



Terrain Mapping and Analysis
Daniel Hary Prasetyo



Data untuk Terrain Mapping and analysis

- Ada 2 tipe data : DEM (raster) dan TIN (vector)
- DEM (Digital Elevation Model) berupa data berupa kumpulan titik-titik ketinggian dalam jarak yang sama.
 - DEM harus diconvert ke suatu bentuk data spesifik untuk software tertentu, misal ESri Grid. Caranya sederhana, yaitu membuat titik-titik tadi menjadi titik tengah cell-cell di data raster
 - Data DEM yang sering dipakai adalah DEM dari USGS. Alternatif lainnya adalah dari images satelit, data radar, dan LIDAR
 - DEM level 1 mempunyai resolusi 30 meter, sedang level 2 10 meter.
 - Meski belum terlalu banyak dipakai, LIDAR mempunyai keunggulan kualitas yang lebih tinggi sampai dengan 0.5 sampai 2 meter.



Data untuk Terrain Mapping and analysis

- TIN (Trangular Irregular Network) membentuk surface dari kumpulan segitiga-segitiga tidak beraturan
 - Data pembentuk TIN yang paling sering dipakai adalah DEM
 - Data yang lain adalah titik-titik ketinggian hasil survey, GPS data, dan LI D A R data. Lainnya adalah Data Garis contour dan garis break (breakline)
 - Breakline adalah garis yang merubah bentuk surface, contohnya adalah garis jalan dan sungai, sedang untuk polygon seperti danau dan reservoir.



Data untuk Terrain Mapping and analysis

- TIN lebih efisien dalam penyimpanan datanya. Dan dapat ditambah data baru untuk memperbaiki-nya , misal dengan menambahkan breakline. Resolusi segitiga2 pembentuknya dapat dibuat kecil-kecil sehingga lebih halus dalam menampilkan 3 dimensi. Kelemahannya, untuk komputasi-komputasi (slope, aspect, dll) , TIN lebih rumit prosesnya, sehingga sering diconvert dulu ke raster.



Macam-macam mapping terrain

- Beberapa teknik untuk memetakan terrain antara lain :
 - Contouring : membuat garis-garis ketinggian dalam interval tertentu
 - Vertical profiling : grafik yang menunjukkan profil terrain yang dilewati
 - Hill shading : mensimulasikan bagaimana bentuk terrain dengan interaksi antara sinar matahari dengan permukaan
 - Hypsometric Tinting : zone elevasi yang berbeda diberi pewarnaan berbeda
 - Perspective view : ditampilkan dalam tampilan 3D



Slope dan Aspect

- Slope adalah nilai dari perubahan ketinggian == kemiringan , yang diukur dgn persen (0-100, 100 berarti vertical) atau dalam derajat (0-90, 90 berarti vertical)
- Aspect adalah arah kemiringan dari slope. Bernilai (0 – 360)



Prak 1 : Membuat dan mengubah TIN

- Yang diperlukan: emidalat, suatu file raster ketinggian dan emidastrm.shp sebuah stream file. Pada task ini akan ditunjukkan bagaimana membuat TIN dan memodifikasi TIN dengan stream sebagai breakline.
- Langkah-langkah
- 1. Persiapan data
 - **Buka arccatalog, connectkan ke chapter 14**
 - **Buka arcmap, tambahkan emidalat dan emidastrm.shp. Pastikan spatial analyst dan 3D analyst ter-check di tools-extension, dan toolbarnya tampil dengan check di view menu**



Prak 1 : Membuat dan mengubah TIN

- 2. Buat TIN
 - **Click pada Raster to TIN di 3D Analyst tool/ Conversion toolset, Pilih emidalat sebagai input, dan tulis emidatin sebagai output. Ubah juga Z tolerance dengan 10. klik OK.**
- 3. Memodifikasi TIN
 - **TIN yang dihasilkan pada nomor diatas akan diperbaiki dengan memberikan breakline. Breakline dibuat berdasar emidastrm. Caranya, pilih menu Edit TIN dari toolbox bagian 3D Analyst – TIN Creation. Masukkan emidatin sebagai input, dan emidastrm sebagai input feature class, secara default hardline sudah terpilih di kolom SF_Type (Surface Feature Type).**



Prak 2 : Operasi DEM

- Yang diperlukan: plne, suatu file raster ketinggian dan streams.shp . ketinggian ini diambil dari USGS 7.5-minute DEM. Disini akan dibuat layer contour, Vertical profile, hillshade layer, dan perspective view.

