

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan aturan, tindakan logis diselesaikan secara bertahap dimulai dengan menentukan subjek, mengumpulkan informasi dan memeriksa informasi, sehingga nantinya diperoleh pemahaman yang tak ada habisnya tentang tema tertentu, efek samping atau masalah. (Raco, 2018).

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Menurut Darna dan Herlina (2006) Penelitian deskriptif dilakukan tanpa membandingkan atau menghubungkan variabel lain untuk mencari nilai variabel independen, yang dapat berupa satu atau lebih variabel (independen). Menurut Sugiono (dalam Hanifah, 2016) metode penelitian kuantitatif biasanya dilakukan dengan cara analisis data kuantitatif/statistik dengan maksud untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Teknik penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang didasarkan pada filosofi positivisme dan digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu.

Penelitian ini menggunakan aplikasi sistem informasi geografis dengan mengolah 7 parameter yaitu curah hujan, elevasi, kemiringan lereng, jarak sungai, kerapatan aliran, tutupan lahan, dan tekstur tanah. Kemudian dilakukan teknik *Weighted Overlay* yaitu menggabungkan semua parameter menjadi satu dengan memberikan skor dan bobot pada setiap parameternya,. Hasil penelitian tingkat kerawanan bencana banjir kemudin akan dilakukan validasi dengan titik lokasi kejadian banjir dan observasi lapangan, hasil akhirnya akan menjadi deskriptif.

#### 1.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

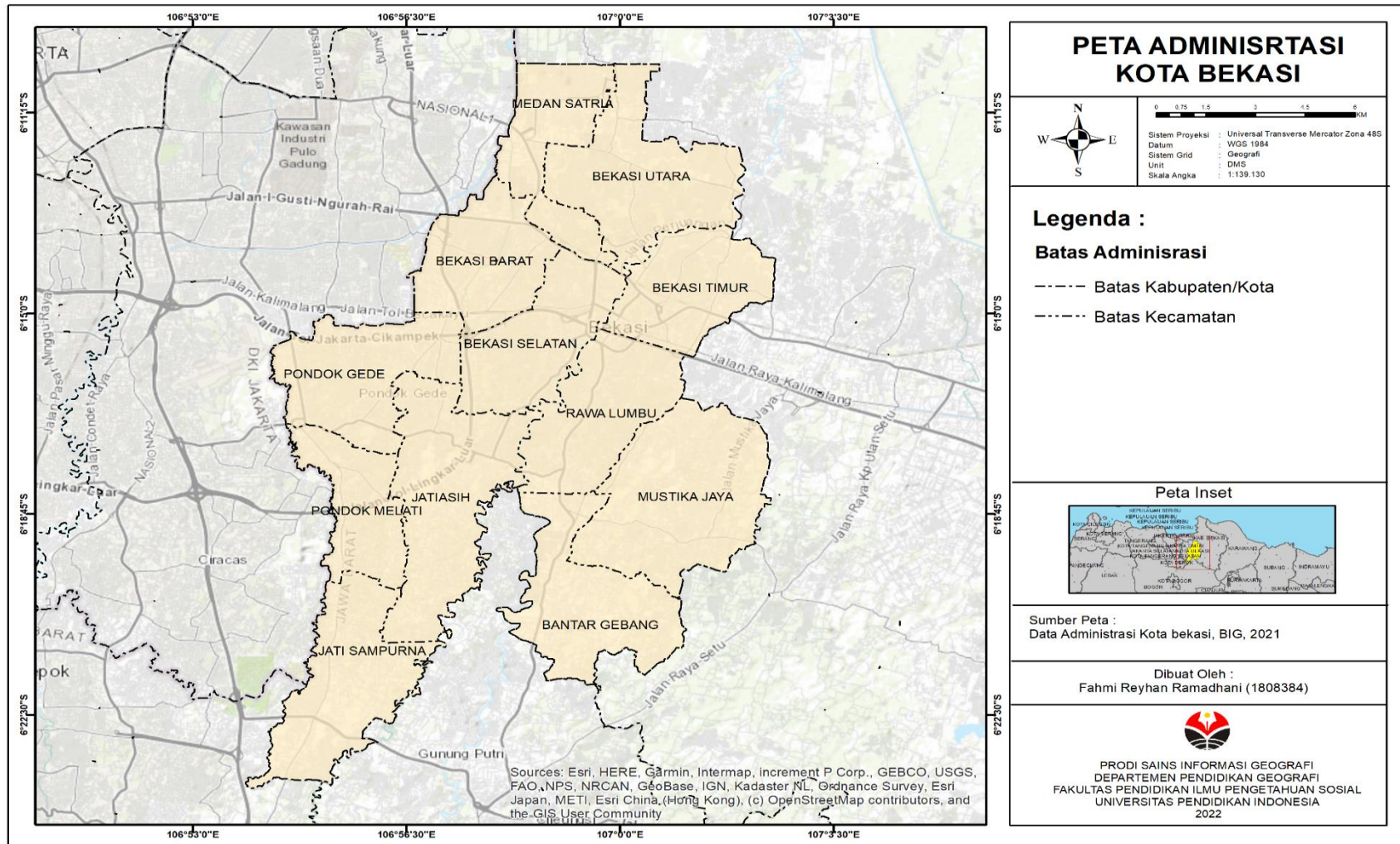
##### 3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat. Koordinat geografis Kota Bekasi adalah 106°48'28" - 107°27'29" Bujur Timur, dan

