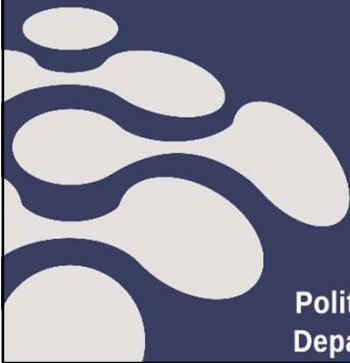


Sistem Informasi Geografis

Tipe Data dan Struktur Data

Oleh: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
2017



Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Departemen Teknik Informatika dan Komputer

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Tujuan Perkuliahan

- Mengerti tipe data spasial dan tipe data atribut
- Mengerti struktur data raster dan vector
- Mahasiswa mengerti bagaimana merepresentasikan permukaan pada SIG



Departemen Teknik Informatika & Komputer

Materi

1. Tipe Data
2. Model Data
3. Struktur Data
4. Struktur Data Raster
5. Struktur Data Vektor



Tipe Data Spasial

- *continuous*: elevasi, curah hujan, ocean salinity
- *area*:
 - *Tidak ada batas*: landuse, area pemasaran, jenis tanah, tipe batuan
 - *Terdapat batas*: batas kota/negara/provinsi, kepemilikan lahan (land parcel), wilayah
 - *perpindahan*: udara, kumpulan hewan, penangkapan ikan
- *jaringan*: jalan, jalur transmisi, sungai
- *titik*:
 - *tetap*: mata air, lampu jalan, alamat
 - *berpindah*: mobil, ikan, rusa



Tipe Data Atribut

Kategorikal (nama):

- nominal
 - Tidak ada urutan tertentu
 - Tipe land use, nama negara
- ordinal
 - Urutan tertentu
 - Kelas jalan; kelas sungai
- Biasanya dikodekan dalam bentuk angka misalnya SSN tetapi tidak dapat dilakukan operasi numerik

Numerikal

- Mengetahui perbedaan nilai
- Interval
 - Temperatur (Celcius atau Fahrenheit)
 - Rasio
 - Pendapatan, umur, curah hujan
 - Dinyatakan sebagai nilai *integer* atau *floating point*

Tabel data atribut dapat berisi informasi lokasi seperti alamat atau data koordinat X,Y. ArcGIS menyebutnya sebagai *table event*. Tetapi, harus dikonversi ke data spasial sebenarnya (shape file), sebagai contoh dengan geocoding, sebelum dapat ditampilkan sebagai peta.



Data Base Management Systems (DBMS)

Parcel #	Address	Block	\$ Value
8	501 N Hi	1	105,450
9	590 N Hi	2	89,780
36	1001 W. Main	4	101,500
75	1175 W. 1st	12	98,000

entity →

Key field ↑ ↑ Atribut

Table atau *kelas fitur* terdiri dari:

- **baris:** entiti, record, observasi, fitur:
 - 'semua' informasi tentang suatu fitur
- **Kolom:** atribut, field, elemen data, variabel, item (ArcInfo)
 - Satu tipe informasi untuk semua fitur

Key field adalah atribut yang mempunyai nilai uniq untuk setiap baris



Relational DBMS

Dua table berhubungan, atau *join*, menggunakan identifier record yang umum (variabel kolom), tampil pada kedua tabel tersebut, yang disebut *secondary key* (atau *foreign key*), yang mungkin sama atau tidak sama dengan key field.

Parcel Table			
Parcel #	Address	Block	\$ Value
8	501 N Hi	1	105,450
9	590 N Hi	2	89,780
36	1001 W. Main	4	101,500
75	1175 W. 1st	12	98,000

Tujuan: menghasilkan peta atau nilai dengan informasi bagian (district)
Permasalahan: tidak ada kode district yang tersedia di tabel Parcel

↕ Secondary key atau foreign key

Solusi: join Tabel Parcel, yang berisi nilai dengan Tabel Geography yang berisi lokasi koding, menggunakan Block sebagai key field

Geography Table			
Block	District	Tract	City
1	A	101	Dallas
2	B	101	Dallas
4	B	105	Dallas
12	E	202	Garland



