



# Model Data Spasial

by: Ahmad Syauqi Ahsan

# Peta Tematik

- ❖ Data dalam SIG disimpan dalam bentuk peta Tematik
- ❖ Peta Tematik: peta yang menampilkan informasi sesuai dengan tema. Satu peta berisi informasi dengan tema yang sama
- ❖ Contoh:
  - Peta Kawasan Konservasi
  - Peta Irigasi
  - Peta Lahan Kritis
  - Peta Wilayah Kecamatan
  - Peta Penggunaan Lahan
  - Dan lain-lain

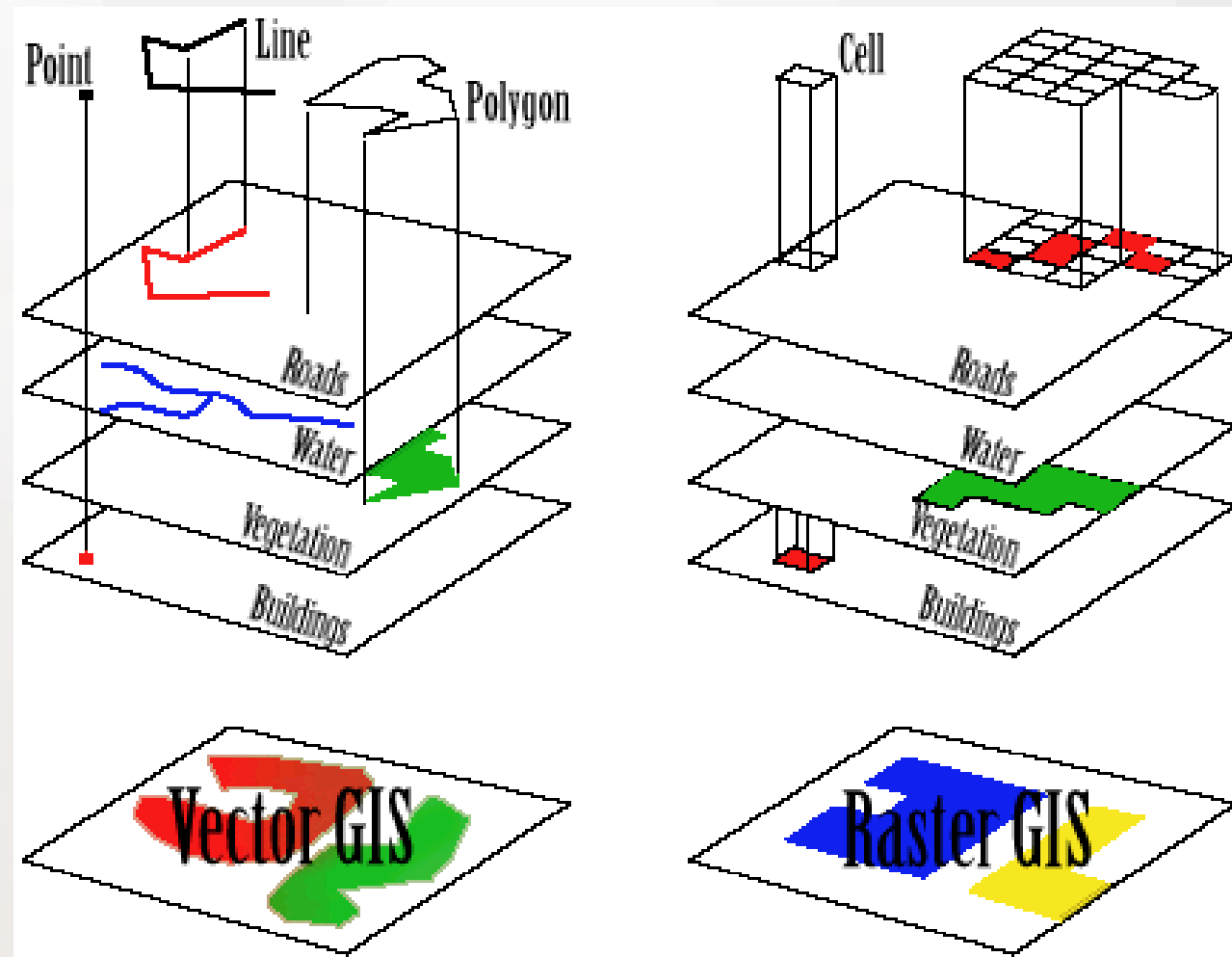
# Data Spasial

- ❖ GIS memodelkan dunia nyata kedalam computer.
- ❖ Ahli geografi dan ahli computer telah menghabiskan waktu puluhan tahun untuk meneliti berbagai solusi untuk pemodelan ini. It's complicated.
- ❖ Elemen paling dasar yang harus diketahui oleh pengguna GIS adalah struktur data spasial (*spatial data structures*)