6°10'6" Lintang Selatan. Luas Kota Bekasi mencapai sekitar 210,49 km<sup>2</sup>. Terdapat dua belas Kecamatan dan lima puluh enam Kecamatan yang terdapat di Kota Bekasi. Ciri topografi di Kota Bekasi meliputi kemiringan lereng 0 hingga 2 persen dan ketinggian 11 hingga 81 meter di atas permukaan laut. Kecamatan Medan Satria, Bekasi Utara, Bekasi Selatan, Bekasi Timur, dan Pondok Gede berada di ketinggian lebih dari 25 meter. Kecamatan Bantargebang, Pondok Melati, dan Jatiasih berada di ketinggian lebih dari 25 meter. Di Kecamatan Jatiasih, Bekasi Timur, Rawalumbu, Bekasi Selatan, Bekasi Barat, dan Pondok Melati, daerah dengan elevasi dan lereng rendah sering mengakibatkan banjir atau genangan air, terutama pada musim hujan.

Berdasarkan letak administratif wilayah Kota Bekasi berbatasan dengan beberapa Kota dan Kabupaten lainnya, diantaranya :

- Sebelah Utara : Kabupaten Bekasi
- Sebelah Selatan : Kabupaten Bogor dan Kota Depok
- Sebelah Barat : Provinsi DKI Jakarta
- Sebelah Timur : Kabupaten Bekasi



Gambar 3. 1. Peta Administrasi Kota Bekasi

Fahmi Reyhan Ramadhani, 2023

**PENERAPAN WEIGHTED OVERLAY UNTUK PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA BEKASI TAHUN 2022**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama tujuh bulan terhitung dari bulan Januari 2022 hingga bulan November 2022 dengan rincian sebagai berikut.

