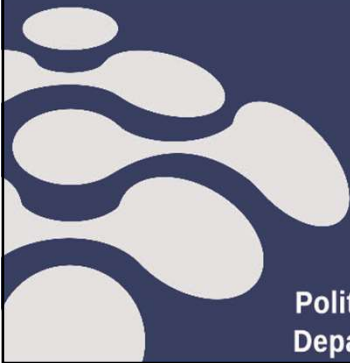


Sistem Informasi Geografis

Model Data pada SIG

Oleh: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
2017



Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Departemen Teknik Informatika dan Komputer

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Tujuan Perkuliahan

- Mengerti sumber data dan model data spasial
- Mengerti perbedaan data Raster dan Vektor



Departemen Teknik Informatika & Komputer

Materi

- Sumber data spasial
- Klasifikasi model data spasial
- Model data vektor
- Model data raster
- Perbandingan model data vektor dan raster



Pendahuluan

- Data yang mengendalikan SIG adalah data spasial.
- Data spasial menjelaskan fenomena geografi terkait dengan lokasi relatif terhadap permukaan bumi (*georeferensi*), berformat digital dari penampakan peta, berbentuk koordinat titik-titik, dan simbol-simbol mendefinisikan elemen-elemen penggambaran (kartografi), dan dihubungkan dengan data atribut yang disimpan dalam tabel-tabel sebagai penjelasan dari data spasial tersebut (*georelational data structure*).



Sumber Data Spasial #1

• Citra Satelit

- ❖ Data ini menggunakan satelit sebagai wahananya. Satelit menggunakan sensor untuk dapat merekam kondisi atau gambaran dari permukaan bumi.
- ❖ Umumnya diaplikasikan dalam kegiatan yang berhubungan dengan pemantauan *sumber daya alam* di permukaan bumi, studi perubahan lahan dan lingkungan, dan aplikasi lain yang melibatkan aktifitas manusia di permukaan bumi.
- ❖ Data yang dihasilkan dari citra satelit kemudian diturunkan menjadi data tematik dan disimpan dalam bentuk basis data untuk digunakan dalam berbagai macam aplikasi.



Sumber Data Spasial #2

• Peta Analog

- ❖ Sebenarnya jenis data ini merupakan versi awal dari data spasial, dimana yang membedakannya adalah hanya dalam bentuk penyimpanannya saja.
- ❖ Peta analog merupakan bentuk tradisional dari data spasial, dimana data ditampilkan dalam bentuk kertas atau film.
- ❖ Oleh karena itu dengan perkembangan teknologi saat ini peta analog tersebut dapat di *scan* menjadi format digital untuk kemudian disimpan dalam basis data.



Sumber Data Spasial #3

- **Foto Udara (Aerial Photographs)**

- ❖ Seperti citra satelit, perbedaannya dengan citra satelit adalah hanya pada wahana dan cakupan wilayahnya.
- ❖ Menggunakan pesawat udara dan secara teknis proses pengambilan atau perekaman datanya hampir sama dengan citra satelit, menggunakan kamera digital, data hasil perekaman dapat langsung disimpan dalam basis data.
- ❖ Sedangkan untuk data lama (format foto film) agar dapat disimpan dalam basis data harus dilakukan konversi dahulu dengan menggunakan *scanner*, sehingga dihasilkan foto udara dalam format digital.