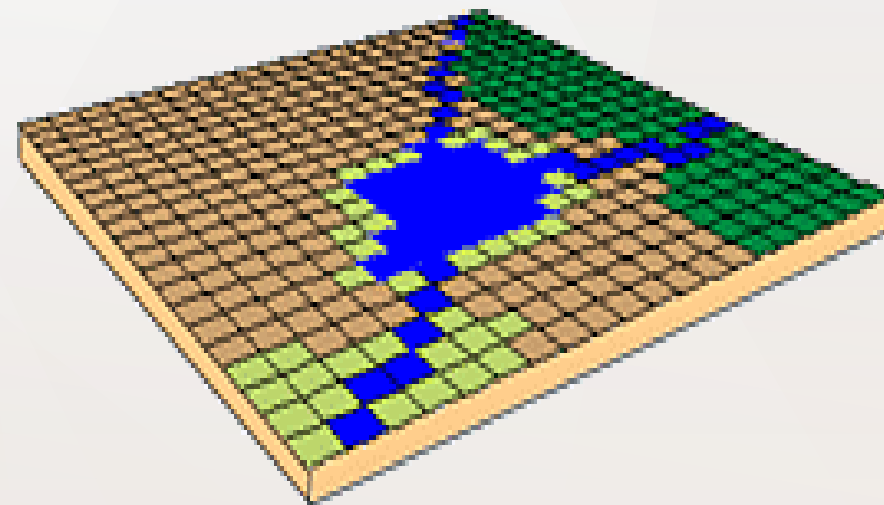
# Raster VS Vektor

- ❖ Dua tipe (format) model data utama dari GIS adalah Raster dan Vektor.
- ❖ Objek pada dunia nyata dapat dimodelkan menjadi:
  - titik (point)
  - garis (line), dan
  - poligon (area/region)



# Model Data Raster

- ❖ Data Raster merupakan data berdasarkan *cell* seperti foto satelit atau model data ketinggian (Digital Elevation Model – DEM).
- ❖ Sederhananya, data raster merupakan tabel raksasa dimana tiap piksel mempunyai nilai antara 0 sampai 255. Nilai ini dapat digunakan untuk merepresentasikan ketinggian, suhu, dan lain-lain.
- ❖ Model data raster biasanya digunakan untuk merepresentasikan data dengan variasi yang kontinyu (misal: ketinggian atau suhu).



