan daerah.



Gambar 7 Teknologi Penginderaan Jauh
Produk Citra Satelit

- **Quickbird**
Satelit penginderaan jauh untuk melakukan pemotretan permukaan bumi dengan sensornya yang memiliki kemampuan menghasilkan citra ber-resolusi spasial 0.6 m pankromatik (BW) dan 2.4 m multispektral (berwarna), suatu resolusi yang paling tinggi yang bisa dicapai pada masanya.
- **WorldView 01**
Satelit penginderaan jauh generasi selanjutnya setelah Quickbird, menghasilkan citra pankromatik (BW) saja dengan resolusi 0.5 m dan kemampuan untuk menghasilkan citra stereo.
- **WorldView 02**
Merupakan satelit penginderaan jauh Digitalglobe generasi yang terbaru setelah 2 generasi sebelumnya, satelit WorldView 02 ini memiliki kemampuan perekaman/pemotretan permukaan bumi selain dari resolusi spasial yang sangat tinggi juga merekam sejumlah spektrum tertentu secara bersamaan, sehingga merupakan satu-satunya satelit yang menghasilkan citra ber-resolusi 0.46 m pankromatik dan 1.84 m multispektral pertama yang memiliki jumlah band (spektrum) sebanyak 8 band.

Manfaat Citra Satelit

- Kebutuhan data/informasi potensi wilayah bagi pembangunan daerah 2.
- Inventarisasi SDA dan Lingkungan 3.
- Pemetaan wilayah sebagai dasar dalam perencanaan pembangunan 4.
- Dibutuhkan teknologi yang bisa mendukung proses pemetaan wilayah dengan cepat dan akurat.

Pemanfaatan Citra Satelit WorldView 02 dalam pembangunan Daerah. Dengan diberlakukannya otonomi daerah, dimana hak, wewenang, dan kewajiban sepenuhnya diberikan kepada daerah otonom untuk mengatur dan mengurus sendiri segala urusan, baik pemerintahan maupun kegiatan pembangunan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan, maka setiap wilayah otonom (Kabupaten/Kota) di Indonesia harus aktif dalam menggali potensi wilayahnya dan mendukung dengan kebijakan-kebijakan strategisnya agar potensi lokal bisa menjadi unggulan Nasional, Regional, maupun Internasional.

Untuk mendukung upaya pemerintah daerah dalam menggali potensi wilayahnya masing-masing, diperlukan sarana yang bisa menggambarkan keadaan real world secara komprehensif seluruh wilayah, jadi sarana tersebut harus bisa memotret keadaan sebenarnya yang bisa memberikan gambaran nyata pada saat tertentu seluruh wilayah tersebut. (Sari, 2015)

Beberapa hal yang bisa dilakukan untuk mewujudkan sarana tersebut adalah melalui kegiatan-kegiatan pengumpulan data atau pemetaan dengan cara :

- Survey lapangan secara langsung menelusuri dan menggambarkan setiap objek yang ada di seluruh wilayah.
- Melalui pemotretan lewat udara menggunakan pesawat.

- Melalui pemotretan dari satelit remote sensing.

Survey lapangan secara langsung akan sangat memerlukan waktu yang lama dan biaya yang sangat mahal, kegiatan ini hanya cocok untuk wilayah yang kecil untuk keperluan konstruksi.

Pemotretan udara dengan pesawat, masih memerlukan biaya yang sangat mahal walaupun waktunya lebih cepat dari pada survey lapangan secara langsung dan menghasilkan informasi yang sangat detail.

Pemotretan dari Satelit Remote Sensing, saat ini paling banyak digunakan untuk memotret wilayah dengan cakupan area yang sangat luas dengan biaya yang lebih murah dan waktu yang cepat. Dan saat ini citra satelit sejalan dengan kemajuannya sudah memiliki resolusi tinggi dan memberikan informasi yang tidak kalah detil dengan foto udara.

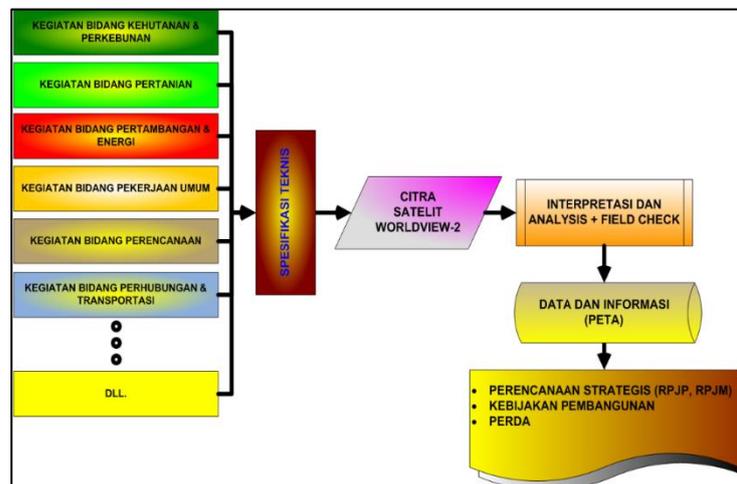
Salah satu citra satelit yang memiliki resolusi spasial yang sangat tinggi saat ini adalah Citra Satelit WorldView 2 seperti yang telah disampaikan sebelumnya. Dengan resolusi yang bisa menghasilkan informasi sangat detail, Citra Satelit ini akan

sangat cocok untuk diaplikasikan sebagai sarana dalam menggali potensi wilayah di permukaan bumi. Ukuran sel gambar (pixel) sebesar 0.46 -0.52 m pada citra WorldView 2 akan mampu membedakan jenis objek yang ditampilkan, misalnya jenis kendaraan bus, truk, minibus, sedan, sepeda motor dan sebagainya, antara irigasi dan jalan raya atau antara sawah dengan ladang dan lain-lain. Kemudian dengan kelengkapan jumlah band atau spektral yang dimilikinya bisa digunakan untuk mendeteksi karakteristik suatu objek di permukaan bumi.

Hal ini akan memberi kemudahan dalam hal menginterpretasikan citra secara langsung dan analisis spasial objek untuk keperluan inventarisasi sumber daya alam dan lingkungan yang ada.