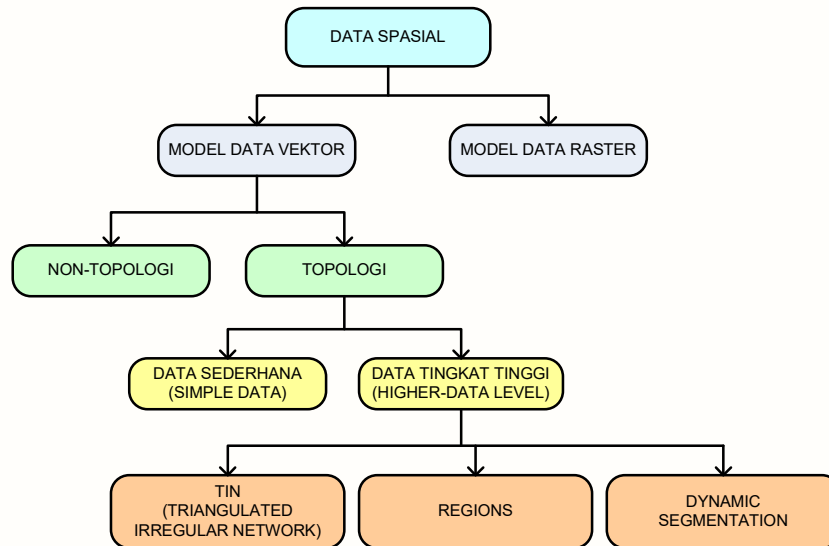
Sumber Data Spasial #4

- **Data Tabular**

- ❖ Data ini berfungsi sebagai atribut bagi data spasial.
- ❖ Data ini umumnya berbentuk tabel.
- ❖ Salah satu contoh data ini yang umumnya digunakan adalah data sensus penduduk, data sosial, data ekonomi, dll.



Klasifikasi Model Data Spasial



Model Data Vektor

- ❖ Merepresentasikan setiap fitur ke dalam baris dalam tabel dan bentuk fitur didefinisikan dengan titik x, y dalam space.
- ❖ Fitur-fitur dapat memiliki ciri-ciri yang berbeda lokasi atau titik, garis atau poligon.



Topologi – Non Topologi

- Topologi, biasa digunakan dalam analisis spasial dalam SIG. Topologi merupakan model data vektor yang menunjukkan hubungan spasial diantara obyek spasial.

Salah satu contoh analisis spasial yang dapat dilakukan dalam format topologi adalah proses overlay dan analisis jaringan (network analysis)

- Non-topologi digunakan dalam menampilkan atau memproses data spasial yang sederhana dan tidak terlalu besar ukuran filenya.

→ Dalam ESRI format non-topologi adalah dalam bentuk *shapefile*, sedangkan format dalam bentuk topologi adalah *coverage*.



Topologi

- Data Sederhana (Simple Data) yang merupakan representasi data yang mengandung tiga jenis data

1. Titik (*point*)
2. Garis (*line*)
3. Poligon (*polygon*)

- Data Tingkat Tinggi (Higher Data Level), dikembangkan lebih jauh dalam melakukan pemodelan secara tiga dimensi (3 Dimensi/3D).

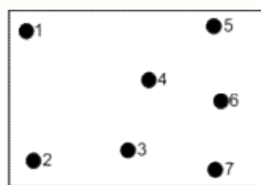
1. TIN
2. Region
3. Dinamic Segmentation



Topologi (Simple Data) #1

1. Titik (*point*)

- Titik adalah representasi grafis yang paling sederhana untuk suatu obyek. Representasi ini tidak memiliki dimensi tetapi dapat diidentifikasi di atas peta dan dapat ditampilkan pada layar monitor dengan menggunakan simbol-simbol.
- Contoh : Lokasi Fasilitas Kesehatan, Lokasi Fasilitas Pendidikan
- Representasi Obyek Titik



Data Atribut

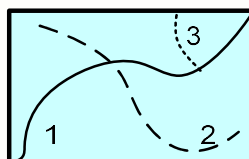
ID	Nama	Lokasi
1	SMU 1	Kec. A
2	SDN B	Kec. A
3	SMP 5	Kec. A
4	SDN A	Kec. B
5	SMU 2	Kec. B



Topologi (Simple Data) #2

2. Garis (*line*)

- Garis adalah bentuk linier yang akan menghubungkan paling sedikit dua titik dan digunakan untuk mempresentasikan obyek-obyek dua dimensi. Obyek atau entitas yang dapat direpresentasikan dengan garis antara lain jalan, sungai, jaringan listrik, saluran air.
- Representasi Obyek Garis



Data Atribut

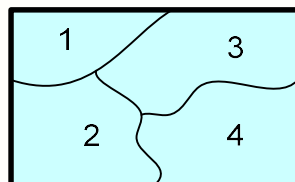
ID	Status Jalan	Kondisi
1	Jalan Nasional	Baik
2	Jalan Provinsi	Sedang
3	Jalan Kabupaten	Rusak



Topologi (Simple Data) #3

3. Poligon (*polygon*)

- Poligon digunakan untuk merepresentasikan obyek-obyek dua dimensi, misalkan: Pulau, wilayah administrasi, batas persil tanah adalah entitas yang ada pada umumnya direpresentasikan sebagai poligon. Satu poligon paling sedikit dibatasi oleh tiga garis di antara tiga titik yang saling bertemu membentuk bidang. Poligon mempunyai sifat spasial luas, keliling terisolasi atau terkoneksi dengan yang lain, bertakuk (*intended*), dan overlapping.



