

## LATIHAN UAS GIS

### SESI 7 : Geodatabase Design

1. Jelaskan 3 model data yang dapat digunakan untuk merepresentasi data elevasi.

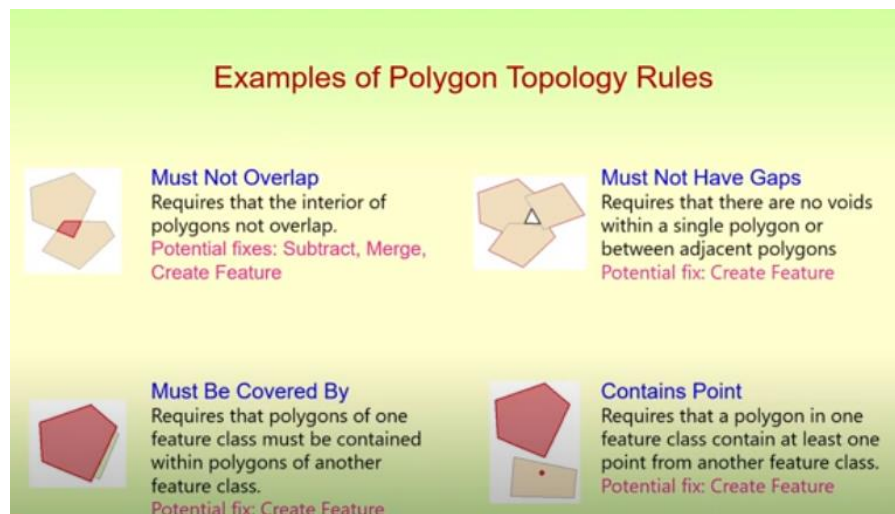
Jenis	Keunggulan	Keterbatasan
DEM (Digital Elevation Model): Merepresentasikan elevasi dengan grid numerik piksel.	Akurat, digunakan dalam analisis hidrologi dan geologi.	Resolusi spasial dapat menjadi batasan.
Point Elevation Data: Menggunakan ketinggian pada titik-titik spesifik	Akurat pada titik tertentu.	Tidak memberikan gambaran keseluruhan permukaan bumi.
TIN (Triangulated Irregular Network): Merepresentasikan permukaan bumi sebagai jaringan segitiga.	Efisien untuk permukaan kompleks.	Memerlukan interpolasi kompleks, pemeliharaan data

2. Dalam geodatabase, kapan kita perlu membuat feature dataset?

Feature dataset dalam geodatabase perlu dibuat ketika:

- Terdapat beberapa feature classes dengan sistem koordinat yang sama.
- Diperlukan topologi untuk mengatur relasi spasial antar fitur.
- Data memerlukan konsistensi koordinat dan integrasi dari berbagai sumber.
- Skema database kompleks membutuhkan organisasi dan manajemen yang lebih baik.
- Diperlukan untuk mendukung fungsi geoprocessing atau analisis jaringan tertentu.

3. Berikan contoh topology rule untuk point, line, dan polygon dalam geodatabase topology, masing-masing 2 contoh.



## Examples of Line Topology Rules



### Must Not Overlap

Requires that lines not overlap with lines in the same feature class.

Potential fix: Subtract



### Must Not Intersect

Requires that line features from the same feature class not cross or overlap each other.

Potential fixes: Subtract, Split



### Must Not Have Dangles

Requires that a line feature must touch lines from the same feature class at both endpoints.

Potential fixes: Extend, Trim, Snap



### Must Not Have Pseudo Nodes

Requires that a line connect to at least two other lines at each endpoint.

Potential fixes: Merge to Largest, Merge

## Examples of Point Topology Rules



### Must be Coincident With

Requires that points in one feature class be coincident with points in another feature class.

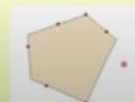
Potential fix: Point Snap



### Must Be Disjoint

Requires that points be separated spatially from other points in the same feature class.

Potential fixes: Delete, Move



### Must Be Covered by Boundary of

Requires that points fall on the boundaries of area features.

Potential fixes: Delete, Edge Snap



### Must Be Properly Inside Polygon

Requires that points fall within area features.

Potential fixes: Delete, Move

- Berikan contoh relationship class dengan hubungan one-to-one, one-to-many, dan many-to-many dalam geodatabase relationship class, masing-masing 1 contoh.

## Cardinality in Relationship Classes

### One-to-one

One origin object can relate to only one destination object.

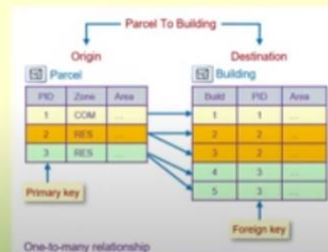
Example: a parcel can have only one legal description.



### One-to-many

One origin object can relate to multiple destination objects.

Example: a parcel may have many buildings.