Materi

1. Tipe Data
2. Model Data
3. Struktur Data
4. Struktur Data Raster
5. Struktur Data Vektor



Model Data GIS: Raster vs Vector

“*raster is faster but vector is corrector*” Joseph Berry

• Model data Raster

- Lokasi direferensi dengan sel grid sebagai array persegi panjang (matriks)
- Atribut dinyatakan sebagai nilai single untuk sel tsb
- Contoh data raster
 - Citra remote sensing (LANDSAT, SPOT)
 - Peta scanner
 - Data elevasi dari USGS
- Baik untuk fitur continuous:
 - elevasi
 - suhu
 - jenis tanah
 - land use

• Model data Vektor

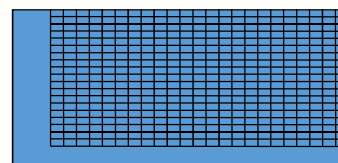
- Lokasi direferensi dengan koordinat x,y, yang dihubungkan ke bentuk garis atau poligon
- Atribut dinyatakan melalui nomor ID uniq ke tabel
- Contoh data vektor
 - Data sensus seperti File DIME and TIGER dari sensus US
 - Jalan seperti DLG dari USGS
 - Data sensus dalam bentuk tabular
- Baik untuk fitur diskrit
 - garis properti
 - batas politik
 - transportasi



Data Spasial

- Disimpan secara geometri

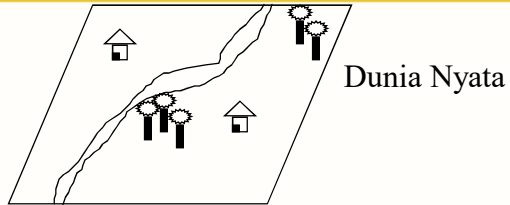
y-axis berupa unit (mi, feet, in, km, m, cm, mm, etc.) atau ukuran lain (seperti *Latitude* atau *Northing*)



x-axis berupa unit (mi, feet, in, km, m, cm, mm, etc.) atau ukuran lain (seperti *Longitude* atau *Easting*)



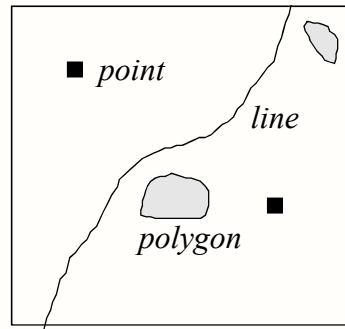
Konsep Vektor dan Raster



Representasi Raster

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0							R	T		
1						R			T	
2	H					R				
3						R				
4				R	R					
5			R							
6		R		T	T		H			
7		R		T	T					
8	R									
9	R									

Representasi Vektor



Materi

1. Tipe Data
2. Model Data
- 3. Struktur Data**
4. Struktur Data Raster
5. Struktur Data Vektor



Struktur Data

- Struktur data menyangkut susunan fisik data dalam komputer
- Struktur data menyerupai beberapa bentuk teknik kompresi data
 - Agar penyimpanan lebih efisien
 - Agar tersusun lebih teratur
 - Agar data retrieval lebih efektif



Struktur Data

- **Struktur data raster :**
representasi geografi dengan
 - run length compression
 - Representasi quad tree
 - BSQ/BIP/BIL
- **Struktur data vektor :**
representasi geografi dengan koordinat
 - whole polygon
 - point dan polygon
 - node/arc/polygon
 - Tin



- **Overview: representation of surfaces**

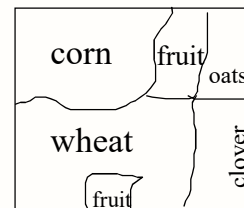
Materi

1. Tipe Data
2. Model Data
3. Struktur Data
4. **Struktur Data Raster**
5. Struktur Data Vektor



Representasi Data dengan Model Raster

- area menggunakan grid dengan ukuran sel yang sama
- Lokasi setiap sel dihitung dari grid
- Sel disebut juga *pixels* (picture elements); data raster disebut juga data *citra*
- Atribut disimpan dengan menandai setiap sel dengan satu nilai berdasarkan fitur mayoritas (atribut) dalam sel seperti land use
- Mudah dilakukan overlay/analisis, seperti “*yield= rainfall + fertilizer*”
- Struktur data sederhana:
 - Langsung menyimpan setiap layer sebagai satu tabel (dianalogikan dengan “spreadsheet”)
 - Data base management system tidak diperlukan (meskipun beberapa sistem raster GIS systems berhubungan dengan DBMS)