Aplikasi Citra Satelit

Citra satelit ini merupakan sumber yang sangat baik dalam pemanfaatannya untuk mendukung kegiatan berbagai bidang yang ada di daerah maupun pusat sesuai dengan tugas pokok masing-masing untuk mendukung proses pembangunan secara menyeluruh.



Gambar 9 Aplikasi Citra Satelit
Peran Data/informasi (Peta) Dalam Berbagai Bidang Kegiatan



Gambar 10 Peran Peta dalam Berbagai Bidang

Resolusi Temporal

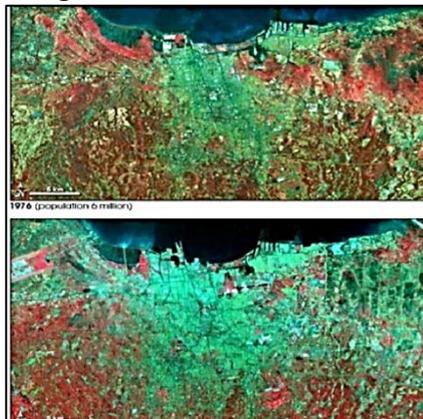
Resolusi Temporal Pada Citra Satelit
 Menunjukkan interval waktu antar
 pengamatan
 Contoh:

- Untuk memonitor perkembangan badai, diperlukan

pengukuran setiap beberapa menit.

- Produksi tanaman membutuhkan pengukuran setiap musim.
- Pemetaan geologi hanya sekali pengukuran.

Resolusi Temporal- Monitoring Perubahan Guna Lahan:



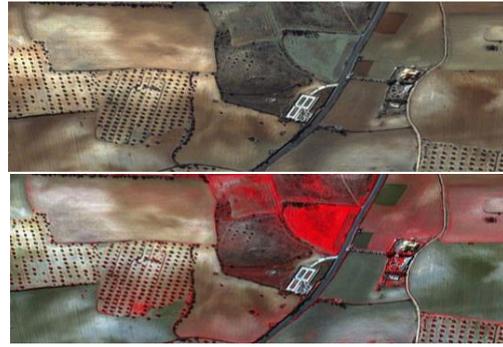
Gambar 11 Resolusi Temporal- Monitoring Perubahan Guna Lahan

Resolusi Spektral

- Menunjukkan lebar kisaran dari masing-masing band spektral yang diukur oleh sensor.

- Untuk mendeteksi kerusakan tanaman dibutuhkan sensor dengan kisaran band yang sempit pada bagian merah.

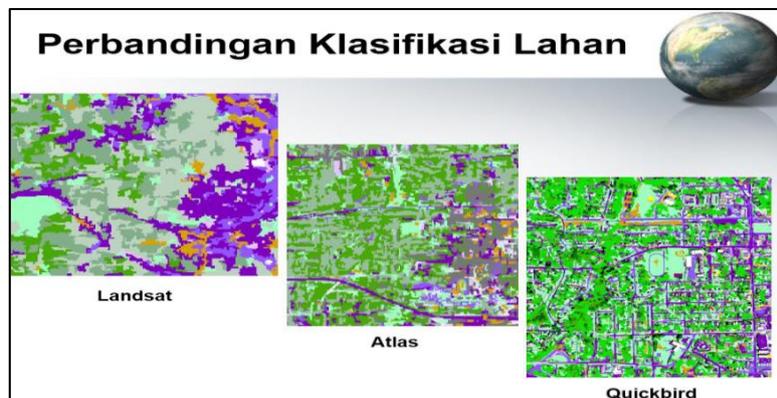
Pendeteksian kawasan Pertanian



Gambar 13 Gelombang yang digunakan dalam Penginderaan Jauh
Gambar 14 Pendeteksian kawasan Pertanian

Klasifikasi Lahan

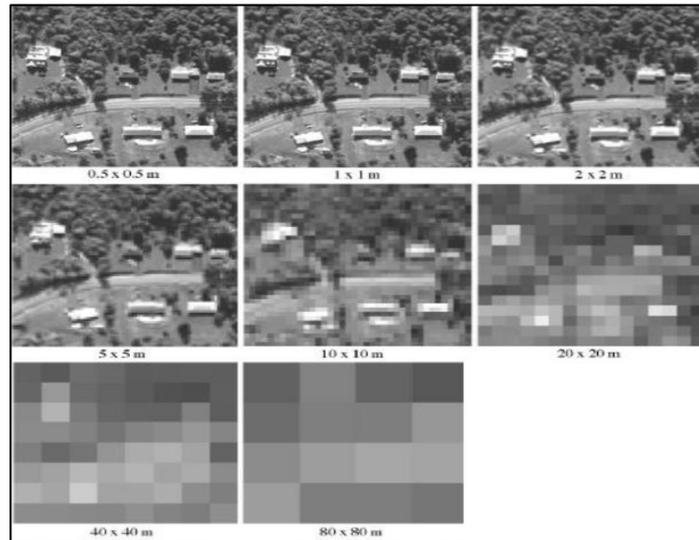
- Untuk penentuan luasan penggunaan lahan (landuse) dan tutupan lahan (landcover) maka dapat dilakukan klasifikasi.
- Klasifikasi dapat pula digunakan untuk
- berbagai kegiatan seperti pertanian, kehutanan dan lain-lain.
- Klasifikasi dipakai pula dalam penentuan potensi lahan



Gambar 16 Perbandingan Klasifikasi Lahan pada Citra

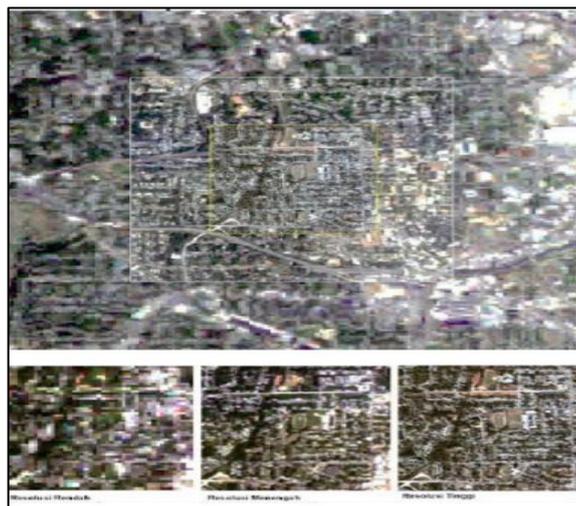
Resolusi Spasial

- Citra memiliki resolusi sensor yang terdiri dari resolusi spasial, temporal dan spectral.
- Citra Quickbird memiliki resolusi spasial yang paling baik diantara citra komersial resolusi tinggi yang ada saat ini.
- Resolusi spasial adalah tingkat detail perekaman oleh suatu citra, semakin detail semakin tinggi resolusinya. Dinyatakan dengan ukuran pixel citra.
- Ukuran pixel citra Quickbird adalah 0,61 meter panchromatic dan 2,44 meter multispectral