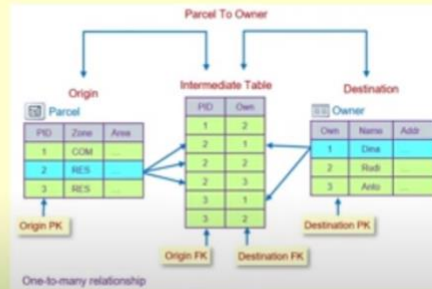


## Cardinality in Relationship Classes

### Many-to-many

One origin object can relate to multiple destination objects and, conversely, one destination object can relate to multiple origin objects.

**Example:** a given property may have many owners, and a given owner may own many properties.



5. Jelaskan kegunaan koordinat Z dan M pada feature class.

### Koordinat Z (Elevasi):

Kegunaan: Menyimpan informasi ketinggian atau elevasi pada setiap titik dalam feature class. Koordinat Z umumnya digunakan untuk merepresentasikan data tiga dimensi, seperti topografi permukaan bumi atau model digital elevasi (DEM).

**Contoh Penggunaan:** Berguna dalam pemodelan lingkungan tiga dimensi, analisis hidrologi, atau proyek konstruksi yang memerlukan informasi ketinggian.

### Koordinat M (Pengukuran atau Ukuran):

Kegunaan: Menyimpan informasi tambahan seperti pengukuran, jarak, atau parameter lain pada setiap titik dalam feature class. Koordinat M sering digunakan untuk merepresentasikan data yang berkaitan dengan jalur atau rute, seperti data jalan atau sungai dengan informasi panjang segment dan pengukuran lainnya.

**Contoh Penggunaan:** Berguna dalam analisis transportasi, perencanaan jalan, atau pemodelan rute yang melibatkan informasi pengukuran atau ukuran.

6. Apa yang dimaksud dengan multipart features?

Multipart features merujuk pada entitas geometris yang terdiri dari dua atau lebih bagian geometri yang terpisah namun membentuk satu kesatuan logis. Dengan kata lain, suatu fitur dapat memiliki lebih dari satu bagian atau bagian yang tidak saling terhubung secara langsung. Fitur ini disebut "multipart" karena terdiri dari beberapa bagian atau part.

Contoh umum multipart features adalah poligon dengan lobang di tengahnya atau garis (line) yang terdiri dari beberapa segmen terpisah. Beberapa karakteristik multipart features:

- **Poligon Multipart:** Misalnya, poligon yang terdiri dari beberapa ring, di mana satu ring dapat berada di dalam ring lainnya. Contoh: pulau di dalam danau.
- **Line Multipart:** Garis yang terdiri dari beberapa segmen yang tidak saling terhubung. Contoh: sungai yang terputus atau jalan dengan bagian yang terpisah.

- **Point Multipart:** Titik-titik yang terpisah tetapi tergabung dalam satu fitur. Contoh: kelompok pulau atau gunung yang direpresentasikan sebagai satu fitur.

## Sesi 8 : Basic Spatial Analysis

1. Dalam GIS, seleksi dapat dilakukan berdasarkan atribut dan berdasarkan lokasi. Berikan masing-masing dua contoh.

Seleksi Berdasarkan Atribut:

- o Contoh 1: Memilih bangunan dengan luas lebih dari 200 m<sup>2</sup>.
- o Contoh 2: Memilih jalan utama dengan kecepatan maksimum lebih dari 60 km/jam.

Seleksi Berdasarkan Lokasi:

- o Contoh 1: Memilih titik data di dalam batas administratif wilayah.
- o Contoh 2: Memilih stasiun kereta yang berjarak kurang dari 1 km dari pusat kota.

2. Sebuatkan 4 macam hubungan topologi pada data vektor, serta berikan contoh query spasial yang menggunakan hubungan topologi tersebut.

- o Within : Kota di dalam batas administratif negara

```
SELECT kota.nama FROM kota, negara WHERE
ST_Within(kota.geometry, negara.geometry);
```

- o Intersect : Jalan yang berpotongan dengan Sungai

```
SELECT jalan.nama FROM jalan, sungai WHERE
ST_Intersects(jalan.geometry, sungai.geometry);
```

- o Touches : Blok tanah yang bersentuhan dengan batas taman

```
SELECT blok_tanah.nama FROM blok_tanah, taman WHERE
ST_Touches(blok_tanah.geometry, taman.geometry);
```

- o Crosses : Jalan yang menyebrangi rel kereta api

```
SELECT jalan.nama FROM jalan, rel_kereta WHERE
ST_Crosses(jalan.geometry, rel_kereta.geometry);
```

3. Berikut beberapa hubungan topologi spasial antara dua objek geometri: Contains, Cross, Disjoint, Equals, Overlaps, Touches, Within. Jelaskan mana hubungan yang tepat digunakan untuk query spasial berikut:

- a. Mencari restoran yang berada di Kel. Lebak Siliwangi ( Within )
- b. Mencari jalan-jalan yang terhubung dengan Jalan Gatot Subroto ( Touches )
- c. Mencari kelurahan-kelurahan yang bertetangga dengan Kel. Lebak Siliwangi ( Touches )
- d. Mencari kelurahan-kelurahan yang dilalui oleh Jalan Tol Cipularang ( Crosses )