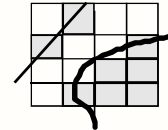


	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	1	1	1	1	4	4	4	5	5
1	1	1	1	1	1	4	4	4	5	5
2	1	1	1	1	1	4	4	4	5	5
3	1	1	1	1	1	4	4	4	5	5
4	1	1	1	1	1	4	4	4	5	5
5	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
6	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
7	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
8	2	2	4	4	2	2	2	3	3	3
9	2	2	4	4	2	2	2	3	3	3



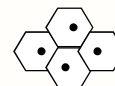
Struktur Data Raster: *Konsep*

- grid diawali dari pojok kiri atas tetapi:
 - State Plane dan UTM, pojok kiri bawah
 - lat/long & cartesian, tengah
- Nilai *single* dihubungkan dengan setiap sel
 - Biasanya 8 bit sehingga ada 256 kemungkinan nilai (0-255)
- Aturan diperlukan untuk menentukan nilai sel jika obyek tidak meliputi semua sel
 - Mayoritas dari area (untuk fitur continuous)
 - Nilai pada tengah sel
 - Sel sentuh / 'touches' cell (untuk fitur linier seperti jalan)
- *class*: kumpulan sel dengan nilai sama (cth. type=sandy soil)
- *zone*: kumpulan sel *contiguous* dengan nilai sama
- *neighborhood*: kumpulan sel berhubungan dg sel target dengan cara sistematis



Struktur Data Raster: *Tesselations*

- **Grid persegi**: ukuran sama
 - Konsep paling sederhana
 - Sel dibagi dengan ukuran sama secara rekursif
 - 4-connected neighborhood (atas, bawah, kiri, kanan)
 - Semua sel tetangga berjarak sama
 - 8-connected neighborhood (termasuk diagonal)
 - Semua sel tetangga **tidak** berjarak sama
 - Titik tengah sel diagonal adalah 1.41 (akar dari 2)
- **rectangular**
 - Biasanya untuk lat/long pada saat proyeksi
 - Data dikumpulkan 1 demi satu akan mendapatkan ukuran yang bervariasi
- **triangular (3-sided) dan hexagonal (6-sided)**
 - **Semu** sel bersebelahan dan titik mempunyai jarak yang sama
- **triangulated irregular network (tin)**:
 - Model *vektor* digunakan untuk representasi permukaan continuous (elevasi)



Struktur Data Raster - Grid

- Resolusi geometrik tergantung ukuran sel (10X10 m, 1x1 km atau 10x10km)
- Dalam setiap sel, fitur digeneralisasi ke nilai konstan
- Sel dikenal sebagai piksel (elemen gambar)
- Garis dan poligon muncul bergerigi
- Dimungkinkan komputasi langsung (untuk panjang, keliling dan area)



Struktur Data Raster – Run length Compression

- Pemadatan atau kompresi untuk menyimpan data
- Diurut *baris-demi-baris* atau *kolom* atau *garis yang berhubungan (continuous line)*
- Digunakan pada scan gambar, digital satellite image data dan perangkat output raster



Struktur Data Raster

Runlength Compression (untuk single layer)

Matriks Penuh--162 byte	Run Length (baris)--44 bytes
11111112222222222223	1,7,2,17,3,18
1111111222222222233	1,7,2,16,3,18
1111111222222223333	1,7,2,15,3,18
1111112222222233333	1,6,2,14,3,18
1111133333333333333	1,5,3,18
1111133333333333333	Merupakan kompresi "lossless", kebalikan "lossy," karena data asli dapat direproduksi
1111133333333333333	1,5,3,18
1113333333333333333	1,5,3,18
1133333333333333333	1,3,3,18
1133333333333333333	1,3,3,18