# Model Data Raster #2

## ❖ Kelebihan

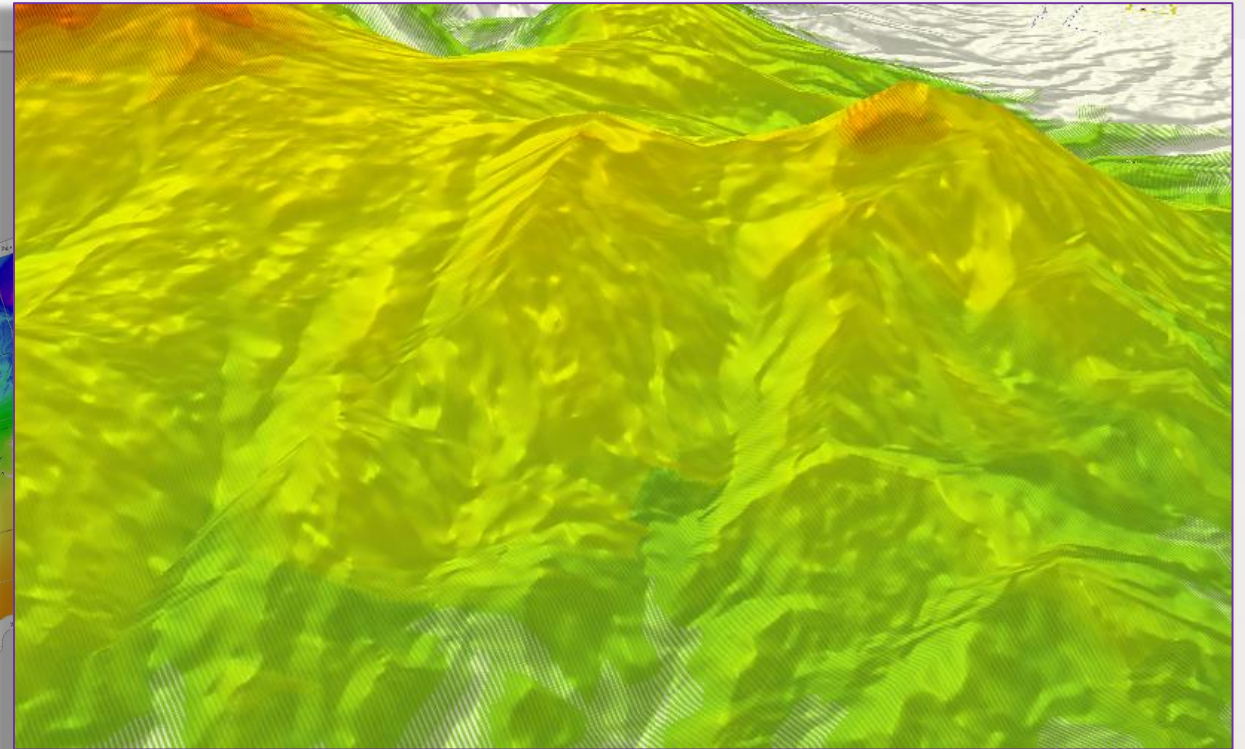
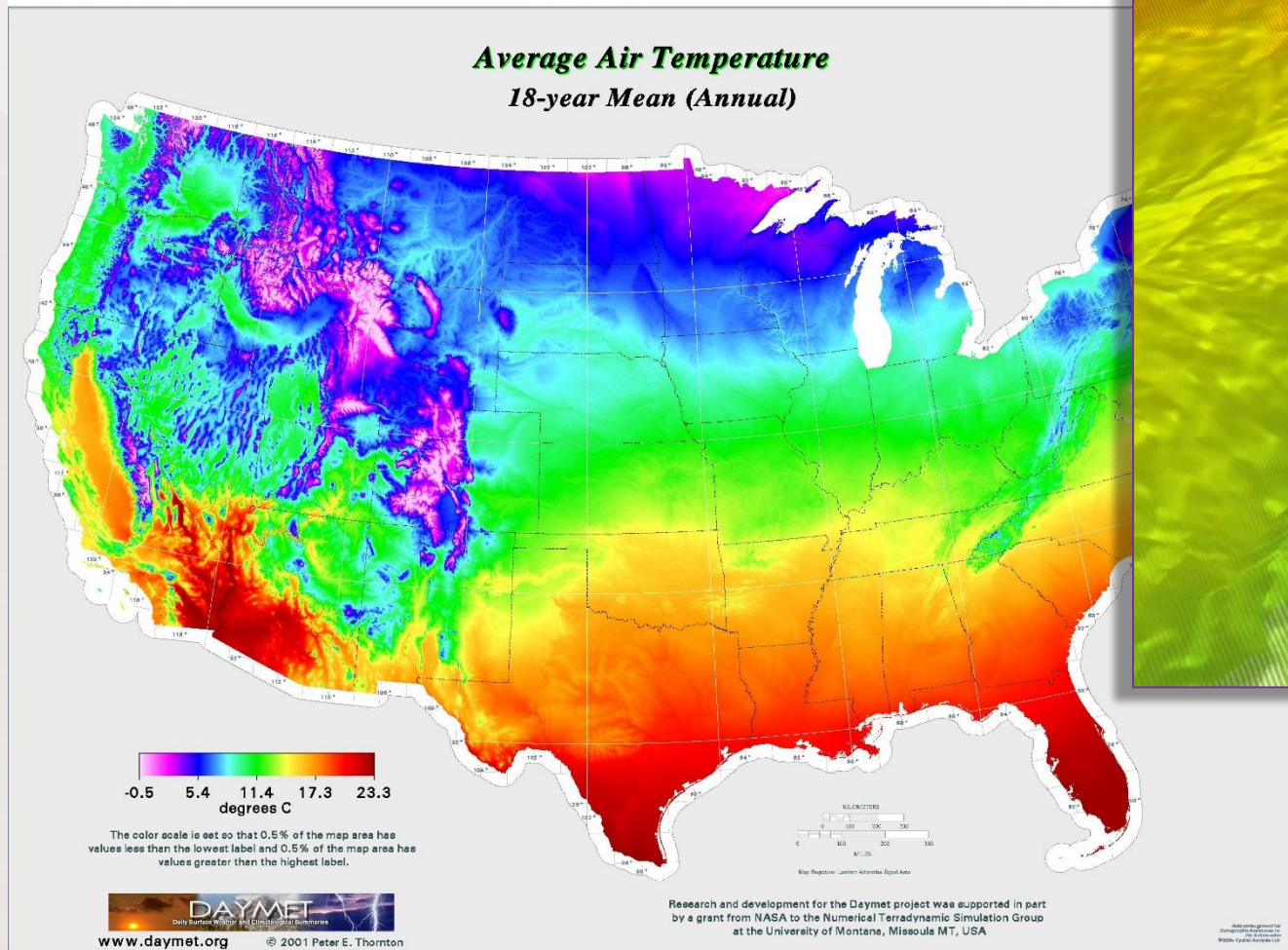
- Struktur data sederhana
- Bagus digunakan untuk data kontinyu
- Berbagai tipe fitur (titik, garis, dan poligon) dapat direpresentasikan kedalam satu tipe fitur saja yaitu *cell*.
- Perhitungan peta (*map algebra*) dapat dilakukan dengan sangat cepat dimana layer data rasters diperlakukan sebagai elemen dalam ekspresi matematis
- Analisa data multi-layer atau multivariate dapat dilakukan dengan mudah (missal: analisa dan pemrosesan gambar satelit)
- Layer raster dapat didapatkan dengan metode yang lebih mudah dan murah