### **\*TAMBAHAN**

Overlaps : Mencari blok tanah yang tumpang tindih (overlap) dengan wilayah industri.

```
SELECT blok_tanah.nama  
FROM blok_tanah, industri  
WHERE ST_Overlaps(blok_tanah.geometry, industri.geometry);
```

Contains (Mengandung):

Tujuan: Mencari kecamatan yang mengandung sekolah menengah.

```
Query: SELECT kecamatan.nama FROM kecamatan, sekolah_menengah WHERE  
ST_Contains(kecamatan.geometry, sekolah_menengah.geometry);
```

Disjoint (Bertentangan):

Tujuan: Mencari sungai yang bertentangan dengan zona industri.

```
Query: SELECT sungai.nama FROM sungai, industri WHERE  
ST_Disjoint(sungai.geometry, industri.geometry);
```

Equals (Sama):

Tujuan: Mencari blok tanah yang sama persis dengan taman kota.

```
Query: SELECT blok_tanah.nama FROM blok_tanah, taman_kota WHERE  
ST_Equals(blok_tanah.geometry, taman_kota.geometry);
```

#### 4. Dua kriteria metode klasifikasi yang baik adalah:

##### a. **Akurasi (Accuracy):**

Metode klasifikasi sebaiknya mampu memberikan hasil yang akurat, yaitu sejauh mungkin mendekati nilai sebenarnya atau kenyataan.

##### b. **Robust (Robustness):**

Metode klasifikasi sebaiknya memiliki kinerja yang baik dalam berbagai kondisi dan tidak terlalu sensitif terhadap perubahan-perubahan kecil dalam data.

#### 5. Empat contoh metode klasifikasi:

##### a. **Regresi Logistik (Logistic Regression):**

Metode ini cocok untuk masalah klasifikasi biner dan digunakan untuk memodelkan probabilitas sukses atau kegagalan suatu kejadian.

##### b. **Pohon Keputusan (Decision Trees):**

Metode ini membangun model berupa pohon keputusan untuk mengklasifikasikan data dengan membagi dataset menjadi subset yang lebih kecil.

##### c. **Support Vector Machines (SVM):**

SVM mencari hyperplane terbaik yang memisahkan dua kelas dalam ruang fitur sehingga margin antara dua kelas maksimal.

##### d. **Jaringan Saraf Tiruan (Neural Networks):**

Model ini terinspirasi oleh struktur dan fungsi otak manusia, dan dapat digunakan untuk tugas-tugas kompleks seperti pengenalan gambar dan teks.

6. Kekurangan dari metode equal interval dan equal frequency dalam klasifikasi data adalah:

a. **Equal Interval (Interval yang Sama):**

Metode ini tidak memperhatikan distribusi aktual nilai-nilai dalam set data, sehingga dapat menyebabkan hilangnya informasi penting jika data tidak terdistribusi secara merata. Contohnya, jika terdapat rentang nilai yang sangat besar, metode ini mungkin tidak memberikan representasi yang baik.

b. **Equal Frequency (Frekuensi yang Sama):**

Metode ini membagi data ke dalam interval-interval yang memiliki frekuensi yang sama, namun dapat menghasilkan interval dengan rentang nilai yang sangat berbeda. Ini dapat menyebabkan kehilangan detail dan kepekaan terhadap variasi dalam data. Selain itu, jika ada data yang memiliki frekuensi sangat tinggi atau rendah, metode ini mungkin tidak memberikan representasi yang baik.

Region	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
7. Nilai	1	3	11	12	14	17	18	19	26	27	29	38	39	43

a) **Equal Interval**

Cari interval:  $(43-1) / 4 = 10.5$

Class 1 (1 – 11.5)

Class 1 (1 - 11.5)	Class 2 (11.5 – 22)	Class 3 (22 – 32.5)	Class 4 (32.5 – 43)
1	12	26	38
3	14	27	39
11	17	29	43
	18		
	19		

b) **Equal Frequency**

Frequency per class =  $14 / 4 = 3.5 = 4$

Class 1:

Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
1	14	26	39
3	17	27	43
11	18	29	
12	19	38	

c) **Natural Breaks**

Step 1: Cari gap yang besar setiap class

Class 1	Class 2	Class 3	Class 4
1	11	26	38
3	12	27	39
	14	29	43
	17		
	18		
	19		

d) **Nested Mean**

[belum]

8. **Empat Contoh Operasi Vector Overlay:**

- Clip:** Memotong satu vektor (layer) menggunakan batas dari vektor lain.
- Erase:** Menghapus area dari satu vektor yang tumpang tindih dengan area vektor lain.
- Union:** Menggabungkan dua vektor menjadi satu.
- Intersect:** Menciptakan vektor baru yang hanya berisi area tumpang tindih dari dua vektor.

9. **Penggunaan Operasi Vector Overlay:**

- Clip:** Mengambil wilayah A yang tidak termasuk wilayah B.
- Symmetrical Difference:** Mengambil area yang hanya ada di A saja atau hanya ada di B saja.
- Union:** Menggabungkan layer A dan layer B, dengan mengubah geometri.
- Merge:** Menggabungkan layer A dan layer B, tanpa mengubah geometri.