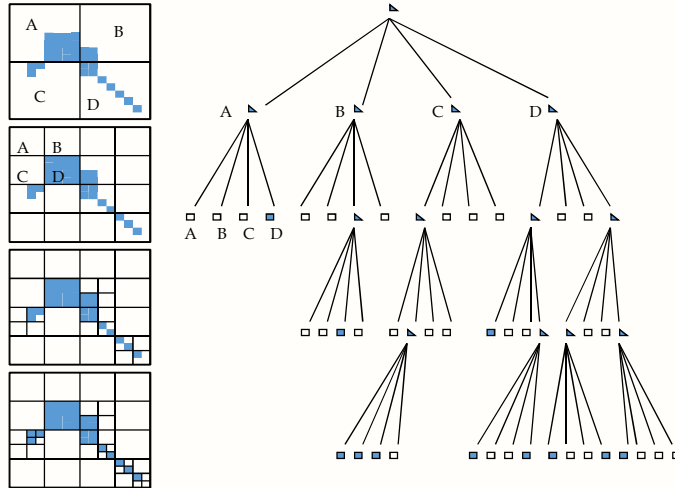
Saat ini, paket GIS menggunakan kompresi komersial. **Pkzip** adalah rutin umum yang banyak dipakai. **MrSid** (dari Lizard Technology) dan **ECW** (dari ER Mapper) digunakan untuk citra. Semua menggunakan konsep yang sama. Dalam beberapa kasus, data masih disimpan dalam bentuk run-length compression, terutama untuk aplikasi remote sensing.

Struktur Data Raster – Quadtree

- Terdiri dari sel persegi dengan ukuran bervariasi
- Metode enkoding rekursi akan membagi persegi ke dalam persegi yang lebih kecil
- Pencarian dan manipulasi data yang cepat
- Data asli harus relatif homogen
- Penyimpanan yang padat dan efisien untuk peta dengan area yang homogen (yang biasanya membutuhkan banyak ruang penyimpanan)



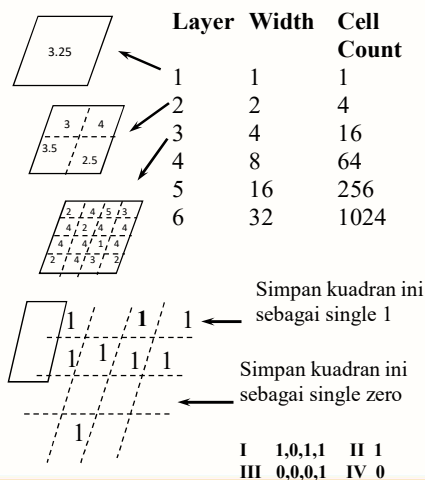
Struktur Data Raster – Quadtree



Struktur Data Raster

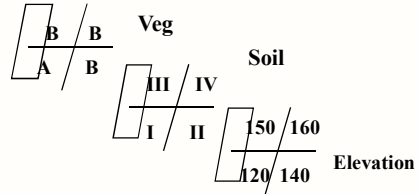
Representasi Quad Tree (untuk single layer)

- Grid persegi dibagi secara rekursif
 - Panjang dibagi menjadi setengahnya
 - # area meningkat jadi 4 kali
 - area berkurang menjadi seperempat
- *Resample* dengan kombinasi nilai sel
 - Meskipun storage meningkat jika menyimpan semua sample, dapat menghemat biaya jika beberapa operasi tidak memerlukan resolusi tinggi
- untuk data nominal atau biner dapat menghemat storage dengan menggunakan *maximum block representation*
 - Semua blok dengan nilai sama pada sembarang satu level dalam tree dapat disimpan sebagai nilai single



Representasi Array Raster untuk multiple layers

- Data raster dipadatkan baris dan kolom dengan satu atau lebih karakteristik atau array
 - Elevasi, curah hujan dan suhu; atau multiple spectral channels (bands) untuk data remote sensing
 - bagaimana mengorganisasikan data satu dimensi untuk disimpan dan diproses?
- Band Sequential (BSQ)
 - Setiap karakteristik dalam file terpisah
 - File elevasi, suhu dll
 - Baik untuk kompresi
 - Bagus jika fokus pada satu karakteristik
 - Tidak bagus untuk fokus pada satu area
- Band Interleaved by Pixel (BIP)
 - Semua ukuran untuk satu piksel dikelompokkan jadi satu
 - Bagus jika fokus pada multiple karakteristik dari area geografi
 - Tidak bagus jika menghapus atau menambah layer
- Band Interleaved by Line (BIL)
 - Mengikuti baris untuk masing-masing karakteristik



Mulai dari pojok kiri bawah.
Pojok kiri atas sebagai alternatif.