**Tabel 3. 1.** Waktu Penelitian

Kegiatan	Waktu Penelitian										
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November
<b>1. Pra penelitian</b>											
Menentukan objek penelitian dan analisis isu	■										
Menentukan tema permasalahan	■										
Mencari sumber literatur	■										
Membuat proposal penelitian	■										
Mengumpulkan data		■	■								
<b>2. Pelaksanaan Penelitian</b>											
Tahap pengolahan data				■	■	■	■				
Tahap Analisis data					■			■			
<b>3. Pasca Penelitian</b>											
Penyusunan Laporan									■	■	■

Sumber: Hasil Analisis, 2022

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.3.1 Alat Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan sepuluh bahan yang sudah ditentukan sesuai dengan fungsinya masing-masing. Bahan penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3. 2.** Alat Penelitian

<b>Alat</b>	<b>Fungsi</b>
Laptop ACER Nitro 5 Processor : i5 8300H RAM : 12 GB Graphic : NVIDIA GTX 1050 System : 64 bit Operating System : Windows 10	Alat yang digunakan untuk mengoperasikan software penelitian
Software ENVI 5.3	Untuk mengolah Citra Landsat 8
ArcGIS 10.8	Untuk mengolah semua parameter yang ada sampai ke tahap layout
Microsoft Office	Untuk proses penyusunan analisis dan laporan penelitian
Microsoft Excel	Untuk membantu proses perhitungan parameter dan hasil akhir
Aplikasi Altimeter	Mengukur ketinggian tempat ketika survei lapangan
Google Earth Pro	Untuk plotting titik lokasi kejadian banjir
Aplikasi Avenza Map	Untuk kegiatan validasi lapangan sebagai alat <i>tracking</i> dan penyimpanan data
Aplikasi Clinometer	Mengukur kemiringan lereng ketika survei lapangan
Kamera	Sebagai alat Dokumentasi selama penelitian

### 3.3.2 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan enam jumlah bahan untuk diolah sebagai parameter tingkat kerawanan banjir di Kota Bekasi. Bahan

penelitian yang digunakan disertai sumber, format, dan fungsi dapat dilihat di Tabel 3.3

**Tabel 3. 3** Bahan Penelitian

<b>Bahan</b>	<b>Sumber</b>	<b>Format</b>	<b>Fungsi</b>
Citra Landsat 8 OI/TIRS C1 Level-1 2022	USGS	Raster/TIF	Untuk pemetaan tutupan lahan
Digital Elevation Model (DEM) resolusi spasial 0.27 <i>arcsecond</i>	BIG	Raster/TIF	Untuk pemetaan ketinggian tanah dan kemiringan lereng
Data rata-rata Curah Hujan Kota Bekasi 2017-2021	BMKG	PDF, Excel	Untuk pemetaan sebaran curah hujan
Data Jaringan Sungai Kota Bekasi 1 : 25.000	BIG	Vector/SHP	Untuk pemetaan jarak sungai
Data DAS Kota Bekasi 1 : 100.000	KLKH	Vector/SHP	Untuk pemetaan kerapatan sungai
Data Jenis Tanah Kota Bekasi 1 : 50.000	BBSDLP	Vector/SHP	Untuk pemetaan sebaran tekstur tanah
Data Administrasi Kota Bekasi 1 : 25.000	BIG	Vector/SHP	Untuk pembatas wilayah penelitian
Data Historis Kejadian Banjir Kota Bekasi 2020-2022	BPBD Kota Bekasi	PDF, Excel	Untuk pemetaan historis kejadian Banjir Kota Bekasi
Data Lapangan Tahun 2022	Survei Lapangan		Untuk mengetahui kondisi fisik di lapangan dan sebagai data untuk uji akurasi pada peta

### 3.4 Populasi dan Sampel

#### 3.4.1 Populasi

Menurut Margono (2004) Seluruh kumpulan data yang menjadi fokus peneliti dalam periode waktu yang telah ditentukan sebelumnya disebut populasi. Populasi berhubungan dengan data: jika setiap manusia memberikan data, populasi akan sama besarnya dengan jumlah orang