#### 10. Persamaan dan Perbedaan:

- **Clip vs. Intersect:** Keduanya memotong vektor, tetapi Clip menggunakan batas vektor yang disediakan, sementara Intersect menghasilkan vektor baru dari area tumpang tindih.
- **Erase vs. Symmetrical Difference:** Keduanya menghapus area tumpang tindih, tetapi Symmetrical Difference mempertahankan area yang hanya ada di salah satu vektor.
- **Merge vs. Union:** Keduanya menggabungkan vektor, tetapi Union menghasilkan satu vektor baru, sementara Merge mempertahankan vektor asli.
- **Identity vs. Update:** Identity menyalin geometri tanpa perubahan, sedangkan Update dapat mengubah geometri.

#### 11. Spatial Join One-to-One vs. One-to-Many:

- **One-to-One:** Setiap fitur hanya memiliki satu pasangan dari layer lain.
- **One-to-Many:** Setiap fitur dapat memiliki banyak pasangan dari layer lain.

#### 12. Contoh Operasi Generalisasi:

- **Simplifikasi Geometri:** Mengurangi jumlah simpul pada batas wilayah.
- **Aggregasi:** Menggabungkan beberapa wilayah menjadi satu.
- **Eliminasi Detil:** Menghilangkan fitur-fitur kecil yang kurang signifikan.
- **Pengaburan (Smoothing):** Mengurangi ketajaman sudut atau perubahan mendadak.

#### 13. Cara Menghilangkan Poligon Kecil dalam Eliminate:

- **Simplifikasi Geometri:** Menghilangkan simpul-simpul yang tidak signifikan.
- **Penggabungan (Merging):** Menggabungkan poligon kecil ke dalam poligon yang lebih besar.

#### 14. Tiga Cara Mendefinisikan Neighborhood dalam Analisis Spasial:

- **Fixed Distance:** Tetap menggunakan jarak tertentu.
- **Contiguity:** Berdasarkan tetangga/tetangga terdekat.
- **K-nearest Neighbors:** Berdasarkan sejumlah terdekat (K) tetangga.

#### 15. Thiessen Polygon (Poligon Thiessen):

- Thiessen Polygon adalah wilayah yang dibuat dengan menggambar garis lurus antara titik-titik data sehingga setiap titik berada di dalam wilayah Thiessen yang berdekatan dengannya.
- Nama lain: Voronoi Polygon atau Diagram Voronoi.

### SESI 9 : TOPIK IN RASTER ANALYSIS



1. Dalam konteks operasi raster, empat kategori berikut menggambarkan cakupan mereka masing-masing:

a. **Fungsi Lokal (Local Functions):**

**Cakupan:** Terbatas pada piksel individu dalam citra raster.

**Deskripsi:** Operasi ini mempengaruhi nilai piksel secara mandiri tanpa memperhitungkan nilai piksel di sekitarnya. Contohnya termasuk peningkatan kontras, perataan histogram, dan perubahan warna secara lokal pada piksel tertentu.

b. **Fungsi Tetangga (Neighborhood Functions):**

**Cakupan:** Melibatkan kelompok piksel di sekitar suatu lokasi tertentu.

**Deskripsi:** Operasi ini mempertimbangkan nilai piksel di sekitar suatu lokasi, biasanya dalam bentuk matriks tetangga. Contoh umum melibatkan operasi filtrasi spasial seperti pemberian blur, deteksi tepi, atau operasi statistik di antara piksel-piksel tetangga.

c. **Fungsi Zonal (Zonal Functions):**

**Cakupan:** Berkaitan dengan kelompok piksel yang membentuk suatu zona atau wilayah.

**Deskripsi:** Operasi ini mempertimbangkan nilai piksel dalam suatu zona atau wilayah tertentu, seringkali didefinisikan oleh atribut-atribut tertentu seperti kelas tanah atau jenis tutupan tanah. Contohnya melibatkan perhitungan statistik, seperti rata-rata atau deviasi standar, di dalam zona tertentu.

d. **Fungsi Global (Global Functions):**

**Cakupan:** Melibatkan seluruh citra raster.

**Deskripsi:** Operasi ini mempengaruhi semua piksel dalam citra tanpa mempertimbangkan struktur spasial atau zona tertentu. Contoh operasi global termasuk perubahan skala warna keseluruhan citra atau perataan histogram untuk meningkatkan kontras secara global