ID	Guna Lahan	Luas (Ha)
1	Sawah	20
2	Permukiman	30
3	Kebun	45
4	Danau	40

Topologi (Higer Level Data)

- TIN (Triangulated Irregular Network).**
Contoh Model Permukaan Bumi Digital (Digital Terrain Model/DTM).
- Region**, merupakan sekumpulan poligon, dimana masing-masing poligon tersebut dapat atau tidak mempunyai keterkaitan diantaranya akan tetapi saling bertampalan dalam satu data set.
- Dynamic Segmentation**, adalah model data yang dibangun dengan menggunakan segmen garis dalam rangka membangun model jaringan (network).

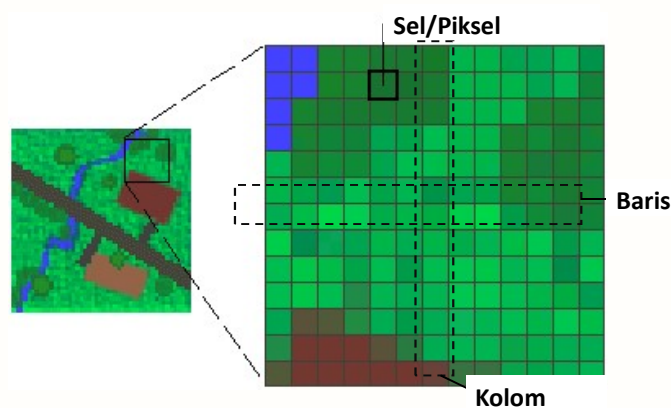


Model Data Raster

- Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk grid.
- Setiap piksel memiliki nilai tertentu dan memiliki atribut tersendiri, termasuk nilai koordinat yang unik.
- Tingkat keakurasian model ini sangat tergantung pada ukuran piksel atau biasa disebut dengan *resolusi*.
- Model data ini biasanya digunakan dalam remote sensing yang berbasis citra satelit maupun *airborne* (pesawat terbang).
- Selain itu model ini digunakan pula dalam membangun model ketinggian digital (DEM-Digital Elevation Model) dan model permukaan digital (DTM-Digital Terrain Model).



Struktur Model Data Raster



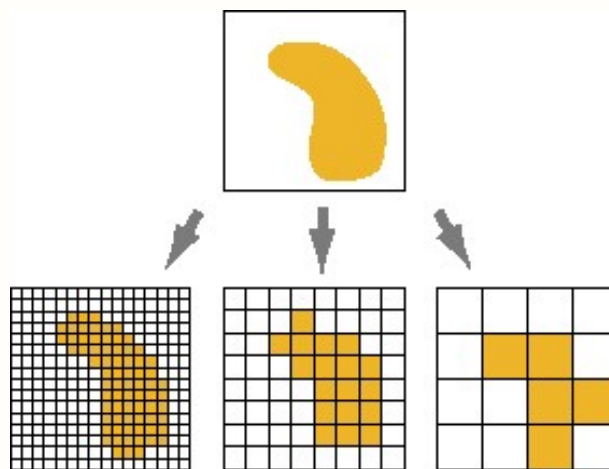
Struktur Penyimpanan Model Data Raster

- Karakteristik utama data raster adalah bahwa dalam setiap sel/piksel mempunyai nilai. Nilai sel/piksel merepresentasikan fenomena atau gambaran dari suatu kategori. Nilai sel/piksel dapat memiliki nilai positif atau negatif, integer, dan floating point untuk dapat merepresentasikan nilai *continuous*.