File 1: Veg A,B,B,B
File 2: Soil I,II,III,IV
File 3: EL. 120,140,150,160

A,I,120, B,II,140 B,III,150 B,IV,160

A,B,I,II,120,140 B,B,III,IV,150,160



Struktur Data Raster Representasi Basis Data

- Data mentah mungkin dalam bentuk BSQ, BIP, BIL tetapi tidak bagus untuk proses GIS
- Dapat direpresentasikan sebagai tabel basis data standar
- Join berdasarkan ID sebagai key field dapat digunakan untuk menghubungkan variabel pada tabel yang berbeda

ID	Row	Col	Var1	Var2	Var3
1	1	1	b	III	150
2	2	1	a	I	120
3	1	2	b	IV	160
4	2	2	b	II	140



Format File untuk Data Raster

Data raster umum diimplementasikan dalam beberapa format :

- **GRID** adalah format ESRI untuk menyimpan dan memproses data raster
- Format standar industri untuk data citra seperti **JPEG**, **TIFF** dan **MrSid** dapat digunakan untuk menampilkan data raster, tetapi tidak untuk analisis (harus dikonversi dalam GRID)
- Informasi *Georeferencing* dibutuhkan untuk menampilkan citra dengan pemetaan data vektor
 - Membutuhkan file "world" lain yang menyediakan informasi lokasi

<i>Image</i>	<i>Image File</i>	<i>World File</i>
TIFF	image.tif	image.tfw
Bitmap	image.bmp	image.bpw
BIL	image.bil	image.blw
JPEG	image.jpg	image.jpw

"geotiff" adalah file yang terdiri dari citra dan informasi "world" dalam satu file meskipun tidak sering digunakan



Materi

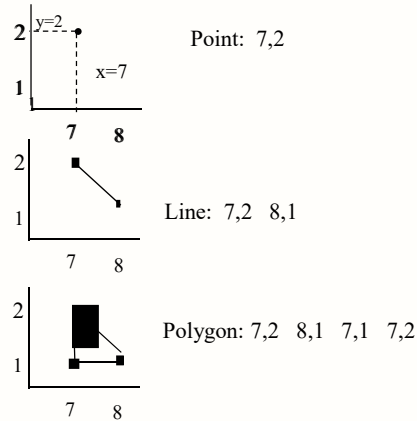
1. Tipe Data
2. Model Data
3. Struktur Data
4. Struktur Data Raster
5. **Struktur Data Vektor**



Model Data Vektor

Representasi Data menggunakan Model Vector :
aplikasi formal

- Point (node): dimensi-0
 - Koordinat x,y
 - Area kosong
 - Pohon, sumur minyak lokasi
- Line (arc): dimensi-1
 - Dua (atau lebih) koordinat x,y yang berhubungan
 - Jalan, sungai
- Polygon : dimensi-2
 - Empat atau lebih koordinat x,y yang terhubung secara terurut
 - Koordinat x,y pertama dan terakhir sama
 - Menutupi area tertentu
 - Sensus, negara, danau



Struktur Data Vektor: *Whole Polygon*

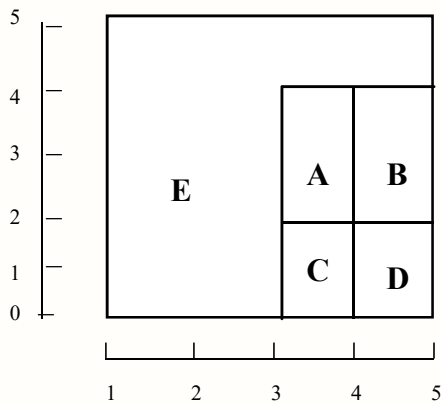
Whole Polygon (struktur batas): polygon dinyatakan dengan datar koordinat yang berurutan sebagai batas polygon

- Semua data disimpan dalam satu file
 - Dapat menyimpan data atribut dalam file yang sama
- koordinat/tepi yang berdekatan disimpan dua kali
 - Kemungkinan tidak sama, menghasilkan sliver atau overlap
- Semua garis 'double' (kecuali tepi terluar)
- Tidak ada informasi topologi tentang polygon
 - Mana yang berdekatan dan mempunyai batas umum?
- Digunakan untuk program pemetaan pertama, SYMAP, akhir 60-an
- Diadopsi oleh SAS/GRAPH dan beberapa bisnis program pemetaan tematik

<p><i>Topologi</i> --pengetahuan tentang posisi spasial relatif --manajemen data geometri yang dikenali</p> <p><i>Topografi</i> --bentuk permukaan lahan, khususnya elevasi</p>