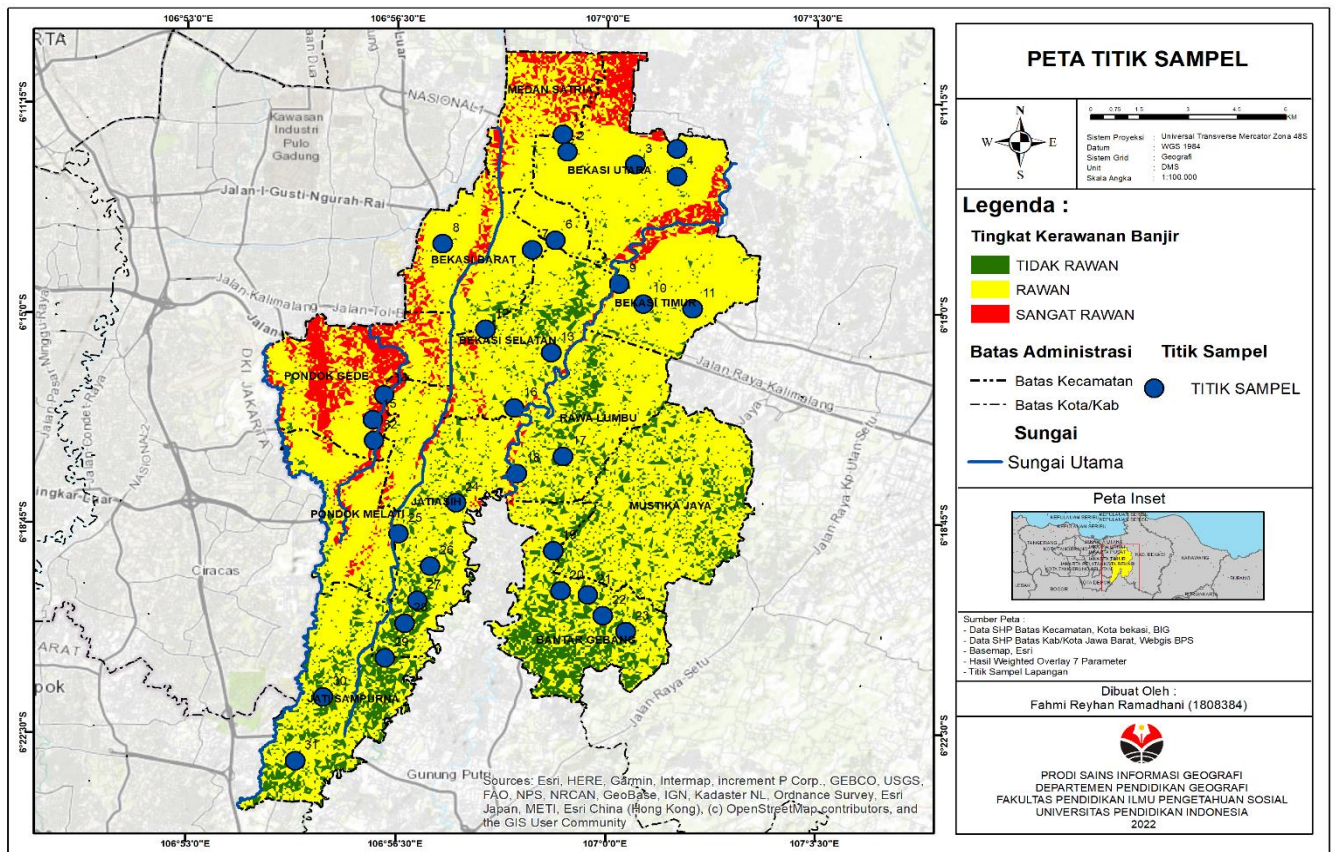
Populasi dalam penelitian ini termasuk dalam kategori populasi wilayah. Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh wilayah yang di Kota Bekasi.