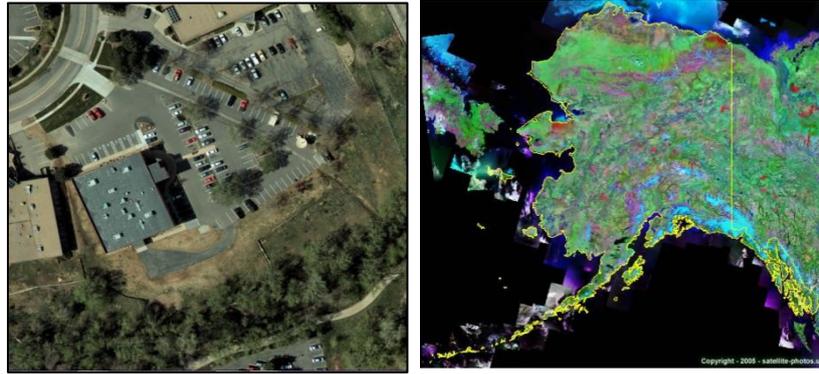


Gambar 17 Resolusi Spasial pada Citra

- Ukuran terkecil objek yang dapat direkam oleh suatu sistem sensor.
- Dengan kata lain maka resolusi spasial mencerminkan kerincian informasi yang dapat disajikan oleh suatu sistem sensor penghasil citra.
- Semakin kecil ukuran terkecil yang dapat direkam oleh suatu sistem sensor, berarti sensor itu semakin baik karena dapat menyajikan data dan informasi yang semakin rinci.
- Resolusi spasial yang baik dikatakan resolusi tinggi atau halus, sedang yang kurang baik berupa resolusi kasar atau rendah.
- Citra Resolusi 0.5 m artinya objek/benda yang berukuran minimal 0.5 m masih bisa terlihat dengan jelas pada citra



Gambar 18 Perbandingan Resolusi Spasial



Gambar 19 Perbandingan Resolusi Spasial pada Foto Udara dan Citra

Citra Quickbird

Citra Quickbird merupakan satelit penginderaan jauh yang diluncurkan pada tanggal 18 Oktober 2001 di California, U.S.A. Dan mulai memproduksi data pada bulan Mei 2002. Satelit Quickbird ditempatkan pada ketinggian 450 km di atas permukaan bumi dengan tipe orbit sun-synchronous dan misi pertama kali satelit ini adalah menampilkan citra digital resolusi tinggi untuk kebutuhan komersial yang berisi informasi geografi seperti sumber daya alam, resolusi citra yang dihasilkan sebesar 0.61 m untuk panchromatik dan 2.44 m untuk multispektral (R,G,B, NIR) dengan cakupan area seluas 16.5 km x 16.5 km untuk single area dan seluas 16.5 km x 165 km untuk strip area. Citra Quickbird dapat digunakan untuk berbagai aplikasi terutama dalam hal perolehan data yang memuat infrastruktur, sumber daya alam bahkan untuk keperluan pengelolaan tanah (manajemen dan pajak).

- Citra Quickbird adalah citra satelit resolusi tinggi.

- Saat ini Quickbird merupakan citra satelit komersial dengan resolusi paling tinggi (ukuran pixel 61 cm).
- Citra Quickbird memiliki kenampakan visual paling baik dibandingkan dengan citra resolusi tinggi sejenis.



Gambar 20 Satelit yang Digunakan Wordview 1

WorldView-1, Satelit Digital Globe Pencitraan Bumi, Sukses menyelesaikan peluncuran dari Vandenberg Air Force Base, California, Amerika Serikat, jam 11:35 Hrs Pacific Daylight Time (PDT) pada 18 September 2007. Roket Delta II lepas landas dalam cuaca baik dan WorldView-1 satelit "sedang menjalani kalibrasi dan Periode check-out," menurut DigitalGlobe. Data Citra pertama pankromatik seharusnya sudah ada sebelum 18 Oktober 2007.

Kapasitas tinggi, sistem pencitraan pankromatik memiliki citra resolusi setengah meter. Beroperasi pada ketinggian 496 kilometer, WorldView-1 memiliki rata

rata waktu kembali 1,7 hari dan mampu mengumpulkan hingga 750.000 kilometer persegi (290.000 mil persegi) per hari dengan resolusi setengah meter. Satelit ini juga dilengkapi dengan state-of-the-art geolokasi yang memperlihatkan kemampuan dan kelincahan yang menakjubkan dengan penargetan yang cepat dan koleksi stereo track yang efisien.

Wordview 02



Gambar 21 Worldview -2

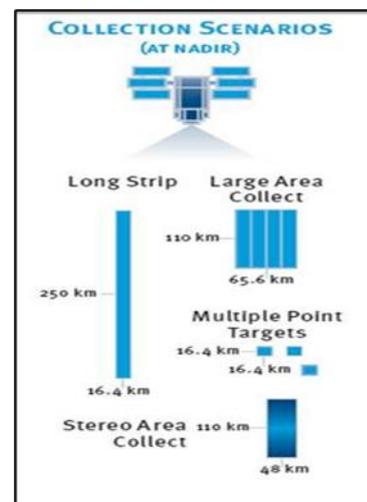
Merupakan satelit penginderaan jauh Digitalglobe generasi yang terbaru setelah 2 generasi sebelumnya, satelit WorldView-2 ini memiliki kemampuan perekaman/pemotretan permukaan bumi selain dari resolusi spasial yang sangat tinggi juga merekam sejumlah spektrum tertentu secara bersamaan, sehingga merupakan satu-satunya satelit yang menghasilkan citra ber-resolusi 0.46 m pankromatik dan 1.84 m multispektral pertama yang memiliki jumlah band (spektrum) sebanyak 8 band.