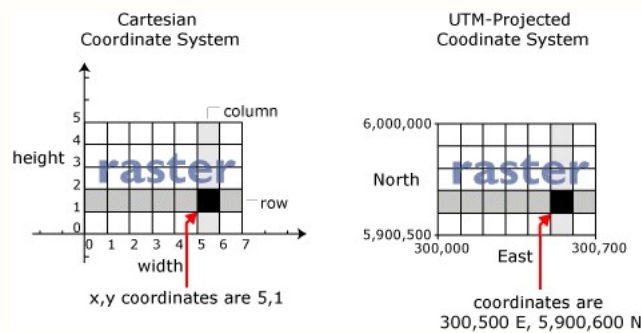
80	74	62	45	45	34	39	56
80	74	74	62	45	34	39	56
74	74	62	62	45	34	39	39
62	62	45	45	34	34	34	39
45	45	45	34	34	30	34	39



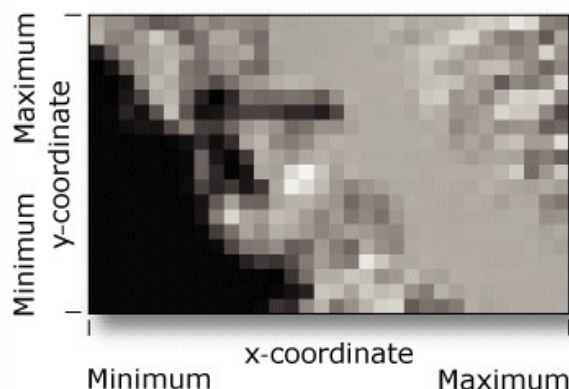
- Poligon yang direpresentasikan dalam Berbagai Macam Ukuran Sel/Piksel



- Sistem Koordinat Kartesian, setiap baris merupakan paralel dengan sumbu X (x-axis), dan kolom paralel dengan sumbu Y (y-axis).
- Sel/piksel memuat Sistem Koordinat UTM (Universal Transverse Mercator) dan sel/piksel memiliki ukuran 100, maka lokasi sel/piksel tersebut pada 300, 500 E (east) dan 5, 900, 600 N (north).



- Informasi Luasan Data Raster



Keuntungan menggunakan model data raster

- Memiliki struktur data yang sederhana, bentuk sel matriks dengan nilainya dapat merepresentasikan koordinat dan kadangkala memiliki *link* dengan tabel atribut.
- Format yang sangat cocok untuk dapat melakukan analisis statistik dan spasial.
- Mempunyai kemampuan dalam merepresentasikan data-data yang bersifat *continous* seperti dalam memodelkan permukaan bumi.
- Memiliki kemampuan untuk menyimpan titik (point), garis (line), area (polygon), dan permukaan (surface)
- Memiliki kemampuan dalam melakukan proses overlay secara lebih cepat pada data yang kompleks.



Pertimbangan dalam menggunakan model data raster :

- Terdapat beberapa keterbatasan masalah akurasi dan presisi data terutama dalam pada saat menentukan ukuran sel/piksel.
- Data raster sangat berpotensi dalam menghasilkan ukuran file yang sangat besar. Peningkatan resolusi akan meningkatkan ukuran data, hal ini akan berdampak pada penyimpanan data dan kecepatan proses. Hal ini akan sangat bergantung kepada kemampuan hardware yang akan digunakan.

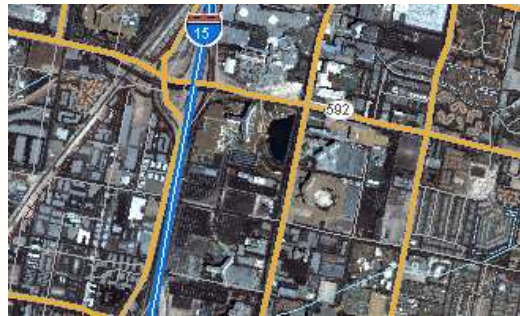


Pemanfaatan model data raster (menurut ESRI) :

- **Raster sebagai peta dasar**

Data raster Biasanya digunakan sebagai tampilan latar belakang (background) untuk suatu layer dari obyek yang lain (vektor).

Tiga sumber utama dari peta dasar raster adalah foto udara, citra satelit, dan peta hasil scan.