2. Tuliskan output raster dengan ekspresi kondisional berikut

0	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	0
0	0	1	1

S	S	H	H
R	S	S	S
R	S	H	H
R	S	S	H

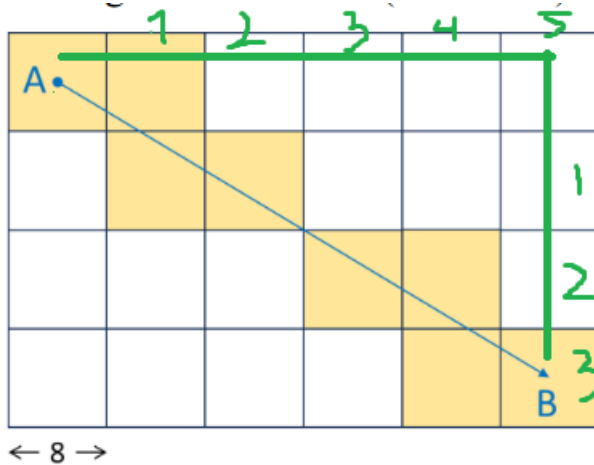
Hasil :

2	2	2	2
2	5	5	5
2	5	2	5
2	2	5	5

Jika 1 = 'S' maka nilai nya 5 selain itu diberikan nilai 2

3. Hitunglah biaya travel dari sel A ke sel B, jika biaya per satuan jarak adalah 6, dengan jarak Euclidean dan Manhattan, sesuai rute yang ditunjukkan oleh gambar:

a. Euclidean



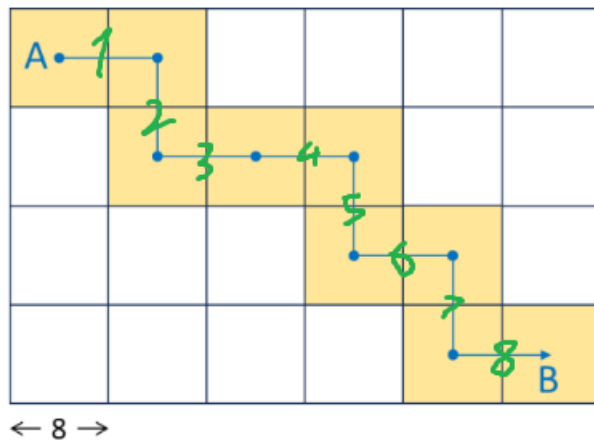
Tiles (menggunakan rumus pythagoras):

$$\sqrt{3^2 + 5^2}$$

$$\sqrt{9 + 25}$$

$$\sqrt{34} \text{ tiles} \times 8 \text{ (unit per tile)} \times 6 \text{ (cost)} = 48\sqrt{34}$$

b. Manhattan



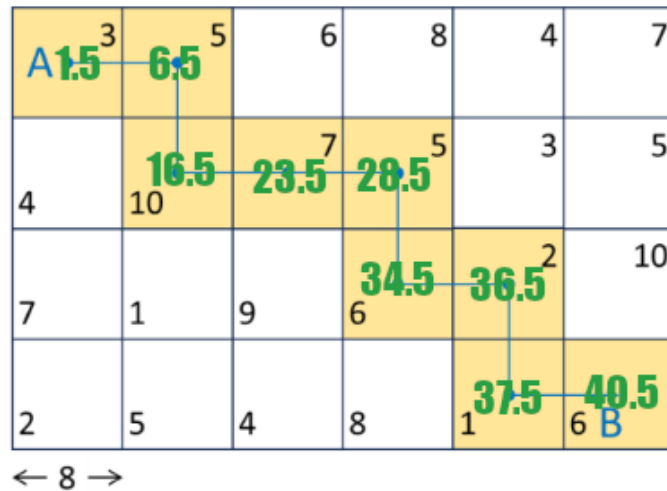
$$\text{Cost: } 8 \text{ tiles} \times 8 \text{ (per tile)} \times 6 \text{ (cost)} = 384$$

4. Hitunglah biaya travel dari sel A ke sel B, di atas raster friksi berikut, dengan jarak Euclidean dan Manhattan, sesuai rute yang ditunjukkan oleh gambar:

a. Euclidean

[Belum]

b. Manhattan



$$40.5 \text{ tiles} * 8 \text{ (unit per tiles)} = 324$$

## Sesi 10 ; Spatial Model

### 1. Perbedaan Mendasar Antara Cartographic Model, Simple Spatial Model, dan Spatio-Temporal Model:

#### ○ Cartographic Model:

- **Definisi:** Model ini fokus pada representasi visual dari data spasial, terutama dalam bentuk peta.
- **Karakteristik:** Memberikan informasi spasial dalam bentuk peta dengan simbol, warna, dan legenda.
- **Contoh Aplikasi:** Peta topografi, peta jalan, peta tematik.

#### ○ Simple Spatial Model:

- **Definisi:** Model ini berfokus pada analisis dan representasi data spasial dengan mempertimbangkan lokasi dan hubungan spasial antar entitas.
- **Karakteristik:** Memodelkan hubungan spasial sederhana seperti jarak, kontiguity, atau kepadatan populasi.
- **Contoh Aplikasi:** Analisis kluster spasial, analisis jarak, pemetaan kepadatan populasi.

#### ○ Spatio-Temporal Model:

- **Definisi:** Model ini mengintegrasikan dimensi waktu ke dalam analisis data spasial, mempertimbangkan perubahan spasial dari waktu ke waktu.
- **Karakteristik:** Memodelkan evolusi spasial entitas atau fenomena sepanjang waktu.