Hasil dari pemotretan atau perekaman sensor pada satelit tersebut adalah gambaran nyata dari keadaan permukaan bumi pada saat pemotretan dilakukan, sehingga dengan demikian bisa digunakan sebagai bahan dasar acuan dalam pemetaan. Pemetaan yang akurat sesuai dengan gambaran keadaan riil di lapangan akan memberikan informasi yang tepat dan sangat dibutuhkan dalam rangka inventarisasi sumber daya alam dan lingkungan di suatu daerah yang berguna bagi penyusunan program-program atau rencana-rencana pembangunan di daerah tersebut.

Citra satelit sangat bermanfaat bagi pemetaan wilayah, karena memuat gambaran unsur-unsur geografis yang sangat akurat.

WorldView-2 adalah satelit milik Digitalglobe generasi terbaru yang menyusul generasi sebelumnya WorldView-1. Satelit ini diluncurkan pada tanggal 8 Oktober 2009, di California, U.S.A. dan

menempati orbit polar, circular dan sun-synchronous jam 10:30 pagi dengan ketinggian 770 km. Misi pertama kali satelit ini adalah mengumpulkan citra digital resolusi tinggi 0.46–1.84 meter untuk kebutuhan komersial yang bisa dibeli oleh publik, image yang ditawarkan dalam mode Panchromatik, Multispektral (R,G,B, NIR1) dan 4 band tambahan (Coastal, Yellow, Red Edge, NIR2).



Gambar 22 Sistem Kerja Satelit Worldview2

Kemampuan WorldView-2 dalam pengumpulan data secara Long strip, Area yang cukup luas maupun titik-titik eksposur yang tersebar serta pengumpulan data image secara stereo.

- Resolusi Spasial : 0.46 m–0.52 m dan 1.82 m.
- Jumlah band (saluran spektral) : 8 band (Red, Green, Blue, NIR1, NIR2, Red edge, Coastal Blue, Yellow).

- Luas coverage 1 kali potret di atas nadir : 16.4 km x 16.4 km.
- Kapasitas pemotretan 975,000 km² per hari

Keuntungan yang dimiliki citra WorldView-2 adalah :

- Menyajikan detail image yang cukup tinggi untuk pembuatan peta skala besar.
- Memberikan kemampuan dalam mendeteksi perubahan-perubahan yang kecil, pemetaan dan analisis citra secara multi spektral.
- Memiliki kemampuan dalam pengumpulan, penyimpanan dan pengiriman data serta waktu kunjungan kembali (revisit time)



Gambar 23 Worldview -2

KLASIFIKASI PETA

KLASIFIKASI PETA

Peta Berdasarkan skala

- Peta kadaster, berskala 1 : 100 – 1 : 5.000
- Peta skala besar, berskala 1 : >5.000 - 1 : 250.000
- Peta skala sedang, berskala 1 : >250.000 - 1 : 500.000
- Peta skala kecil, berskala 1 : > 500.000 - 1 : 1.000.000
- Peta geografi, berskala 1 : > 1.000.000

Peta Berdasarkan Isinya

- Peta umum : peta yang menggambarkan segala sesuatu yang ada dalam suatu daerah yang dipetakan. Contoh : peta topografi, peta geografi, peta dunia
- Peta khusus/ tematik : peta yang hanya menggambarkan

sangat singkat, sehingga update image secara keseluruhan bisa dilakukan lebih sering dibandingkan dengan satelit-satelit lainnya.

Dengan resolusi spasial yang cukup tinggi tersebut objek-objek seperti bangunan, jembatan, jalan serta berbagai infrastruktur lain

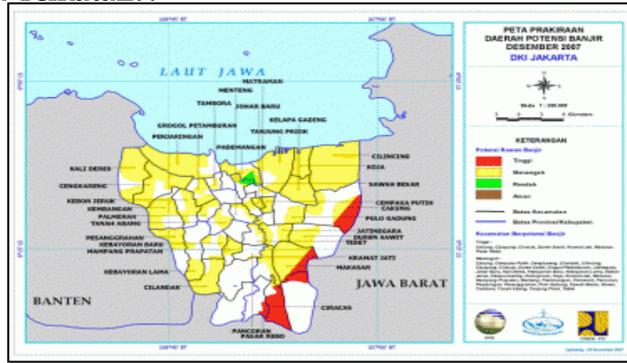
dapat terlihat secara detail dan jelas, sehingga bisa diaplikasikan dalam pemetaan skala besar dan aplikasi dalam hal penyajian data yang memuat infrastruktur, sumber daya alam bahkan untuk keperluan pengelolaan tanah (manajemen pertanahan dan identifikasi objek pajak), perencanaan perkotaan, pertanian dan sebagainya.

kenampakan tertentu saja atau menggambarkan satu aspek saja. Contoh peta kepadatan penduduk, peta geologi, peta navigasi, peta pariwisata, peta kontur dll.

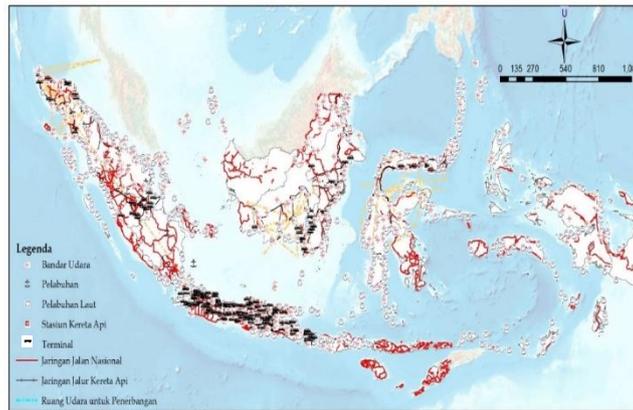
Peta Berdasarkan bentuk

- Peta foto : yang dihasilkan dari mosaik foto udara/ortofoto yang dilengkapi garis kontur, nama, dan legenda.
- *Peta garis* : peta yang menyajikan detail alam dan buatan manusia dalam bentuk titik, garis, dan luasan. Misal: peta rupa bumi (topografi), peta tematik.