# Model Data Raster #3

## ❖ Kekurangan

- Memerlukan ruang penyimpanan data yang besar
- Tampilan dan akurasi posisinya sangat bergantung pada resolusi spasialnya
- Proses transformasi koordinat dan proyeksi petanya sedikit lebih sulit dilakukan
- Sangat sulit untuk menyajikan hubungan topologi dan jaringan
- Bekerja dengan beberapa layer yang berbeda skala dapat menjadi mimpi buruk

# Visualisasi Data Raster



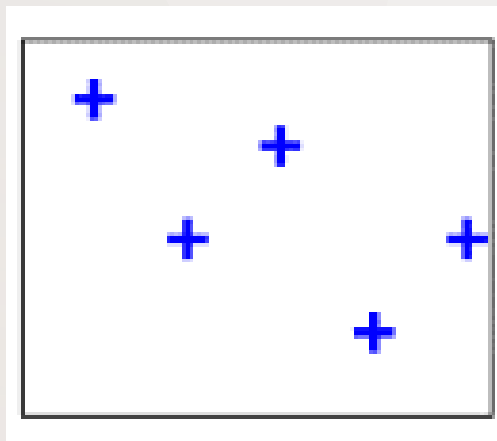
Digital Elevation Model



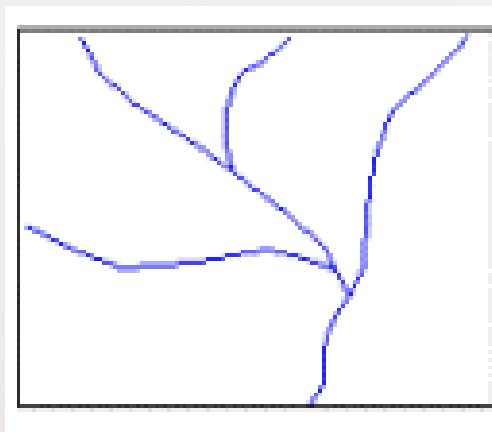
# Model Data Vektor

- ❖ Objek di dunia nyata dimodelkan dalam bentuk titik (point), garis (line/route), dan poligon (area/region).
- ❖ Selain ketiga bentuk dasar tadi, data vector juga dapat direpresentasikan menggunakan TIN (Triangular Irregular Network).

