

MINGGU 5 : INTERPOLASI

1. Sebuah proses untuk menentukan nilai observasi di suatu tempat (titik) berdasarkan nilai observasi di sekitarnya
2. Sebuah proses untuk menentukan nilai observasi di suatu tempat yang tidak disurvei berdasarkan nilai observasi dari daerah yang disurvei di sekitarnya
3. Sebuah proses untuk menentukan nilai di suatu tempat berdasarkan nilai di sekitarnya

INTERPOLASI

Logika dari interpolasi spasial adalah bahwa nilai titik observasi yang berdekatan akan memiliki nilai yang sama (mendekati) dibandingkan dengan nilai di titik yang lebih jauh (Hukum geografi Tobler)

Rationale behind spatial interpolation is the observation that points close together in space are more likely to have similar values than points far apart (Tobler's Law of Geography)

Mengapa perlu interpolasi ?

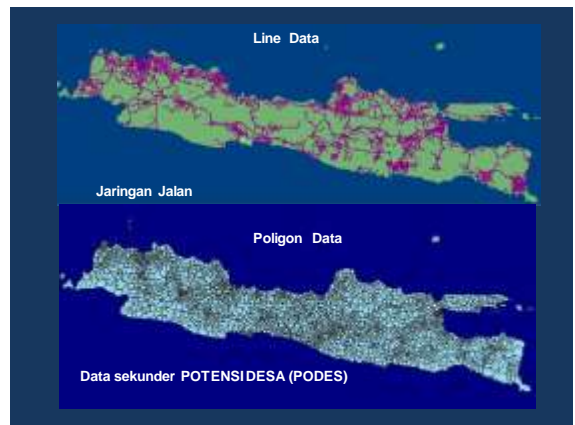
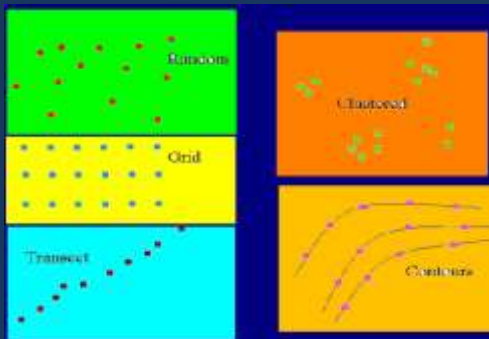
- Pada konsep spasial, semua titik pada ruang yang diamati harus terukur/mempunyai nilai
- Survey dilakukan dengan menggunakan sampling
 - ~ Tidak semua titik diukur/diamati
- Menghemat biaya & waktu, dengan perbedaan hasil yang tidak signifikan
 - sensus akan membutuhkan data yang tidak terbatas jumlahnya
- Merubah data yang diskret menjadi kontinyu

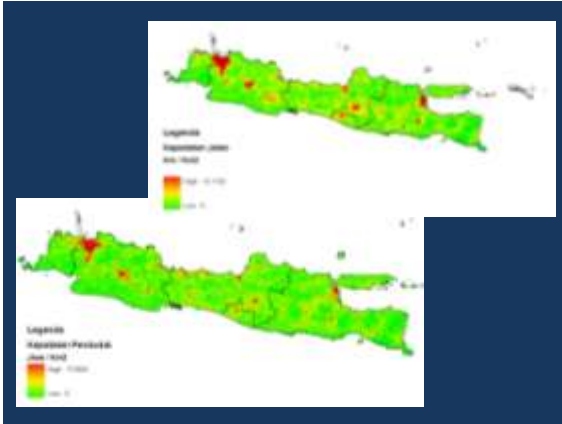
Data yg dapat diinterpolasi

- Data Iklim
 - Curah Hujan,
 - Suhu,
 - Kelembaban
- Biofisik
 - Tanah,
 - pH,
 - KA,
 - Slope,
 - Elevasi,
 - Aspect
- Sosial & Ekonomi data
 - Pendapatan
 - Kepadatan penduduk
 - Kepadatan agraris

Diskusikan bagaimana mendapatkan datanya ?