### 3.4.2 Sampel

Menurut Abadiyah (2016) Pengertian bahwa sampel adalah sebagian dari populasi yang diteliti dan disebut sebagai sampel penelitian jika peneliti bermaksud menerapkan hasil temuan sampel itu kepada seluruh populasi. Dalam pengambilan sampel didasarkan pendapat Arikunto (dalam Abadiyah, 2016)) yang menyatakan bahwa sebaiknya mengambil semua sampel jika jumlah mata sampel dari 100, sehingga penelitian ini merupakan penelitian populasi. Sebaliknya, jika jumlah subjeknya banyak, dapat diambil antara 10-15% atau 20-25% atau lebih, paling tidak bergantung pada kemampuan peneliti. uang, tenaga, dan waktu.

Kumar (dalam Maweshari & Dwiutami, 2013) menyatakan bahwa penggunaan sampel yang besar dalam penelitian kuantitatif dianggap akan menghasilkan perhitungan statistik yang lebih akurat daripada sampel dalam jumlah kecil. Kerlinger dan Lee (dalam Maweshari & Dwiutami, 2013) menyarankan sebanyak 30 sampel sebagai jumlah minimal dalam penelitian kuantitatif.

Tingkat kerawanan banjir di wilayah administrasi Kota Bekasi menjadi subjek sampel penelitian ini, yang akan dibagi menjadi tiga kategori yaitu tidak rawan, rawan, dan sangat rawan. Metode stratified random sampling digunakan untuk mendistribusikan hingga 32 sampel. Menurut Hidayat (2015) metode stratified random sampling adalah metode untuk memilih lokasi sampel secara acak dengan memperhatikan tingkatan atau strata pada populasinya. Sampel yang diambil berfungsi untuk pengamatan lapangan sehingga dapat mewakili setiap strata atau tingkatan secara akurat dan digunakan untuk Observasi Lapangan..



Gambar 3. 2 Peta Titik Sampel



### 3.5 Tahap Penelitian

Tahapan penelitian merupakan pengarahannya untuk memberikan tahapan pelaksanaan penelitian. Tahap pra-penelitian, tahap penelitian, dan tahap pasca-penelitian merupakan bagian dari penelitian ini. Dijelaskan sebagai berikut:

#### 3.5.1 Pra Penelitian

Sebagai gambaran langkah penelitian, tahap ini berfungsi sebagai tahap awal. Peneliti menyiapkan hal-hal berikut pada tahap pra-penelitian:

1) Menentukan objek penelitian dan analisis isu

Menentukan objek penelitian dilakukan untuk memilih fokus objek yang dapat dilakukan penelitian. Analisis isu dilakukan untuk mengetahui isu atau permasalahan apa yang berkaitan dengan objek yang akan dikaji dalam penelitian.

2) Menentukan tema permasalahan penelitian

Tema permasalahan diketahui setelah dilakukan analisis isu. Tema permasalahan lebih mudah ditentukan ketika sudah diketahui objek yang akan dikaji dalam penelitian

3) Mengumpulkan sumber literatur

Sumber literatur dikumpulkan setelah menentukan objek dan tema permasalahan. Sumber literatur berupa buku, jurnal-jurnal, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan tema masalah yang telah ditentukan sebelumnya

4) Menyusun proposal penelitian

Proposal penelitian berupa deskripsi usulan penelitian yang dibuat sebagai penjelasan penelitian yang akan dilakukan. Proposal penelitian dibuat secara sistematis yang terdiri dari judul penelitian, latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, penelitian terdahulu, tinjauan pustaka, dan metodologi penelitian.

#### 5) Mengumpulkan data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data dikumpulkan setelah membaca penelitian terdahulu. Data sekunder dikumpulkan melalui studi literatur jurnal dan buku yang relevan dengan penelitian. Pengumpulan data sekunder mencakup perolehan data citra satelit dan data lainnya dari berbagai sumber instansi pengelola data.

### 3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan utama dari tahapan penelitian adalah tahapan pelaksanaan penelitian. Dalam penelitian ini terdapat tiga tahapan pelaksanaan penelitian yaitu pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Dari ketiga tahapan tersebut dijelaskan secara rinci di bawah ini.