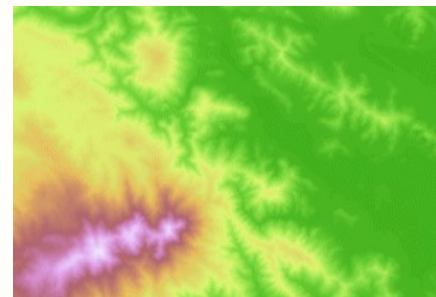


Pemanfaatan model data raster (menurut ESRI) :

- **Raster sebagai peta model permukaan**

Data raster sangat cocok untuk merepresentasikan data permukaan bumi. Data dapat menyediakan metode yang efektif dalam menyimpan informasi nilai ketinggian yang diukur dari permukaan bumi.

Selain dapat merepresentasikan permukaan bumi, data raster dapat pula merepresentasikan curah hujan, temperatur, konsentrasi, dan kepadatan populasi.



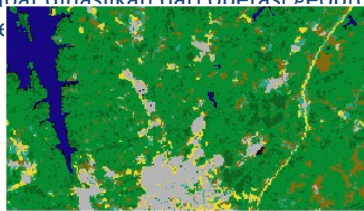
Pemanfaatan model data raster (menurut ESRI) :

- **Raster sebagai peta tematik**

Data raster yang merpresentasikan peta tematik dapat diturunkan dari hasil analisis data lain. Aplikasi analisis yang sering digunakan adalah dalam melakukan klasifikasi citra satelit untuk menghasilkan kategori tutupan lahan (land cover).

Pada dasarnya aktifitas yang dilakukan adalah mengelompokkan nilai dari data multispektral kedalam kelas tertentu (seperti tipe vegetasi) dan memberikan nilai terhadap kategori tersebut.

Peta tematik juga dapat dihasilkan dari operasi *geoprocessing* yang dikombinasikan dari berbagai macam sumber, seperti data vektor dan data raster.



■ Agriculture	■ Grass
■ Bare ground	■ Pine
■ Water	■ Shadow
■ Deciduous	■ Urban/Developed
■ Deciduous/ Pine mixed	



Pemanfaatan model data raster (menurut ESRI) :

- **Raster sebagai atribut dari obyek**

Data raster dapat pula digunakan sebagai atribut dari suatu obyek, baik dalam foto digital, dokumen hasil scan atau gambar hasil scan yang mempunyai hubungan dengan obyek geografi atau lokasi. Sebagai contoh dokumen kepemilikan persil dapat ditampilkan sebagai atribut obyek persil (sertifikat tanah).



Perbandingan Struktur Data Vektor dan Raster

Parameter	Vektor	Raster
Akurasi	Akurat dan lebih presisi	Sangat bergantung dengan ukuran grid/sel
Atribut	Relasi langsung dengan DBMS (database)	Grid/sel merepresentasikan atribut. Relasi dengan DBMS tidak secara langsung
Kompleksitas	Tinggi. Memerlukan algoritma dan proses yang sangat kompleks	Mudah dalam mengorganisasi dan proses
Output	Kualitas tinggi sangat bergantung dengan plotter/printer dan kartografi	Bergantung terhadap output printer/plotter



Perbandingan Struktur Data Vektor dan Raster

Parameter	Vektor	Raster
Analisis	Spasial dan atribut terintegrasi. Kompleksitasnya sangat tinggi	Bergantung dengan algoritma dan mudah untuk dianalisis
Aplikasi dalam Remote Sensing	Tidak langsung, memerlukan konversi	Langsung, analisis dalam bentuk citra sangat dimungkinkan
Simulasi	Kompleks dan sulit	Mudah untuk dilakukan simulasi
Input	Digitasi, dan memerlukan konversi dari scanner	Sangat memungkinkan untuk diaplikasikan dari hasil konversi dengan menggunakan scan
Volume	Bergantung pada kepadatan dan jumlah verteks	Bergantung pada ukuran grid/sel
Resolusi	Beragam-macam	Tetap



Soal Latihan

1. Carilah paper tentang sistem informasi geografis !
2. Jelaskan model data vektor / raster yang digunakan pada paper tersebut !



Referensi

1. Wilpen L. Gorr & Kristen S. Kurland, GIS Tutorial Basic Workbook, Esri Pers, 2008
2. *Eddy Prahasta, Tutorial ArcGIS, Informatika, 2015*



bridge to the future

<http://www.eepis-its.edu>