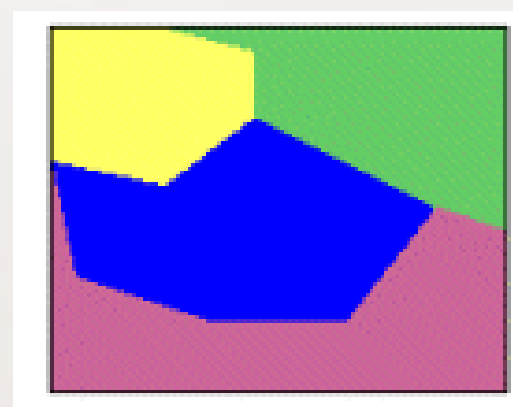
**Titik**



**Garis**



**Poligon**



# Model Data Vektor #2

## ❖ Kelebihan

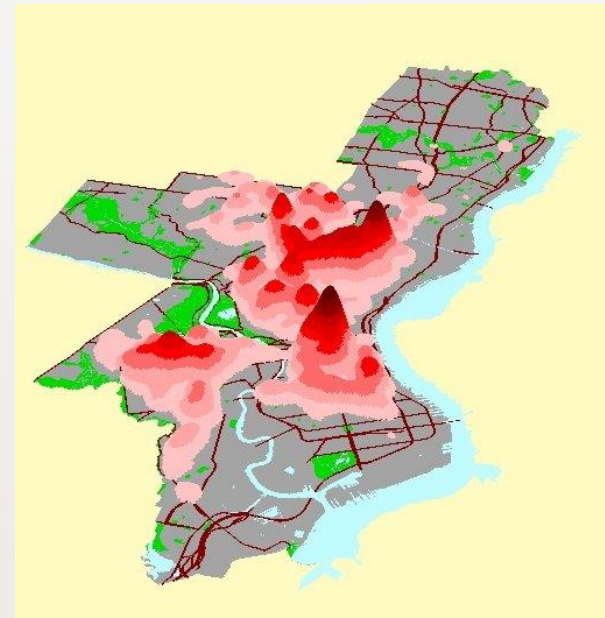
- Dapat secara akurat merepresentasikan bentuk dan ukuran objek yang sebenarnya
- Dapat menghasilkan keluaran peta dengan kualitas tinggi
- Penggunaan tempat penyimpanan yang efisien
- Cocok untuk merepresentasikan data yang bersifat tidak kontinyu (hotel, danau, jalan, sungai, dll)

## ❖ Kekurangan

- Struktur data bervariasi mulai dari yang sederhana sampai yang sangat kompleks
- Data unsur spasialnya tidak mudah dimanipulasi
- Beberapa analisa spasial sulit atau bahkan tidak mungkin dilakukan
- Sulit untuk disimulasikan

# Surfaces

- ❖ *Surface* menambahkan dimensi "z" (tinggi/elevasi) pada koordinat x, y (bias juga diterapkan pada latitude dan longitude).
- ❖ Semua data yang bersifat kontinu dapat direpresentasikan sebagai *surface*. Seperti:
  - Data ketinggian
  - Data curah hujan
  - Data tekanan udara
  - Data kepadatan penduduk
  - Data tingkat kejahatan
  - Dan lain-lain.



**Data tingkat kejahatan**

# Metode Dasar untuk Menggambarkan *Surfaces*

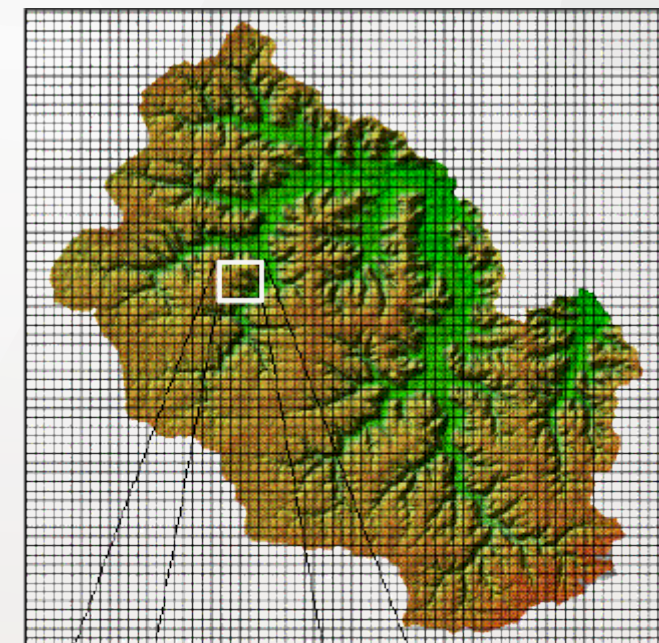
- ❖ DEM (Digital Elevation Model): merupakan himpunan titik-titik dengan lokasi beraturan yang berdimensi  $\mathbf{x-y}$ , dengan penambahan informasi pada dimensi  $\mathbf{z}$ . Dimensi  $\mathbf{z}$  biasanya digunakan untuk menyimpan informasi ketinggian, tetapi tidak menutup kemungkinan digunakan untuk menyimpan informasi lainnya.
- ❖ TIN (Triangulated Irregular Network): merupakan himpunan segitiga-segitiga yang saling berdempet dan tidak bertumpuk (overlap) dengan koordinat  $\mathbf{x-y}$  dan ketinggian  $\mathbf{z}$  untuk setiap *vertex*-nya. Hubungan topologi antar segitiga-segitiga dengan tetangganya juga turut disimpan dalam TIN.
- ❖ Garis Kontur (Contour Line): merupakan himpunan garis-garis dimana setiap garis mempunyai ketinggian  $\mathbf{z}$  yang sama. Garis-garis tersebut ditampilkan pada interval yang ditentukan.
- ❖ Di dalam bentuk digital, terminologi Digital Terrain Model (DTM) dapat digunakan untuk menyebut tiga macam metode representasi diatas.