Pola sebaran data dari pengukuran lapang





PERSAMAAN UMUM INTERPOLASI

$$\hat{z}(x_j, y_j) = \sum_{i=1}^N \lambda_i z(x_i, y_i)$$

$z(x_i, y_i)$	= Nilai yang diukur pada posisi ke i
λ_i	= Bobot untuk nilai yang diukur pada lokasi ke i
$\hat{z}(x_j, y_j)$	= Nilai yang diprediksi pada lokasi ke j
N	= Jumlah data yg diukur

Implements Tobler's First law of Geography:
"everything is related to everything else, but close things are closely related"

TIPE INTERPOLASI

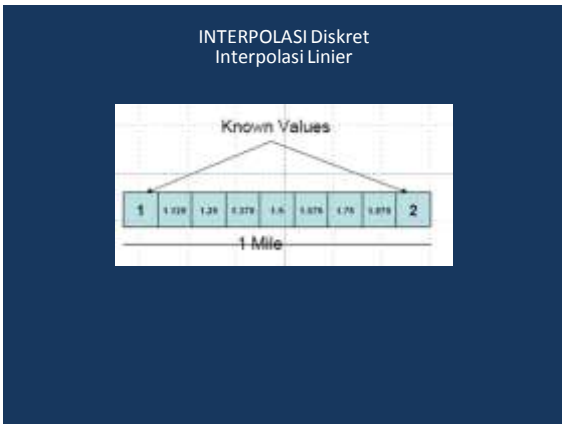
- Interpolasi
 - ✓ Interpolasi diskret (Discrete interpolation)
 - ✓ Interpolasi kontinyu (Continue interpolation)

Interpolasi Diskret :
 interpolasi dengan menggunakan asumsi bahwa nilai di antara titik kontrol (diketahui nilainya) bukan merupakan nilai yang kontinyu

Interpolasi Kontinyu :
 Interpolasi dengan menggunakan asumsi bahwa nilai di antara titik kontrol yg diketahui nilainya, adalah kontinyu

TIPE INTERPOLASI

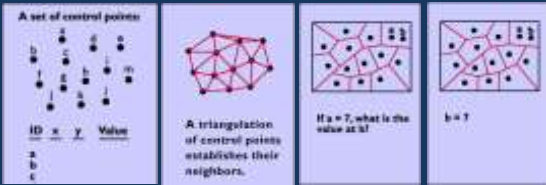
- Interpolasi Diskret
 - ✓ Zero-order Interpolation
 - ✓ Thiessen Polygons
 - ✓ Voronoi Polygons
 - ✓ Dirichlet Cells



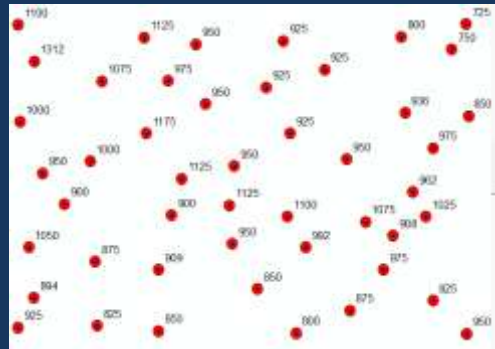
Sampel tanah untk estimasi pH

Yellow	
Blue	< 5.5
Green	< 6.0
	< 6.5
Orange	< 7.0
Red	> 7.0

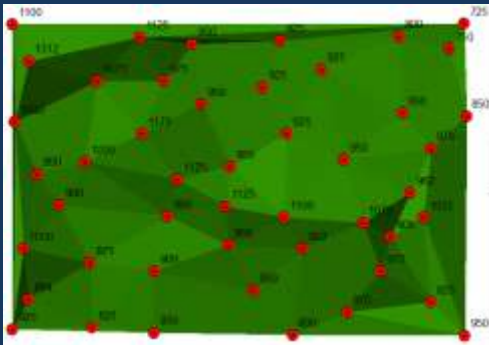
INTERPOLASI Diskret Thiessen



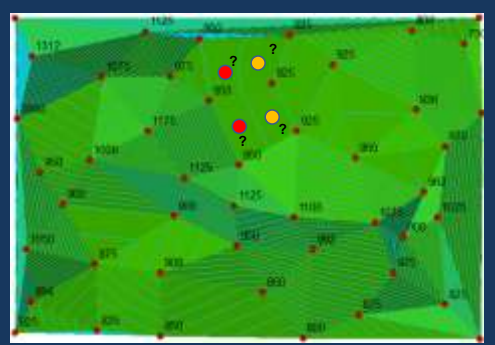
TIN (Tri Angulated Irregular Network)