#### 1) Tahapan Pengolahan Data

Pengolahan data penelitian ini dilakukan dengan mengolah data yang sudah dikumpulkan sebelumnya seperti data shapefile, data raster, dan data kuantitatif untuk dijadikan parameter yang nantinya akan di overlay menjadi hasil tingkat kerawanan bencana banjir menggunakan aplikasi ArcMap 10,8.

#### 2) Tahap Visualisasi Data

Pada tahap visualisasi data dilakukan dengan menampilkan hasil peta pengolahan seperti peta parameter dan peta akhir berupa peta tingkat kerawanan bencana banjir menggunakan ArcMap 10,8.

#### 3) Tahap Validasi dan Uji Akurasi Data

Pada penelitian ini terdapat dua jenis validasi dan uji akurasi data yaitu yang pertama menggunakan data titik kejadian banjir dan yang kedua observasi langsung dilapangan untuk melihat kondisi fisik secara langsung.

#### 4) Tahap Analisis Data

Pada tahap ini yaitu merangkum data yang telah ditetapkan kemudian data dianalisis secara spasial melalui proses interpretasi berdasarkan hasil visualisasi.

### 3.5.3 Pasca Penelitian

Seluruh hasil dari tahap sebelumnya dipresentasikan dalam bentuk laporan tertulis yang dibuat secara sistematis yang terdiri dari judul penelitian, pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan penelitian, simpulan, implikasi, dan rekomendasi, Laporan ini nantinya dapat digunakan sebagai studi untuk pemetaan tingkat kerawanan banjir

### 3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan Objek penelitian dapat berupa orang, objek, transaksi, atau peristiwa yang dikumpulkan dari subjek penelitian yang menggambarkan kondisi atau nilai dari setiap subjek penelitian. adalah objek yang melekat (dimiliki) oleh subjek itu sendiri (Ulfa, 2021). Variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu variabel tunggal yang artinya variabel yang digunakan hanya satu variabel penelitian yang akan menjadi kerangka acuan dalam penelitian. Adapun variabel penelitian yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.4

**Tabel 3. 4.** Variabel Penelitian

Variabel	Rumusan Masalah	Indikator
Penerapan <i>Weighted Overlay</i> Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Banjir di Kota Bekasi Berbasis Sistem Informasi Geografis	Peta Tingkat Kerawanan Banjir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Elevasi</li> <li>• Data Kemiringan Lereng</li> <li>• Data Tekstur Tanah</li> <li>• Data Curah Hujan</li> <li>• Data Tutupan Lahan</li> <li>• Data Jarak Sungai</li> <li>• Data Kerapatan Lairan</li> </ul>

Fahmi Reyhan Ramadhani, 2023

**PENERAPAN WEIGHTED OVERLAY UNTUK PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA BEKASI TAHUN 2022**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	Tingkat Keakuratan Peta Kerawanan Banjir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peta Tingkat Kerawanan Banjir</li> <li>• Peta Titik Lokasi Kejadian Banjir</li> <li>• Peta Titik Sampel</li> </ul>

Sumber: Hasil Analisis, 2022

### 3.7 Teknik Pengumpulan Data

#### 3.7.1 Studi Literatur

Studi literatur atau studi pustaka adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaahan terhadap buku, literatur, catatan, dan laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan. Teknik ini digunakan untuk memperoleh dasar-dasar dan pendapat secara tertulis yang dilakukan dengan cara mempelajari berbagai literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Hal ini juga dilakukan untuk mendapatkan data sekunder yang akan digunakan sebagai landasan perbandingan antara teori dengan prakteknya di lapangan (Ainin, 2017)

Studi literatur secara sistematis dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui metode dan teori yang tepat untuk digunakan dalam penelitian. Peneliti mencari sumber-sumber yang relevan dengan penelitian berkaitan dengan pemetaan tingkat kerawanan bencana banjir. Dalam mempelajari referensi yang digunakan dalam penelitian, peneliti membaca dan memahami terlebih dahulu sebelum memutuskan untuk menuliskan pembahasan yang berkaitan dengan penelitian.