# Penyimpanan Data *Surfaces*

- ❖ Data *surface 3D* dapat disimpan kedalam ArcGIS menggunakan satu dari dua jenis tipe data berikut ini:
  - Sebagai GRID, yang merupakan model data raster pada ArcInfo
  - Sebagai TIN, yang merupakan bentuk vector dari data *surfaces*
- ❖ Ketika anda mendownload data surface 3D dari internet, data tersebut dapat berbentuk:
  - Format **DEM**, yang dikembangkan oleh USGS
  - Format **SDTS** (Spatial Data Transfer Standart), yang merupakan standart dari FGDC (Federal Geographic Data Committee).
  - Format **E00** yang merupakan format teks dari ESRI
  - Point & Breaklines
- ❖ Untuk melakukan analisa dan visualisasi pada ArcGIS, data *surfaces* harus dikonversi ke bentuk GRID atau TIN terlebih dahulu
- ❖ Garis Kontur dapat disimpan sebagai garis-garis vektor, namun format ini hanya digunakan untuk visualisasi data *surfaces* saja (tidak untuk analisa).

# Digital Elevation Model (DEM)

- ❖ GRID merupakan format data raster dari ESRI yang dapat digunakan untuk untuk menyimpan data DEM.
- ❖ Kelebihan:
  - Konsep pemodelan sederhana.
  - Data dapat dibaca dengan mudah dan "murah".
  - Mudah untuk dihubungkan dengan data raster yang lain.
  - Titik-titik yang terletak tidak beraturan dapat diubah menjadi beraturan dengan interpolasi.
- ❖ Kekurangan:
  - Tidak bisa menyesuaikan dengan keberagaman dalam suatu wilayah (terrain)
  - Fitur-fitur yang linier tidak bisa direpresentasikan dengan baik.