- **Contoh Aplikasi:** Pemantauan perubahan penggunaan lahan sepanjang waktu, analisis pola pergerakan populasi.

2. Tentukanlah bobot setiap kriteria menggunakan metode yang berdasarkan pada importance ranking.

Criterion	Rank	Numerator ( $n - rank + 1$ )	Weight
Berada di dataran tinggi, untuk mendapatkan pemandangan yang bagus dan udara segar	1	$3 - 1 + 1 = 3$	$3 / 6 = 0.5$
Jauh dari pusat keramaian, untuk menjamin privasi dan ketenangan	2	$3 - 2 + 1 = 2$	$2 / 6 = 0.333$
Berada di lahan hijau	3	$3 - 3 + 1 = 1$	$1 / 6 = 0.166$
Sum		$3 + 2 + 1 = 6$	

3. Kriteria di atas masih diekspresikan secara kualitatif. Ubahlah menjadi ekspresi kuantitatif.

Old Criterion	New Criterion
Berada di dataran tinggi, untuk mendapatkan pemandangan yang bagus dan udara segar	Ketinggian tempat $\geq$ (tinggi dataran tinggi)
Jauh dari pusat keramaian, untuk menjamin privasi dan ketenangan	Jarak dari pusat keramaian $>$ (threshold yang ditentukan)
Berada di lahan hijau	Luas lahan hijau $>$ (threshold yang ditentukan)

4. Berikan contoh penentuan skor dari setiap kriteria, menggunakan tiga macam skala berikut:

- a) Skala biner

Dataran Tinggi	Keramaian	Lahan Hijau
1 jika berada di dataran tinggi	1 jika jarak dari pusat keramaian $>$ batas	1 jika luas lahan hijau di atas batas
0 jika tidak	0 jika tidak	0 jika tidak

- b) Skala diskrit

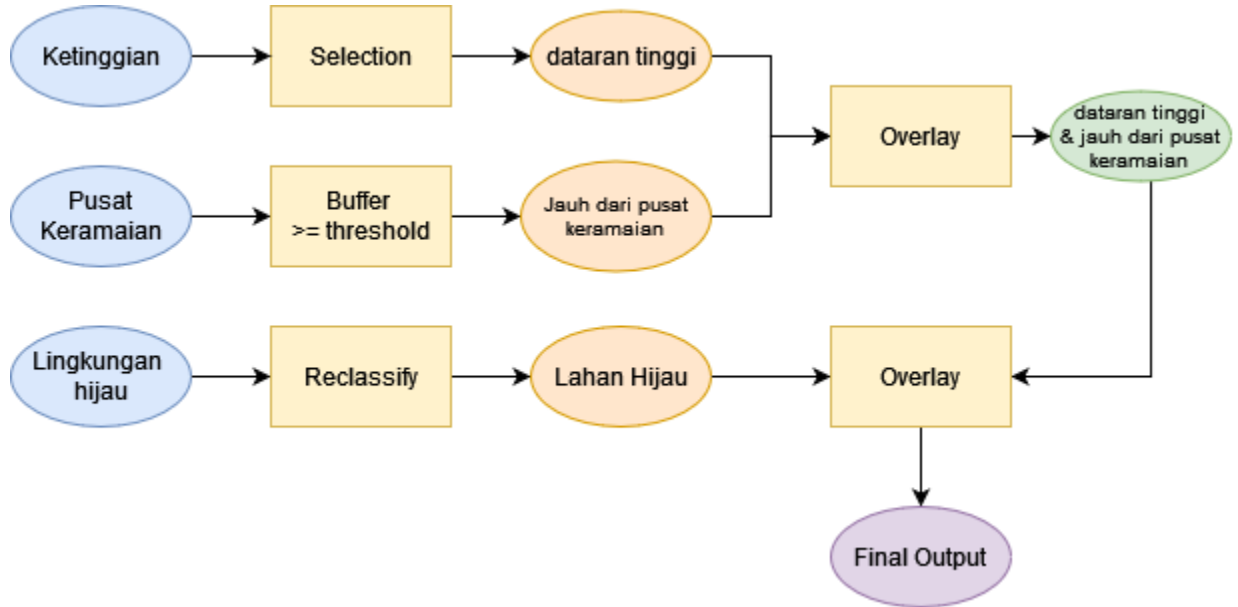
Dataran Tinggi	Keramaian	Lahan Hijau
1 jika berada di pantai	1 jika dekat dengan pusat keramaian	1 jika lahan tandus
2 jika berada di dataran rendah	2 jika agak jauh dengan pusat keramaian	2 jika lahan kuning

3 jika berada di dataran tinggi	3 jika jauh dengan pusat keramaian	3 jika lahan hijau
---------------------------------	------------------------------------	--------------------

c) Skala Kontinuis

Dataran Tinggi	Keramaian	Lahan Hijau
Skor dalam bentuk ketinggian tempat	Skor dalam bentuk jarak pusat keramaian	Skor dalam bentuk luas lahan