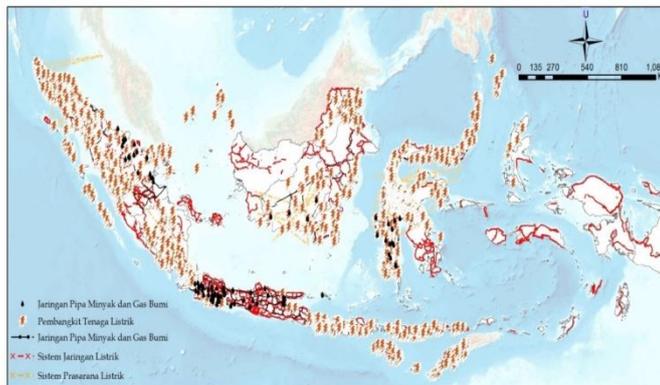
Beberapa contoh Peta Temataik :



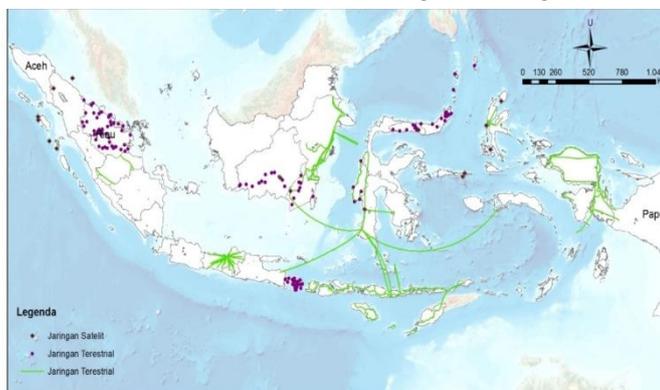
Gambar 24 Peta Potensi Rawan Banjir



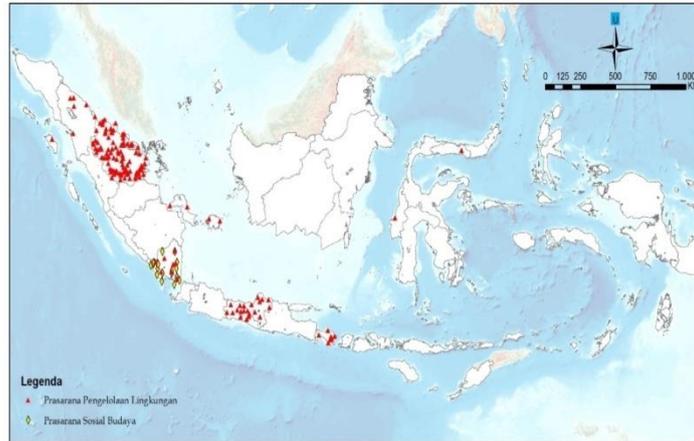
Gambar 25 Peta Sistem Jaringan Jalan



Gambar 26 Peta Jaringan Energi

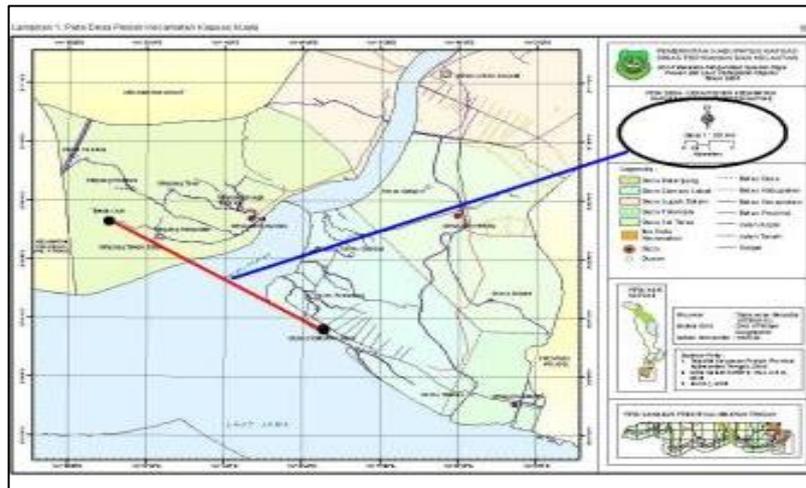


Gambar 27 Peta Jaringan Telekomunikasi



Gambar 28 Peta Sumberdaya Air

- *memperlihatkan* ukuran, karena melalui peta dapat diukur luas daerah dan jarak-jarak di atas permukaan bumi.



Gambar 29 Jarak sebenarnya 2 lokasi dapat dihitng dengan membandingkan skala petanya

KOMPONEN-KOMPONEN PETA

Judul Peta

Judul peta mencerminkan isi dan tipe peta. Judul biasanya dicantumkan di bagian atas peta dengan huruf besar. Fungsi judul adalah menunjukkan daerah yang digambarkan oleh peta tersebut.

Orientasi Peta/ Penunjuk Arah.

Merupakan gambar penunjuk arah mata angin, pada umumnya peta berorientasi Utara, diletakkan di sudut kanan atas atau tempat lain yang kosong.

Skala

Skala adalah angka yang menunjukkan perbandingan antara jarak di peta dengan jarak yang sebenarnya di permukaan bumi.

Secara umum skala dapat dibedakan menjadi 3 yaitu :

- **Skala angka/numeric.**

Skala yang berupa angka-angka. Misalnya skala peta 1 : 200.000, skala peta 1 : 1.000.000 dan sebagainya.

- **Skala Garis/Grafik.**

Skala yang ditunjukkan dengan membuat garis linier dengan membuat perbandingan pada setiap ruasnya.

Contoh

0 1 2 3

- **Skala kalimat/verbal**

Skala Yang menggunakan kalimat baku sebagai pentunjuk skala. Jenis skala ini

banyak dipakai di Eropa yang biasanya menggunakan satuan inchi dan mil.

Contoh : One Inch to two miles

- **Legenda/keterangan**

Legenda adalah keterangan yang penting yang memberikan keterangan dan penjelasan tentang simbol-simbol yang terdapat pada peta.

- **Garis koordinat astronomi.**

Garis ini diperlukan untuk mengetahui letak astronomi suatu tempat. Biasanya terdiri dari garis bujur dan garis lintang yang dituliskan di tepi peta dengan menunjukkan berapa derajat, berapa menit dan berapa detik.

- **Lettering/tata tulis**

Adalah tata tulis tulisan dan angka. Secara umum penulisan suatu obyek pada obyek daratan ditulis dengan huruf tegak, sedangkan simbol obyek perairan ditulis dengan huruf miring.