Whole Polygon: *ilustrasi*



File Data

A 3 4	C 3 0
A 4 4	C 3 2
A 4 2	D 4 2
A 3 2	D 5 2
A 3 4	D 5 0
B 4 4	D 4 0
B 5 4	D 4 2
B 5 2	E 1 5
B 4 2	E 5 5
B 4 4	E 5 4
C 3 2	E 3 4
C 4 2	E 3 0
C 4 0	E 1 0
	E 1 5



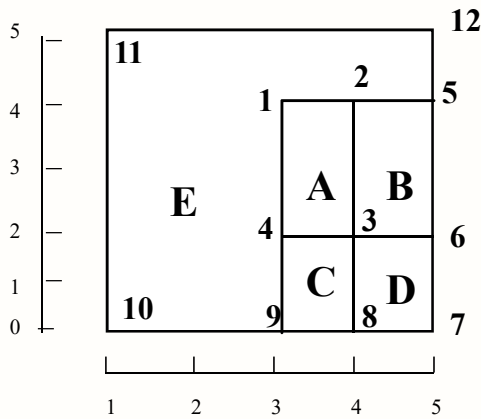
Struktur Data Vektor: *Point & Polygon*

Point dan Polygon: polygon dinyatakan dengan daftar *nomor ID* dari point secara terurut; file kedua mendata semua titik dan koordinatnya.

- Memecahkan duplikasi koordinat/permasalahan batas double
- Garis dapat ditangani seperti polygon (data ID), tetapi bagaimana penanganan jaringannya?
- Masih tidak terdapat informasi topologi
- Mula-mula digunakan oleh CALFORM, generasi kedua dari paket pemetaan, dari Laboratorium Computer Graphics and Spatial Analysis di Harvard awal 70-an



Point dan Polygon: Ilustrasi



File Point

- 1 3 4
- 2 4 4
- 3 4 2
- 4 3 2
- 5 5 4
- 6 5 2
- 7 5 0
- 8 4 0
- 9 3 0
- 10 1 0
- 11 1 5
- 12 5 5

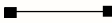


File Polygon

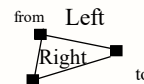
- A 1, 2, 3, 4, 1
- B 2, 5, 6, 3, 2
- C 4, 3, 8, 9, 4
- D 3, 6, 7, 8, 3
- E 11, 12, 5, 1, 9, 10, 11

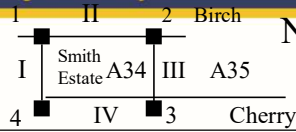


Struktur Data Vektor: Topologi Node/Arc/Polygon

Membandingkan 3 komponen topologi yang memungkinkan relasi antara semua elemen spasial yang didefinisikan (note: tidak termasuk data atribut)

- Topologi ARC-node:
 - Menyatakan relasi antar titik, dengan menentukan mana yang dihubungkan untuk membentuk arc

 - Menyatakan relasi antara arc (garis), dengan menentukan arc yang dihubungkan untuk membentuk rute dan jaringan

- Topologi Polygon-Arc
 - Menyatakan polygon (area) dengan menentukan arc mana yang membentuk tepi

- Topologi Left-Right Topology
 - Menyatakan relasi antar poligon (dan semua area) dengan
 - menentukan dari node dan ke node, yang mengijinkan
 - polygon kiri dan kanan ditentukan
 - (juga sisi kiri dan sisi kanan arc)





Node/Arc/ Polygon dan Data Atribut

Dibutuhkan DBMS

Data Spatial

Node Table		
Node ID	Easting	Northing
1	126.5	578.1
2	218.6	581.9
3	224.2	470.4
4	129.1	471.9

Arc Table				
Arc ID	From N	To N	L Poly	R Poly
I	4	1		A34
II	1	2		A34
III	2	3	A35	A34
IV	3	4		A34

Polygon Table	
Polygon ID	Arc List
A34	I, II, III, IV
A35	III, VI, VII, XI

Data Atribut

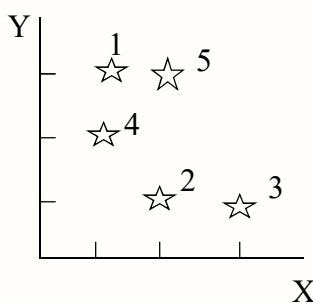
Node Feature Attribute Table			
Node ID	Control	Crosswalk	ADA?
1	light	yes	yes
2	stop	no	no
3	yield	no	no
4	none	yes	no