5. Gambarlah bagan alir cartographic model untuk masalah pemilihan lokasi tersebut. Bagan alir tersebut menggambarkan input, intermediate output, final output, dan proses dari model



## Sesi 11 : Spatial Estimation

### 1. Alasan Interpolasi Spasial:

- **Keterbatasan Pengukuran Lokasi:** Data spasial seringkali hanya terukur di beberapa lokasi, sementara kita membutuhkan informasi untuk seluruh area.
- **Analisis dan Perencanaan:** Untuk analisis atau perencanaan wilayah, diperlukan informasi kontinu yang mencakup seluruh daerah.
- **Visualisasi dan Presentasi:** Interpolasi membantu menghasilkan peta atau representasi visual kontinu dari fenomena spasial, memudahkan pemahaman dan presentasi.

### 2. Spatial Sampling Design:

- **Simple Random Sampling:** Memilih sampel secara acak dari seluruh wilayah tanpa pola tertentu.
- **Stratified Random Sampling:** Pembagian wilayah ke dalam strata dan pemilihan sampel acak dari setiap strata.
- **Systematic Sampling:** Penentuan titik-titik sampel dengan interval sistematis, misalnya, setiap 100 meter.
- **Cluster Sampling:** Pembagian wilayah ke dalam cluster, dan pemilihan seluruh cluster atau sampel acak dari setiap cluster.

### 3. Teknik Interpolasi Spasial:

- **Inverse Distance Weighting (IDW):** Menggunakan invers jarak antara sampel untuk memberikan bobot dalam menghitung nilai interpolasi.
- **Kriging:** Metode statistik yang memodelkan variabilitas spasial sebagai fungsi korelasi antar titik sampel.
- **Spline Interpolation:** Menggunakan fungsi spline (kurva smooth) untuk memperkirakan nilai di antara titik sampel.

### 4. Pengaruh Nilai Eksponen pada IDW:

- Nilai eksponen pada IDW mempengaruhi bobot jarak. Nilai yang lebih tinggi memberikan bobot yang lebih besar pada jarak yang lebih dekat, sementara nilai yang lebih rendah memberikan bobot yang kurang sensitif terhadap jarak.
- Jika nilai eksponen = 0, IDW menjadi metode inverse distance, dan semua titik sampel memiliki bobot yang sama tanpa memperhatikan jarak.

### 5. Hukum Tobler:

- "Segala sesuatu saling terkait, tetapi objek yang lebih dekat secara spasial memiliki hubungan yang lebih kuat daripada objek yang lebih jauh."

### 6. Moran's I:

- Moran's I mengukur tingkat autocorrelation spasial dari suatu variabel.
- Interpretasi:
  - Jika nilai Moran's I positif dan signifikan, menunjukkan adanya pola spasial positif (clustering).
  - Jika nilai Moran's I negatif dan signifikan, menunjukkan adanya pola spasial negatif (dispersi).

### 7. Spatial Autocorrelation vs Cross-Correlation:

- **Spatial Autocorrelation:** Mengukur tingkat korelasi antara nilai pada lokasi yang berdekatan.
- **Cross-Correlation:** Mengukur korelasi antara dua variabel spasial yang berbeda pada lokasi yang sama atau berdekatan.
- Pengukuran: Spatial Autocorrelation menggunakan indeks seperti Moran's I, sementara Cross-Correlation menggunakan metode seperti fungsi cross-correlation.

### 8. Semivariogram dalam Kriging:

- **Semivariogram:** Grafik yang menunjukkan variabilitas spasial sebagai fungsi jarak antara titik sampel.
- **Ciri Khas Semivariogram:** Jarak di mana semivariogram mencapai nilai platou disebut range, mencerminkan jarak spasial di mana data tidak lagi berkorelasi secara signifikan.

### 9. Nugget, Sill, dan Range dalam Semivariogram:

- **Nugget:**  
**Definisi:** Variabilitas spasial pada skala sangat kecil yang tidak dijelaskan oleh semivariogram.  
**Interpretasi:** Mewakili ketidakpastian atau kesalahan pengukuran.
- **Sill:**  
**Definisi:** Nilai maksimum variabilitas spasial dalam semivariogram.  
**Interpretasi:** Menunjukkan total variabilitas spasial.
- **Range:**  
**Definisi:** Jarak spasial di mana variabilitas mencapai sill dan korelasi spasial tidak signifikan.  
**Interpretasi:** Menunjukkan seberapa besar area di sekitar suatu titik yang mempengaruhi nilai pada titik tersebut.
- **Model Semivariogram:**  
Berbagai model (spherical, circular, gaussian, linear, exponential) merepresentasikan pola variabilitas spasial dengan persamaan matematis yang menggambarkan hubungan antara jarak spasial dan semivariansi. Pemilihan model tergantung pada karakteristik data dan fenomena yang diamati.