- **Sumber dan Tahun pembuatan**

Sumber peta sangat penting, terutama untuk peta tematik. Sedangkan tahun pembuatan sangat penting mengingat ada tidaknya obyek pada waktu pembuatan sekarang atau kemudian ahri akan berubah baik medan yang alami maupun medan buatan

- **Inset**

Inset adalah peta kecil yang berfungsi memberikan tekanan atau penjelasan pada peta utama. Sehingga akan memperjelas dan mempertajam informasi peta utama.

- **Garis tepi**

Berfungsi mempermudah dalam membuat peta. Biasanya dibuat rangkap dua

- **Tata warna**

Tata warna sangat penting jika peta yang dibuat adalah peta berwarna.

Fungsi warna adalah sebagai berikut :

- membedakan tinggi rendahnya suatu daerah dan kedalaman laut
- memberikan kualitas dan kuantitas peta
- keindahan (estetika)

- **Simbol**

Simbol adalah tanda atau lambang yang mewakili obyek di permukaan bumi yang terdapa pada peta. Mengingat pentingnya materi ini, maka simbol disajikan pada bagian tersendiri sebagai berikut.

Fungsi dan Tujuan Pembuatan Peta

Fungsi:

- Menunjukkan posisi atau lokasi relatif (letak suatu tempat dalam hubungannya dengan tempat lain di permukaan bumi).
- Memperlihatkan ukuran (dari peta dapat diukur luas daerah dan jarak-jarak di atas permukaan bumi).
- Memperlihatkan bentuk (benua, negara, provinsi, gunung, lembah, dll).
- Mengumpulkan dan menyeleksi data-data dari suatu daerah dan menyajikan di atas peta, melalui media *simbol*.

Tujuan pembuatan peta

- Untuk komunikasi informasi ruang
- Untuk menyimpan informasi
- Untuk membantu pekerjaan: konstruksi jalan, navigasi, perencanaan, *mediam pembelajaran*.
- Untuk membantu dalam suatu desain, misal: desain tata ruang wilayah, jalan, dll.
- Untuk analisis data spasial, misal: perhitungan volume, evaluasi lahan, dll.

LANGKAH-LANGKAH PEMETAAN

Pemetaan adalah kegiatan pemrosesan data survai sampai menyajikannya menjadi geo-informasi. Artinya bahwa pemetaan dapat dibuat di laboratorium/ studio atau di lapangan.

Pembuatan Peta Dasar Untuk Peta

Apabila kita ingin membuat peta tematik, maka sebelumnya kita perlu menyiapkan peta dasar. Peta dasar merupakan peta kerangka letak/lokasi yang nanti akan dilengkapi atau diisi dengan data-data sesuai dengan isi/tema peta yang akan digambar. Untuk memperoleh peta dasar tersebut dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

- Penentuan peta dasar dari pengukuran sendiri
- di lapangan/lokasi yang akan dipetakan ?

Dalam era kemajuan teknologi informasi (TI) proses pembuatan peta telah terbantu, sehingga untuk melakukan pemetaan suatu

wilayah dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Pemanfaatan peta dasar yang dahulu banyak bersumber dari peta rupabumi, sekarang sudah banyak yang beralih menggunakan citra penginderaan jauh.

Penentuan Arah / orientasi peta

Perlu kita ketahui bahwa orientasi atau penunjukkan arah pada peta, tidak selamanya peta berorientasi utara (utara di sebelah atas). Kadang ada pula peta berorientasi selatan, barat, atau timur, sesuai dengan kepentingannya. Selain itu pula perlu diperhatikan bahwa utara yang dipakai dalam peta ada tiga arah utara yaitu: utara geografis, utara magnitis, dan utara meridian. Utara geografis (true north/TN/US) adalah utara yang melalui kutub utara dan kutub selatan bumi. Utara magnitis (magnetic north/MN/UM) adalah utara yang melalui kutub magnet bumi. Sedangkan Utara Meridian (Grid North/Meridian North/GN/UTM) adalah utara yang sejajar dengan meridian sentral dan tegak lurus standar paralel setempat.

Merancang Simbol Peta Tematik

Setelah kerangka letak/lokasi tersedia, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan simbol-simbol yang akan digunakan untuk penggambaran peta tematik. Perlu diketahui bahwa peta adalah suatu media komunikasi grafis, dengan demikian informasi yang ditampilkan dalam peta berupa simbol-simbol. Bahkan untuk peta tematik, simbol merupakan informasi pokok, karena untuk menunjukkan tema suatu peta. Hal-hal yang penting dalam merancang simbol peta tematik, antara lain: menentukan jenis simbol, besaran/ukuran simbol, warna simbol, jumlah simbol dan posisi simbol akan diletakkan.

Tata letak /layout Peta Tematik

Merancang tata letak peta merupakan tahapan kerja yang penting diperhatikan bagi setiap orang yang akan menggambar peta. Hal itu dimaksudkan agar peta benar-benar komunikatif, mudah dibaca dan ditafsirkan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna peta.

Adapun unsur-unsur peta yang perlu ditata posisinya adalah: judul peta, skala peta,

keterangan/legenda, koodinat lintang dan bujur, inset peta, sumber data, dan informasi- informasi lain. Unsur-unsur tersebut sedapat mungkin ditempatkan pada komposisi yang seimbang (*balance*) dalam tata letak informasi tepi. Selain itu ukuran huruf (text), tipe huruf (style) perlu dipertimbangkan besar-kecilnya.

Pencetakan Peta

Setelah pekerjaan plotting simbol dan penyusunan komposisi informasi peta dilakukan, dan sudah dianggap cukup, maka dilakukan pencetakan peta. Teknologi pencetakan peta ternyata sekarang mengalami kemajuan yang luar biasa. Dahulu bila ingin mencetak atau menggandakan peta, maka diperlukan proses yang relatif panjang, karena harus melewati proses pembuatan film terlebih dahulu. Sekarang cetak peta dapat dilakukan tanpa film. Berkat kemajuan teknologi digital gambar peta dapat langsung dicetak dengan biaya yang relatif lebih efisien dan kualitas hasil peta yang lebih bagus.

PENGGUNAAN PETA

Peta merupakan cerminan berbagai tipe informasi muka bumi, sehingga dapat digunakan sebagai sumber data dan informasi spasial yang cukup baik. Namun demikian untuk dapat menggunakan peta dengan baik diperlukan tuntunan dalam pemakaiannya. Ada tiga tahapan dalam menggunakan peta, yaitu: 1) tahap pembacaan; 2) tahap analisis; dan 3) tahap interpretasi.