1.1 Membuat contour layer

- 1. Persiapan data
 - **Buka arccatalog, connectkan ke chapter 14**
 - **Buka arcmap, tambahkan plne. Pastikan spatial analyst dan 3D analyst ter-check di tools-extension, dan toolbarnya tampil dengan check di view menu**



Prak 2 : Operasi DEM

- **Buat contour**
 - **Click pada spatial analyst dropdown arrow, arahkan ke Surface analyst, pilih contour. Saat di dialog contour masukkan plne sebagai input, interval diisi 100 (meter) dan 800 pada base contour, simpan sebagai ctour.shp**
 - **Masuk ke properties, masuk tab label, check label features on this layer, pilih field contour, klik OK. Sekarang masing-masing garis contour telah berlabel**



Prak 2 : Operasi DEM

1.2 Membuat vertical profile

- 1. Persiapan data
 - **Masih menggunakan data frame diatas, tambahkan streams.shp**
 - **Pilih sebuah stream dengan melihat attribute tabel dan select yang USGH_ID nya bernilai 209. Zoom in pada stream terpilih ini.**



Prak 2 : Operasi DEM

- 2. Buat profile graph
 - Pilih interpolate line pada 3D analyst toolbar, kemudian digitlah strem terpilih tadi. Setelah selesai, akan ada rectangle di sekeliling garis hasil digit ini
 - Pilih Create profile graph di 3D analyst toolbar , dan keluarlah graph perubahan ketinggian dari stream yang kita digit tadi. Untuk tampilan graph, bisa diganti2 lewat klik kanan property.



Prak 2 : Operasi DEM

1.3 Membuat hillshade, Slope, dan Aspect

- 1. Membuat hillshade
 - **Klik pada spatial analyst dropdown, pilih surface analyst, pilih hillshade**
 - **Pada dialog hillshade, input adalah plne. Dan sudah terlihat parameter2 default, pakai saja default ini dan klik ok**
 - **Cobalah ganti2 nilai azimuth dan altitude, lihat perbedaan yang terjadi.**



Prak 2 : Operasi DEM

- 2. Membuat slope
 - Klik pada spatial analyst dropdown, pilih surface analyst, pilih slope
 - Masukkan input adalah plne.
 - Slope adalah peta kemiringan. Untuk melakukan analisa peta ini dapat di reclassify sesuai dengan nilai slope yang diminta , dan kemudian diselect pada class nilai tersebut, dan di export ke shapefile untuk digabungkan dengan analiisa yg lain seperti buffer misalnya.
- 3. Membuat Aspect
 - Klik pada spatial analyst dropdown, pilih surface analyst, pilih Aspect
 - Masukkan input adalah plne.
 - Aspect adalah peta arah kemiringan, idem slope



Prak 3 : Perspective view

- 1. Persiapan
 - Klik pada menu arcscene di toolbar 3D analyst.
 - Setelah aplikasi 3D Arcscene terbuka, tambahkanlah plne dan stream.shp
 - Dan akan muncul disitu plne dan stream tapi masih terlihat flat
- 2. Buat 3D effect
 - Untuk menampilkan effect 3D dari plne, masuk ke properties, pilih tab Base height, dan pilih radio button Obtain heights for layer from surface, dan pilih plne. Maka plne akan terlihat 3D.
 - Karena stream masih terlihat tidak 3D, maka ulangilah seperti plne diatas, dengan surface from juga dari plne