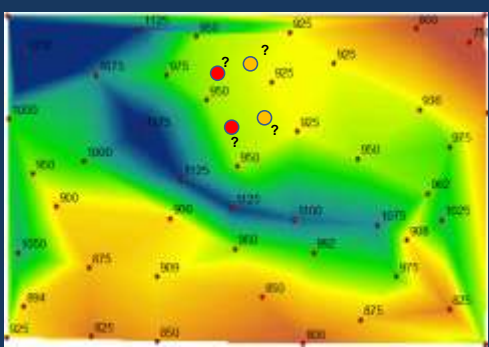
TIN



TIN

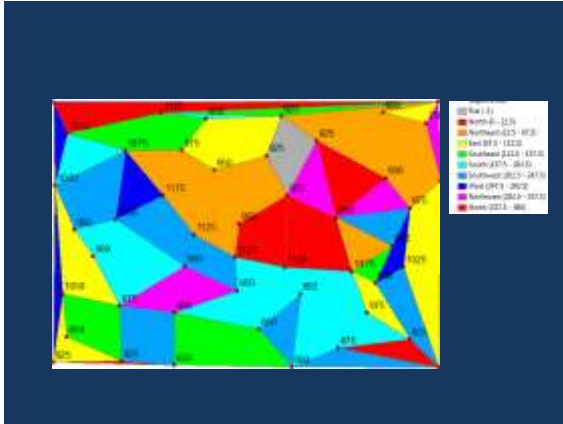


TIN



TIN





Kelemahan TIN

- Hasil interpolasi tidak halus (ada perubahan data yang mencolok)

INTERPOLASI (Kontinyu)

$Z = f(x)$

Ada dua tipe :

- Inverse Distance
- Kriging

Inverse Distance Weight

IDW : berdasarkan pada asumsi bahwa nilai atribut z (nilai yg diestimasi) pada titik yang tidak didata adalah merupakan fungsi jarak dari nilai rata-rata titik yang berada di sekitarnya.

$$X = \frac{\sum (Z_i/D_i)}{\sum (1/D_i)}$$

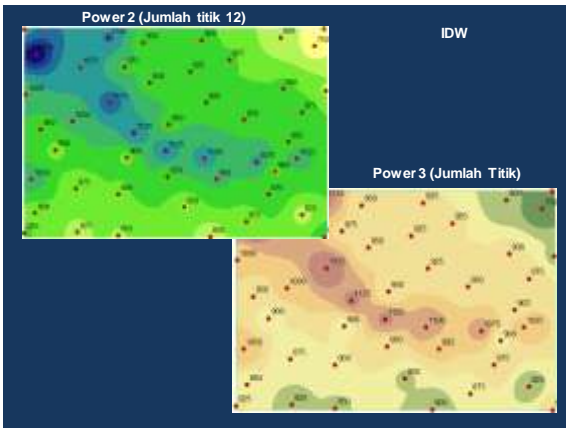
X = nilai yg diinterpolasi
 Zi = nilai data (ada sebanyak n)
 Di = Jarak antara x dengan posisi setiap titik (ada sebanyak n)