Membaca Peta

Membaca peta merupakan tahapan pertama dalam penggunaan peta, yakni mencoba mengidentifikasi symbol, membaca apa arti symbol. Untuk dapat melakukan pekerjaan ini, seseorang harus mengetahui tentang bahasa peta. Bahasa peta adalah informasi tepi peta yang meliputi: judul, nomor lembar peta, skala, orientasi, sumber pembuat peta, proyeksi peta, legenda, administrasi indek.

Dengan demikian begitu melihat symbol di dalam peta, pengguna akan menjadi jelas mengenai makna ataupun bentuk unsure lingkungan apa yang tergambar dalam peta.

Kesalahan yang sering terjadi adalah pengguna langsung berusaha menterjemahkan arti symbol-simbol tanpa mempelajari keterangan/legenda dan informasi tepi yang lain terlebih dahulu.

Analisis Peta

Di dalam analisis peta, akan lebih baik apabila dilakukan oleh mereka yang mempunyai latar belakang pengetahuan ilmu-ilmu kebumian, antara lain pengetahuan geologi, geomorfologi, pertanian, kehutanan, rekayasa dan pakar lain yang berbasis keruangan. Meskipun analisis peta rupabumi dilakukan sesuai tujuan pembuatan peta, tetapi pendekatan utamanya adalah berdasarkan karakteristik geomorfologi.

Untuk sistematika analisisnya perlu memperhatikan tiga hal, yaitu:

- Analisis harus dikerjakan secara bertahap.
- Mulailah dari hal yang bersifat umum ke hal-hal yang bersifat khusus/detil.
- Lakukan analisis dari bentuk-bentuk yang paling diketahui (mudah) hingga bentuk-bentuk yang sulit atau belum diketahui.

Interpretasi Peta

Interpretasi peta merupakan perbuatan mengkaji peta dengan maksud untuk mengidentifikasi obyek sesuai tujuan dan latar belakang pengetahuan si penafsir. Dengan kata lain, interpretasi adalah mengungkap sesuatu dibalik fakta. Jadi interpretasi itu ilmiah.

Sehingga dapat dijelaskan bahwa interpretasi peta atau citra adalah:

- a) Berupaya melalui proses penalaran atau mendeteksi, mengidentifikasi dan menilai arti penting obyek yang tergambar pada peta.
- b) Berupaya mengenali obyek yang tergambar pada peta dan menterjemahkan kedalam disiplin ilmu tertentu seperti geologi, geografi, pertanian, kehutanan, ekologi, hidrologi dll.

Langkah-Langkah Interpretasi Peta

Terdapat tiga rangkaian kegiatan utama dalam interpretasi, yaitu:

1. Deteksi: bersifat global, yaitu pengamatan atas adanya suatu obyek misal sungai, bukit, lembah, gawir, dll.
2. Identifikasi: bersifat agak terperinci, yaitu upaya mencirikan obyek yang telah dideteksi dengan menggunakan keterangan yang cukup, misal gosong sungai, bukit terisolasi, lembah antiklin, gawir sesar, dll.
3. Analisis: pengenalan akhir atau terperinci yaitu tahap pengumpulan keterangan lebih lanjut.
4. Mulailah dari hal yang bersifat umum ke hal-hal yang bersifat khusus/rinci
5. Lakukan analisis dari bentuk-bentuk yang paling diketahui (mudah) hingga bentuk-bentuk yang sulit atau belum diketahui.

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

Konsep Dasar dan Pengertian SIG

Komponen-komponen dalam GIS terdiri atas hardware, software, data dan brainware. Setiap komponen memiliki peran yang besar dalam pengembangan dan aplikasi GIS sebagai sebuah system yang mampu memberikan masukan dalam banyak aplikasi pengambilan keputusan.

Mengapa SIG?

Adapun keuntungan menggunakan GIS Antara lain:

- Efisiensi biaya
- Pengambil keputusan yang lebih baik
- Mempermudah untuk dikomunikasikan
- Lebih mudah dikelola
- Data Spasial
 - Informasi Lokasi
 - Titik (dimensi nol - point)
 - Garis (satu dimensi - line atau polyline)
 - Polygon (dua dimensi - area)
 - Permukaan (3D)
 - Informasi Atribut
- Format Data Spasial
 - Data Vektor
 - Data **Raster**

- Sumber Data Spasial

Salah satu syarat SIG adalah data spasial, yang dapat diperoleh dari beberapa sumber antara lain :

- Peta Analog
- Data Sistem Penginderaan Jauh
- Data hasil pengukuran lapangan
- Data GPS (Global Positioning System)

GIS DAN STANDARISASI PETA TEMATIK

Tujuan standarisasi peta tematik yaitu mengurangi duplikasi produk antar lembaga, meningkatkan kualitas dan mengurangi biaya yang berkaitan dengan penyajian informasi tematik, membuat data lebih mudah diakses oleh publik, untuk meningkatkan manfaat data yang tersedia dan untuk membangun kemitraan serta meningkatkan ketersediaan data. Standarisasi pemetaan tematik meliputi mulai dari sistem klasifikasi klas, standard metadata, standar metode dan standar penyajian dan layout cetak. Penyelenggaraan pemetaan tematik diantaranya mengacu pada Undang-undang no 4 tahun 2011.