Fahmi Reyhan Ramadhani, 2023

*PENERAPAN WEIGHTED OVERLAY UNTUK PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA BEKASI TAHUN 2022*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

### 3.7.2 Observasi

Observasi adalah penelitian dengan melakukan pengamatan dan pencatatan dari pelbagai proses biologis dan psikologis secara langsung maupun tidak langsung yang tampak dalam suatu gejala pada objek penelitian (Khasanah & Suwarno, 2017). Observasi langsung dilakukan untuk pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan gejala secara langsung pada objek penelitian yang berada di tempat kejadian. Sedangkan observasi tidak langsung adalah pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan gejala pada objek penelitian secara tidak langsung.

- Observasi Langsung

Observasi langsung digunakan untuk pengumpulan data lapangan. Secara rinci, observasi langsung dilakukan pada dua kegiatan berikut

- a) Survei Wilayah Penelitian

Survei wilayah dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik wilayah penelitian agar mengetahui persamaan antara peta yang telah dibuat dengan kondisi sebenarnya dilapangan.

- b) Penentuan Lokasi Koordinat

Penentuan lokasi titik koordinat dilakukan untuk mengetahui titik koordinat yang akan menjadi lokasi survei lapangan menggunakan penentuan lokasi koordinat akan digunakan untuk proses georeferensi.

- c) Pengumpulan Data Langsung

Pengumpulan data langsung pada penelitian ini dilakukan dengan mengunjungi langsung ke kantor instansi terkait yang menyediakan data yang dibutuhkan seperti data tekstur tanah yang didapatkan melalui kantor BBSDLP, data curah hujan yang didapatkan melalui BMKG, dan data lokasi kejadian banjir melalui BPBD Kota Bekasi.

- Observasi Tidak Langsung

Observasi tidak langsung digunakan untuk kegiatan pengumpulan data seperti batas administrasi wilayah, jaringan sungai, data daerah aliran sungai, data jumlah penduduk, data kepadatan penduduk menggunakan

observasi secara tidak langsung melalui website resmi pemerintah penyedia data geospasial.

### 3.8 Teknik Analisis Data

#### 3.8.1 Analisis Peta Parameter

Pada analisis peta parameter yaitu menjelaskan susunan langkah pembuatan peta pada parameter tingkat kerawanan banjir di Kota Bekasi. Berikut merupakan langkah-langkah dalam pembuatan peta parameternya.

##### a. Pembuatan Peta Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan Kota Bekasi dibuat dengan Citra Landsat 8 Tahun 2021 yang diperoleh dari situs USGS, selanjutnya dilakukan *Supervised Classification* atau klasifikasi terbimbing dengan tahapan sebagai berikut:

##### 1. Pemotongan Citra

Pemotongan citra dilakukan untuk mempersempit area yang sesuai dengan kajian daerah penelitian sehingga dapat memudahkan dalam proses klasifikasi citra, pemotongan dilakukan dengan menggunakan data acuan shp Kota Bekasi yang diperoleh dari BIG.

##### 2. Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik dilakukan dalam dua tahap, yaitu kalibrasi radiometrik dan koreksi atmosferik. Kalibrasi radiometrik digunakan untuk mengubah nilai bilangan digital menjadi reflektansi, sedangkan koreksi atmosfer digunakan untuk menghilangkan bias atmosfer yang ada pada citra.

##### 3. Klasifikasi citra

*Supervised Classification* digunakan untuk mengklasifikasikan citra Landsat 8 dengan geometri dan training area yang berbeda sebagai langkah selanjutnya dalam proses klasifikasi. *Maximum likelihood Classification* (MLC) menggunakan peluang untuk menentukan kemungkinan kategori atau kelas tertentu. Klasifikasi citra pada daerah penelitian akan dibagi menjadi beberapa kelas, yakni:

- Permukiman
- Sawah

- Ladang/Tegalan/Kebun
- Semak Belukar
- Hutan

#### 4. Pemodelan Spasial

Hasil Klasifikasi kemudian di ganti dengan tipe file shapefile dengan tool “*Raster to Polygon*” pada software ArcMap.