#### Accuracy Calculations

- The calculation of point accuracies and summary statistics are the next steps in accuracy assessment
- The true coordinates fall in a different location than the coordinates derived from the data layer. Each test point yields an error distance  $e$

$$e = \sqrt{(x_t - x_d)^2 + (y_t - y_d)^2}$$

where  $x_t, y_t$  are true coordinates and  $x_d, y_d$  are the data layer coordinates for a point.

- where  $x_t, y_t$  are true coordinates and  $x_d, y_d$  are the data layer coordinates for a point.

$$RMSE = \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2 + \dots + e_n^2}{n}}$$

- 10.
11. Hitunglah estimasi nilai Z di titik P berdasarkan data dari lima sampel berikut ini, menggunakan metode:
- Nearest neighbor

Sample	Z	Distance to P
1	34	12
<b>2</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
3	57	20
4	28	10
5	31	22

Cari distance terkecil, sample 2 adalah distance terkecil jadi  $Z = 12$

- Local averaging with fixed radius, dengan radius  $r = 15$   
[belum]

- c. Inverse Distance Weighting (IDW) dengan eksponen 1, dan hanya menggunakan tiga sampel terdekat.

$$Z_p = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{z_i}{d_i^p} \right)}{\sum_{i=1}^n \left( \frac{1}{d_i^p} \right)}$$

Sample	Z	Distance to P
1	34	12
<b>2</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
3	57	20
4	28	10
5	31	22

Soal meminta menggunakan **3 sample** dengan distance terdekat

$$Z_{\text{estimation}} = \frac{\frac{34}{12} + \frac{12}{8} + \frac{28}{10}}{\frac{1}{12} + \frac{1}{8} + \frac{1}{10}}$$

$$Z_{\text{estimation}} = \frac{856}{37} \text{ (Decimal: 23.13)}$$

Z pada titik P adalah 23.13

12. Hitunglah nilai Moran's I dari sel yang berwarna kuning (2), hijau (3), dan biru (7), pada raster berikut, menggunakan dua metode penentuan neighbor

3	5	2	7	1
9	11	7	3	7
8	10	8	3	1
7	12	9	2	7
5	8	1	5	2

- a. Rook's case contiguity  
b.

Kurang 12-13

## SESI 12: DATA STANDARD AND QUALITY



## 1. Konsep Dokumentasi Data Spasial:

### a. Akurasi Posisi (Positional Accuracy):

- Merujuk pada sejauh mana lokasi geografis suatu objek pada peta sesuai dengan lokasi sebenarnya di lapangan.
- Contoh: Jika suatu titik pada peta seharusnya berada di koordinat geografis tertentu, akurasi posisi akan menilai seberapa dekat titik tersebut dengan lokasi sebenarnya di lapangan.

### b. Akurasi Atribut (Attribute Accuracy):

- Merujuk pada kebenaran informasi atribut atau data non-spatial yang terkait dengan objek pada peta.
- Contoh: Jika peta menunjukkan populasi suatu wilayah, akurasi atribut akan menilai sejauh mana data populasi pada peta sesuai dengan data aktual.

### c. Konsistensi Logis (Logical Consistency):

- Menilai kesesuaian data spasial dengan aturan dan logika tertentu.
- Contoh: Memastikan bahwa batas-batas administratif tidak saling tumpang tindih atau memeriksa apakah objek tertentu memiliki atribut yang konsisten dengan kelasnya.

### d. Kelengkapan (Completeness):

- Mengukur sejauh mana data spasial mencakup semua informasi yang diperlukan dan diharapkan.
- Contoh: Memastikan bahwa semua kawasan dalam suatu peta administratif ditampilkan tanpa ada yang terlewat.

## 2. Perbedaan antara Akurasi dan Presisi dalam Pengukuran Posisi:

- **Akurasi** merujuk pada sejauh mana suatu pengukuran mendekati nilai sebenarnya atau target. Contoh: Jika suatu titik seharusnya berada di koordinat 5,5 dan diukur menjadi 5,4, maka itu dianggap akurat.
- **Presisi** mengukur seberapa dekat atau konsisten beberapa pengukuran berulang-ulang. Contoh: Jika suatu titik diukur menjadi 5,4, 5,4, 5,4, maka itu dianggap presisi meskipun tidak akurat.

## 3. Standar Pengukuran Akurasi Atribut:

- **Variabel Kontinu:** Menggunakan metrik seperti Mean Absolute Error (MAE) atau Root Mean Square Error (RMSE) untuk mengukur selisih antara nilai yang diukur dan nilai sebenarnya.

- **Variabel Kategorikal:** Menggunakan metrik seperti tingkat keakuratan, presisi, recall, atau F1 score, tergantung pada jenis data dan kebutuhan analisis.

#### 4. Pengukuran Akurasi Posisi untuk Data Garis dan Poligon:

- **Data Garis:** Menggunakan metode seperti panjang jalan sebenarnya dibandingkan dengan panjang yang diukur pada peta.
- **Data Poligon:** Menggunakan metode seperti perbandingan luas poligon sebenarnya dengan luas poligon yang diukur pada peta. Juga bisa melibatkan evaluasi batas-batas poligon terhadap batas-batas yang sebenarnya.

Kurang 5-6