Arc Feature Attribute Table				
Arc ID	Length	Condition	Lanes	Name
I	106	good	4	
II	92	poor	4	Birch
III	111	fair	2	
IV	95	fair	2	Cherry

Polygon Feature Attribute Table		
Polygon ID	Owner	Address
A34	J. Smith	500 Birch
A35	R. White	200 Main



Representasi Point menggunakan Model Vector : Implementasi data



•Fitur dalam theme (coverage) mempunyai identifier unqi --point ID, polygon ID, arc ID, dll

•Identifikasi dihubungkan ke:

- Tabel koordinat (untuk 'where')
- Tabel atribut (untuk what)

Coordinates Table		
Point ID	x	y
1	1	3
2	2	1
3	4	1
4	1	2
5	3	2

Attributes Table		
Point ID	model	year
1	a	90
2	b	90
3	b	80
4	a	70
5	c	70

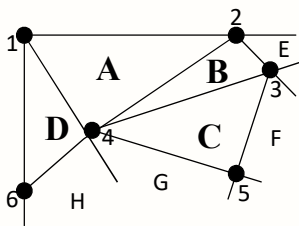


TIN: Triangulated Irregular Network Surface

Point

Node #	X	Y	Z
1	0	999	1456
2	525	1437	1437
3	631	886	1423
etc			

Titik elevasi (node) dipilih berdasarkan kompleksitas relief dan lokasi 3D (x,y,z) tertentu.



Polygon

Polygon	Node #s	Topology
A	1,2,4	B,D
B	2,3,4	A,E,C
C	3,4,5	B,F,G
D	1,4,6	A,H
etc		

Titik elevasi dihubungkan untuk membentuk kumpulan polygon triangular; kemudian direpresentasikan dalam struktur vektor

Keuntungan dibanding raster:

- Point lebih sedikit
- Menangkap diskontinuitas (cth. bukit)
- Kemiringan dan aspek dengan mudah dicatat

Kerugian: Hubungan ke polygon lain untuk overlay membutuhkan perhitungan khusus (beberapa polygon)

Atribut Info. Database

Polygons	Var 1	Var 2
A	1473	15
B	1490	100
C	1533	150
D	1486	270
etc.		

Data atribut dihubungkan via relational DBMS (seperti kemiringan, aspek, jenis tanah dll.)



Format File untuk Data Spasial Vektor

Model umum diimplementasikan dengan software dalam format file khusus

Coverage: format data vektor diperkenalkan oleh *ArcInfo th. 1981*

- Beberapa file fisik (12 dst) dalam satu folder
- proprietary: no published specs & ArcInfo required for changes

Shape 'file': format data vektor diperkenalkan oleh *ArcView th.1993*

- Memampatkan beberapa (sedikitnya 3) file disk fisik (dengan extension .shp, .shx, .dbf), semua harus ada
- Dipublikasi terbuka untuk vendor lain dapat membuat shape file

Geodatabase: format baru diperkenalkan oleh *ArcGIS 8.0 th 2000*

- Beberapa layer disimpan dalam satu file .mdb (MS Access-like)
- Proprietary, "next generation" spatial data file format

Shapefile adalah format paling sederhana dan sangat umum digunakan





Tongariro National Park
North Island
New Zealand

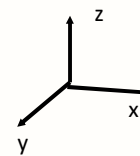


Merepresentasikan
Permukaan



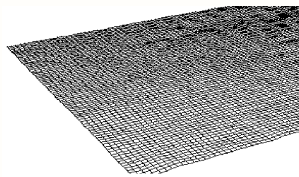
Overview: Representasi Permukaan

- Permukaan melibatkan nilai elevasi (z) selain nilai horisontal x, y
- Permukaan kompleks representasinya karena terdapat sejumlah titik potensial untuk dimodelkan
- Tersedia dalam 3 macam **digital terrain model**
 - Berbasis Raster *digital elevation model*
 - Kumpulan titik elevasi reguler (nilai- z)
 - Berbasis Vektor *triangulated irregular networks*
 - Segitiga irregular dengan elevasi pada 3 titik
 - Berbasis Vektor *contour lines*
 - Garis join titik dari elevasi yang sama pada interval tertentu