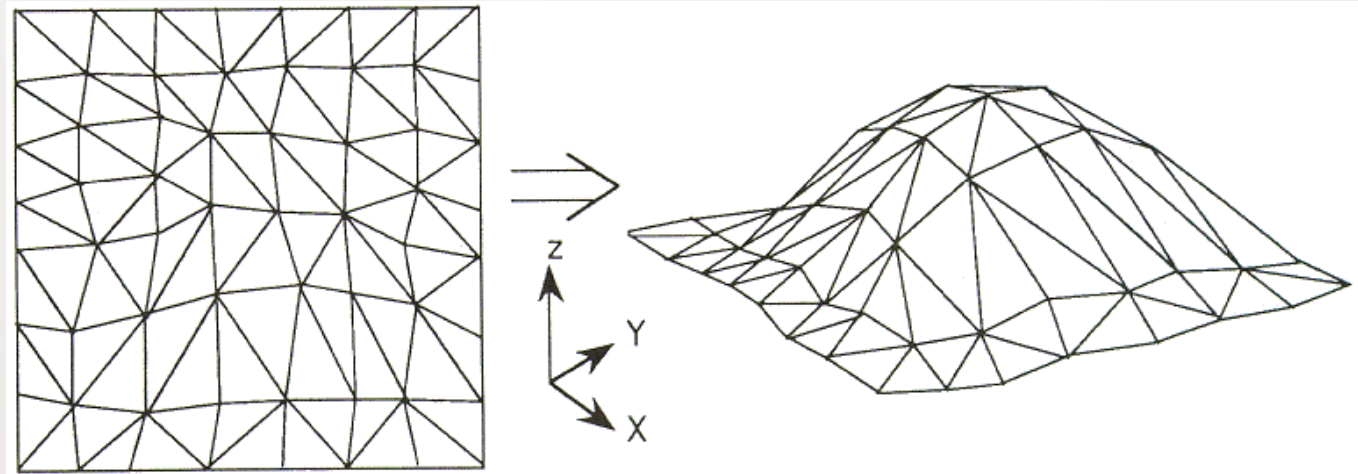


Elevation Values

66	55	48	45
52	43	36	37
57	54	21	30
60	46	20	15

# TIN (Triangular Irregular Network)

- ❖ TIN dapat digunakan untuk menyimpan data *surfaces* (dan DEM) dengan format vektor.
- ❖ Kelebihan:
  - Efisien. Hanya membutuhkan beberapa segitiga untuk menyimpan data area datar.
  - Mudah digunakan untuk beberapa analisa: *slope*, *aspect*, *volume*
- ❖ Kekurangan:
  - Analisa yang melibatkan layer lain sulit dilakukan.



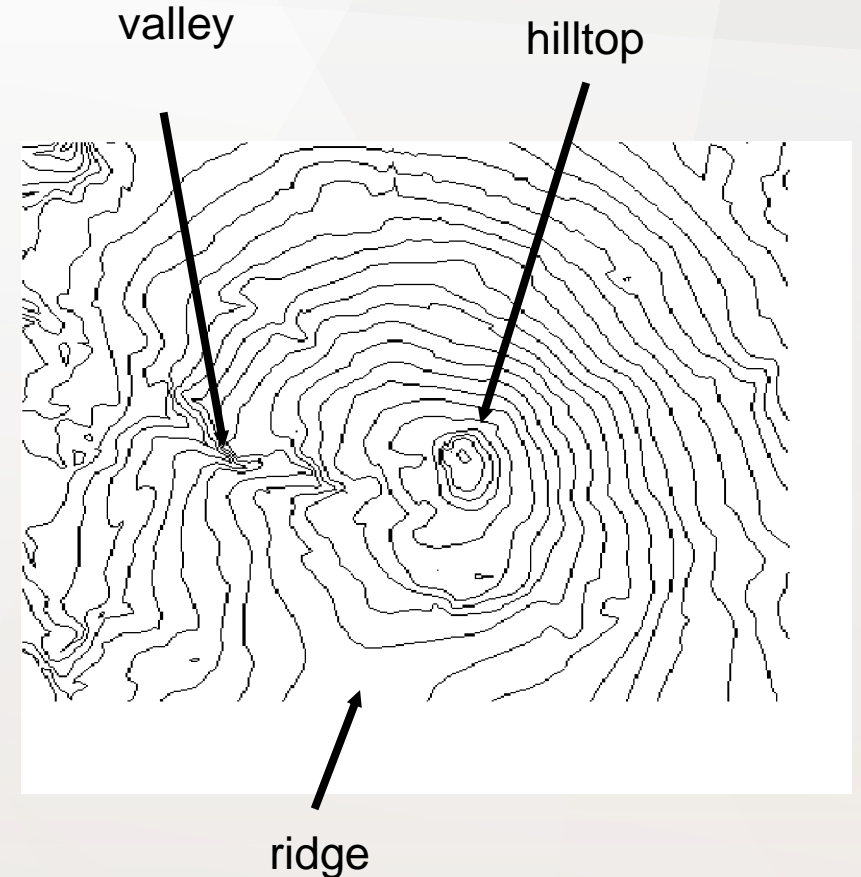
# Contour (isolines) Lines

## ❖ Kelebihan:

- Dipahami oleh kebanyakan orang.
- Mudah memahami arti dari gambar:
  - Close lines = steep slope
  - Uphill V = stream
  - Downhill V = ridge
  - Circle = hill top atau basin

## ❖ Kekurangan:

- Susah untuk direpresentasikan di computer, tidak model digital yang baku.
- Harus dikonversikan ke format raster atau TIN untuk proses analisa.





# Overlay on 3D *Surfaces*



**LANDSAT TM bands 3, 2 & 1 draped over elevation data  
Boulder, Colorado**