Prak 3 : Perspective view

- Seperti halnya pada arcmap, disini juga bisa diubah2 pewarnaannya. Ubahlah plne dengan elevation #1 color scheme.
- Agar stream lebih jelas terlihat, plne dapat sedikit di transparan-kan, lewat properties – display, isikan persentase tranparant-nya, misal 40.
- Pada menu view – scene properties kita bisa mengubah2 warna background, exacgeration factor, dan arah cahaya matahari.
- Pada toolbar ada tombol navigasi khusus untuk 3D yaitu : Navigate, Fly, zoom in/out 3D, zoom to target, dan set observer
- Juga ada tambahan toolbar yang bisa diaktifkan di menu view – toolbar, yaitu 3D Effect, 3D Graphics, dan animation. Pada toolbar animation, kita dapat membuat video animasi saat melakukan view 3D.



Prak 4 : Viewshed

- **Yang diperlukan: plne, suatu file raster ketinggian dan lookout.shp sebuah file lookout point. Pada file lookeout ini terdapat sebuah viewpoint. Pada task 1 ini pertama adalah membuat hillshade agar tampilan lebih bagus, kemudian dijalankan viewshed analysis. Pertama tanpa parameter yang berikutnya dengan meninggikan viewshed 15 meter.**
- **Langkah-langkah**
- **1. Persiapan data**
 - Jalankan arccatalog, connect ke chapter 15 database. Buka Arcmap tambahkan plne dan lookout ke arcmap.



Prak 4 : Viewshed

- **2. Membuat hillshade**
 - Klik pada dropdown spatial analyst pilih surface analyst pilih hillshade.
 - Input adalah plne, biarkan saja nilai2 default disitu. Klik ok.
 - Hillshade telah ada di peta. Buatlah agak transparant dengan klik kanan – properties, masuk pada tab Display. Masukkan 30% transparency.
- **3. Jalankan viewshed analyst**
 - Klik pada dropdown spatial analyst pilih surface analyst pilih viewshed.
 - Masukkan input adalah plne dan observer point lookout. Klik OK
 - Akan terlihat 2 warna yang membedakan daerah yang terlihat (visible) dan tidak terlihat (not visible), nilainya adalah 1 dan 0.
 - Jika ingin digabungkan dengan analisa buffer maka harus dilakukan export ke polygon lewat Conversion tool – From Raster – Raster to Polygon.



Prak 4 : Viewshed

– 4. Dengan menambah tinggi Viewpoint

- Tinggi viepoint dapat diset dengan menambahkan field dengan nama OFFSETA. Masuk ke Data management tool – Field Toolset – Addfield. Tambahkan field baru dengan nama OFFFSETA. Klik ok
- Isikan nilai missal 15. Masuk ke Data Management tool – Field Toolset – Calculate field. Masukkan 15 pada expression, klik OK
- Lakukan sekali lagi Langkah nomor 3, dan lihat perbedaan hasilnya.



Prak 4 : Viewshed

– 5. Dengan menambah lokasi Viewpoint Baru

- View point dapat lebih dari satu. Pertama copy dahulu lookout.shp, dengan click kanan pada lookout.shp kemudian klik copy. Setelah itu klik kanan pada layers dan klik Paste. Akan ada lookout juga, gantilah namanya dengan klik kanan properties. Misal diganti dengan newpoints.
- Pastikan toolbar Editor aktif. Klik pada toolbar editor dropdown, klik Start Editing. Task diisi Create New Feature target adalah newpoints
- Digitlah pada suatu lokasi yang agak jauh dari viewpoint pertama dan yang kira-kira bisa menambah luas jangkauan viewshed. Pada atribut OFFSETA, isikan nilai yang sama dengan viewshed pertama yaitu 15. Pilih stop editing dan simpan perubahan
- Ulangi langkah nomor 3. dan lihat perbedaan hasilnya.
- Nilai pada hasil ada nilai baru yaitu nilai 2 yang berarti lokasi tersebut bisa dilihat oleh 2 viewshed.