Digital Elevation Model

- Array sampel dari elevasi (z) yang secara regular ditentukan intervalnya pada arah x dan y
- Dua pendekatan untuk menentukan permukaan nilai z dari lokasi antar titik sampel
 - Dalam **lattice**, setiap titik mesh merepresentasikan nilai permukaan hanya pada pusat sel grid. Nilai-z diaproksimasi dengan interpolasi antara titik sampel tetangga
 - **surface grid** menyatakan setiap sampel sebagai nilai permukaan konstan



Keuntungan

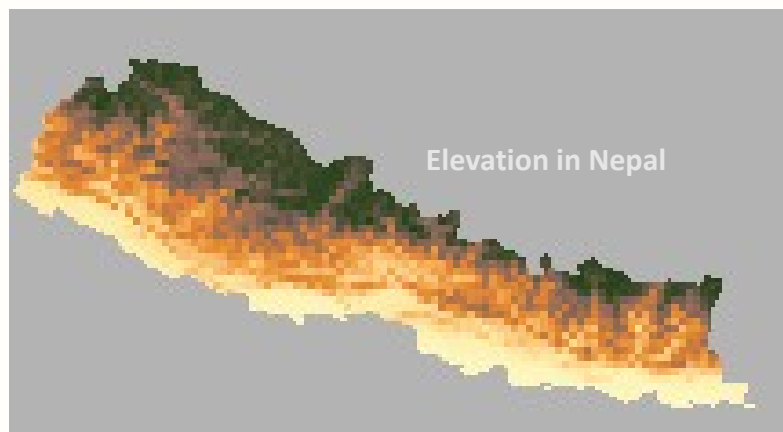
- Model konsep sederhana
- Data mudah dibentuk
- Mudah berelasi dengan data raster lain
- Kumpulan titik irregular dapat diubah ke titik regular dengan interpolasi

Kerugian

- Tidak memenuhi keragaman permukaan
- Fitur linier tidak dapat direpresentasikan secara linier

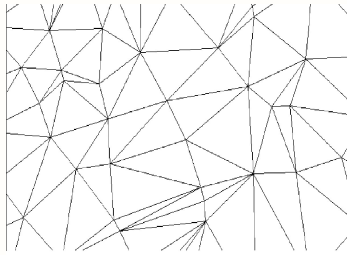


Digital elevation models (DEM)



Triangulated Irregular Network

Kumpulan tetangga, segitiga non-overlap dihitung dari titik irregular dengan koordinat horizontal x, y dan elevasi vertikal z



• Keuntungan

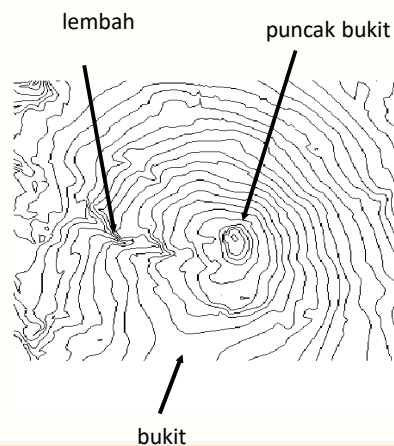
- Dapat menangkap fitur lereng secara signifikan (bukit dll)
- Efisien karena membutuhkan beberapa segitiga dalam area datar
- Untuk analisa : lereng, aspect (pandangan), volume

• Kerugian

- Analisa melibatkan perbandingan dengan layer lain akan sulit

Contour (isoline) Lines

Garis kontur, atau isoline, dari elevasi konstan pada interval tertentu



Keuntungan

- Familiar pada banyak orang
- Mudah membentuk gambar permukaan
 - Close lines = steep slope
 - Uphill V = stream
 - Downhill V = ridge
 - Circle = hill top atau basin

Kerugian

- Lemah pada representasi komputer : tidak ada model digital formal
- Untuk analisis harus diubah ke raster atau TIN
- Kontur dari data titik membutuhkan interpolasi yang tepat, dengan software khusus seperti *Surfer* dari Golden Software, Inc., atau ArcGIS Spatial Analyst extension

Soal Latihan

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan model data Raster !
2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan model data Vector !
3. Sebutkan 3 macam model untuk merepresentasikan permukaan!
4. Jelaskan keuntungan dan kerugian Digital Elevation Model!
5. Jelaskan keuntungan dan kerugian Triangulated Irregular Network Model!
6. Jelaskan keuntungan dan kerugian Countour (isoline) Lines Model!



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>