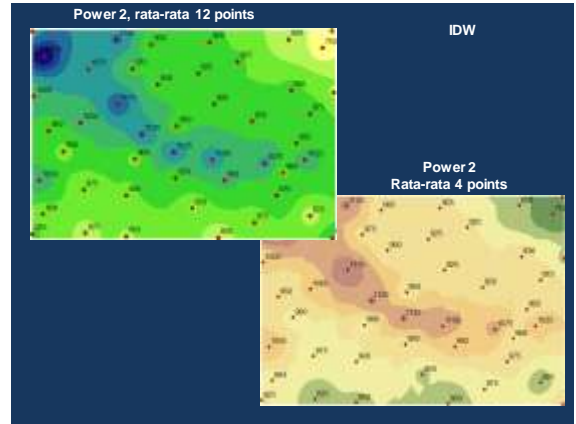
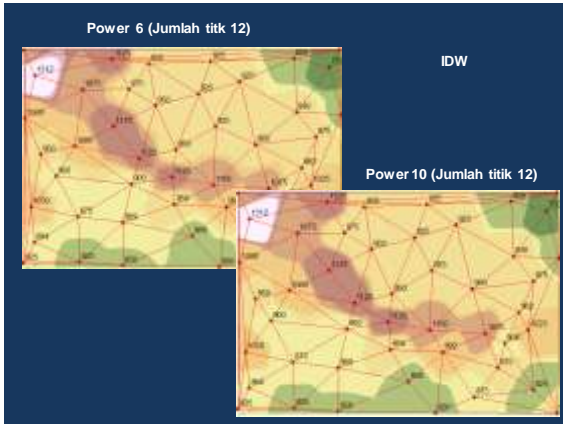
Inverse Distance Weight

IDW : berdasarkan pada asumsi bahwa nilai atribut z (nilai yg diestimasi) pada titik yang tidak didata adalah merupakan fungsi jarak dari nilai rata-rata titik yang berada di sekitarnya.

Hasil dari interpolasi tergantung dari



- Seberapa kuat sebuah titik data yg diketahui mempengaruhi daerah di sekitarnya (ArcGIS : Power)
- Jumlah titik di sekitarnya yang digunakan untuk menghitung rata-rata nilai
- Ukuran pixel/raster yang dikehendaki





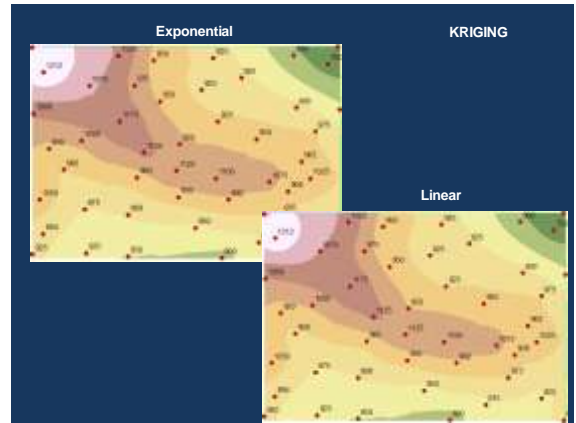
KRIGING

- Berdasarkan model statistik : Asumsi bahwa setiap titik di dalam bentang alam saling berhubungan dan mempunyai sebuah trend
- Trend (persamaan matematis) yang digunakan untuk memprediksi titik yang tidak memiliki data/informasi
- Trend yg digunakan biasanya adalah semivariogram

$$f_i(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(x_i) - z(x_i + h)]^2$$

Distansi



KRIGING

- Berdasarkan model statistik : Asumsi bahwa setiap titik di dalam bentang alam saling berhubungan dan mempunyai sebuah trend (fungsi)

Hasil Akhir dari Kriging

- Ukuran pixel/raster yang dikehendaki
- Fungsi dari trend

Bagaimana memilih teknik interpolasi ?

- a. Evaluasi data sample :
Dengan membandingkan dengan observasi di lapangan, proses evaluasi ini akan dapat membantu menentukan tipe interpolasi yg digunakan
- b. Lakukan interpolasi yang menurut pertimbangan 1 yang terbaik, bila hasilnya meragukan, lakukan dengan metoda yang lain.
- c. Bandingkan berbagai hasil dari teknik yang dilakukan, dan pilih yang terbaik. Proses ini akan perlu waktu dan akan menjadi pengalaman yang berharga.