Beberapa ketentuan umum yang menjadi kaidah penyelenggaraan dan pelaksanaan pemetaan tematik yaitu :

- IGT (*Informasi Geospasial Tematik*) wajib mengacu pada IGD (*Informasi Geospasial Dasar*) (psl 19)
 - Dilarang membuat skala IGT lebih besar daripada skala IGD yang diacunya (psl 20 ayat b)
 - IGT yang menggambarkan suatu batas yang mempunyai kekuatan hukum dibuat berdasarkan dokumen penetapan batas secara pasti oleh Instansi Pemerintah yang berwenang. (psl 21 ayat 1)
 - IGT dapat diselenggarakan oleh pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau setiap orang; (psl 23 ayat 1)
 - Pemerintah/Pemda dalam menyelenggarakan IGT dapat bekerjasama dengan BIG. (psl 23 ayat 3)
- Beberapa standarisasi yang ada pada

pemetaan tematik yaitu tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 SNI yang Dihasilkan Pada Pemetaan Tematik

Nomor SNI	Judul
SNI 19-6725-2002	Peta Lingkungan Bandar Udara Indonesia skala 1 : 25.000
SNI 19-6726-2002	Peta Dasar Lingkungan Pantai Indonesia skala 1 : 50.000
SNI 19-6727-2002	Peta Dasar Lingkungan Pantai Indonesia skala 1 : 250.000
SNI 19-6728.1-2002	Penyusunan Neraca Sumber Daya – Bagian 1: Sumber Daya Air Spasial
SNI 19-6728.2-2002	Penyusunan Neraca Sumber Daya – Bagian 1: Sumber Daya Hutan Spasial
SNI 19-6728.3-2002	Penyusunan Neraca Sumber Daya – Bagian 1: Sumber Daya Lahan Spasial
SNI 19-6728.4-2002	Penyusunan Neraca Sumber Daya – Bagian 1: Sumber Daya Mineral Spasial
SNI 7645-2010	Klasifikasi Penutup Lahan

Sumber : Badan Informasi Geospasial

Tujuan standarisasi peta tematik sejalan dengan tujuan pembangunan infrastuktur data spasial nasional yaitu menjamin termanfaatkannya data tematik yang ada secara benar, dan mengurangi duplikasi produk antar lembaga, meningkatkan kualitas dan mengurangi biaya yang berkaitan dengan penyajian informasi tematik, membuat data lebih mudah diakses oleh publik, untuk meningkatkan manfaat data yang tersedia dan untuk membangun kemitraan serta meningkatkan ketersediaan data. Standarisasi informasi tematik relatif lebih sulit, karena banyaknya pelaku yang menghasilkan IGT.

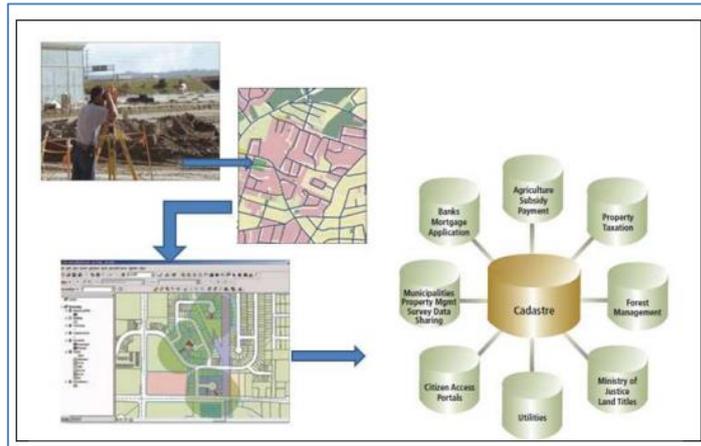
Dalam dunia teknis standard sangat menentukan apa produknya diminati masyarakat. Misal peralatan listrik, peralatan air dan termasuk Alat tulis kantor. Bisa dipastikan produk-produk yang tidak standard akan ditinggalkan, karena kesulitan pemakaiannya. Demikian pula standarisasi pemetaan tematik walaupun sulit tetap harus dilakukan, bisa

dibayangkan pengguna kesulitan menggabungkan dua peta tematik apa bila tidak standard. Standard pada pemetaan tematik mulai dari sistem yang digunakan, sistem klasifikasi, metadata, metode dan penyajian dan layout cetak. Problem utama standarisasi adalah ego sektoral dan data sharing atau data interopeable selain itu terkadang implementasi dilapangan sulit karena berbeda sumberdaya manusia dan ketersediaan alat. Contoh standarisasi data adalah penyusunan pemetaan neraca sumberdaya lahan yang memuat definisi, sistem klasifikasi, metode perhitungan dan penyajian data.

GIS menyediakan platfrom untuk aplikasi pemetaan administrasi lahan, antara lain meliputi:

- Cadastral
- Registrastion
- Modeling Land Informatn Environment
- Centralized Data Management
- Integrating Imagery
- Analysis and Reporting
- Land Information Systems
- Planning

Integrating SIG and Valuation Systems SIG Cadastral bukan sekedar peta persil. Tetapi sebuah sistem dimana peta baru cepat dibuat dan dipilih pada area tertentu misal komersial, perumahan atau pemukiman. Batasannya hanya pada kreatifitas dan desain database. Langkah pertama untuk implementasi GIS adalah perencanaan yang baik. Perencanaan yang teliti akan menghemat waktu, dana dan kesalahan dilapangan. Lebih baik memproses lambat daripada cepat tetapi membuat kesalahan yang tidak dapat dikembalikan. Selanjutnya pemakaian input yang benar serta pemakaian Hardware dan software SIG yang standard adalah pekerjaan yang tidak terhindarkan. Terlebih kenyataan bahwa software SIG semakin mudah (user friendly). Pemanfaatan SIG untuk terilustrasi pada gambar 32.



Gambar 30 Pemanfaatan GIS

GIS untuk pemetaan administrasi lahan, mulai dari pengukuran langsung dilapangan, penyimpanan dalam format GIS dan pembuatan sistem tampilan dan terahir database yang bisa terkoneksi dan terakses kepada beberapa basis data.

DAFTAR PUSTAKA

Munawar, A. (2005). *Dasar-Dasar Teknik Transportasi*. Yogyakarta: Beta Offset.

Edhy Prhasta, 2002. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Informatika Bandung

Susilo, Bowo. 2007. *Petunjuk Praktikum Kartografi Digital*. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM.

Sutanto. 1979. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Sari. 2015. *Penataan Kawasan Rawan Bencana Di Banjarnegara*. Jurnal Ilmiah Plano Krisna.

Bakosurtanal, 2010. *Pengertian Peta*. <http://www.Bakosoltanal.go.id/Petatematik>

Musnanda Satar 2014 Pengantar-pemetaan-dan-gis:

<https://musnanda.com/2014/03/11/bab-i-pengantar-pemetaan-dan-gis/>

<http://obstetriginekologi.com/artikel/pengertian+peta+tematik.html>

http://id.wikipedia.org/wiki/Peta_tematik

Posted on [March 11, 2014](#) by [Musnanda](#)

www.academia.edu/5218084/Tentang_pemetaan_dengan_penginderaan_jauh