#### b. Pembuata Peta Kemiringan Lereng

Software ArcMap digunakan untuk mengolah data DEM untuk menghasilkan *Slope*. Tahapan pengolahan data DEM adalah sebagai berikut.

##### 1. Projeksi Data Raster Menjadi UTM

Pada tahap ini yaitu merubah koordinat sistem menjadi Zona UTM 48S sesuai dengan wilayah Kota Bekasi.

##### 2. Pemotongan DEM

Pemotongan dilakukan agar lebih fokus terhadap daerah kajian, acuan pemotongan DEM menggunakan shp Kota Bekasi.

##### 3. Pengolahan Data DEM

Tool “*Slope*” pada ArcMap kemudian digunakan untuk mengolah data dari hasil dari potongan DEM pada wilayah penelitian untuk mendapatkan nilai kemiringan data tinggi DEM.

##### 4. Klasifikasi Data Slope.

Klasifikasi kemiringan dengan “*Raster Reclassify*” digunakan untuk melakukan proses klasifikasi setelah nilai kemiringan diperoleh.

##### 5. Mengubah Raster Menjadi Shapefile

Pada proses ini mengubah data yang berbentuk raster menjadi shp menggunakan tools “*Raster to Polygon*” pada software ArcMap.

#### c. Pembuatan Peta Elevasi

Peta Elevasi didapatkan dari hasil pengolahan Data DEMNAS yang diperoleh dari menggunakan Software ArcMap. Adapun tahapan pengolahan data DEM SRTM sebagai berikut.

##### 1. Pemotongan Citra

Dengan menggunakan tool “*Extract by Mask*” dan shp batas administrasi Kota Bekasi sebagai acuan, maka dilakukan pemotongan data DEM sesuai lokasi penelitian setelah dimasukkan ke dalam software ArcMap.

## 2. Mengolah Data DEM

Tool “*Raster Reclassify*” digunakan untuk mengklasifikasikan data DEM yang sudah berisi nilai ketinggian. Ini memastikan bahwa data memiliki ketinggian yang telah diklasifikasikan.

## 3. Pemodelan Data Spasial

Data ketinggian yang masih dalam format raster. Oleh karena itu, tool “*Raster to Polygon*” digunakan untuk mengubah data tersebut menjadi format vektor (shp) untuk proses *Overlay*. Skor kemudian ditetapkan ke data yang diformat, dikonversi, dan shp untuk setiap kelas ketinggian.

## 4. Hillshade Pada Data DEM

Hillshade dilakukan agar tampilan peta ketinggian menjadi lebih bagus dalam segi visualnya karena akan menampilkan gambar yang timbul sehingga perbedaan ketinggian semakin terlihat jelas

### d. Pembuatan Peta Tekstur Tanah

Pada pembuatan peta jenis tanah menggunakan SHP jenis tanah dari BBSDLP dengan skala 1 : 50.000. Berikut tahapan pengolahan data pada peta tekstur tanah

1. Mengklasifikasi jenis tekstur tanah berdasarkan data jenis tanah
2. Pemberian Skor shp tekstur tanah hasil klasifikasi

### e. Pembuatan Peta Jarak Sungai

Pada pembuatan peta jarak sungai menggunakan data yang berasal dari peta RBI Kota Bekasi yang diperoleh dari BIG. Adapun tahapan pembuatan peta jarak sungai sebagai berikut.

1. Input Data  
Masukan data shp jaringan sungai pada ArcMap.
2. Klasifikasi



Lakukan klasifikasi jarak sungai dengan tools “*Multiple Ring Buffer*” pada software ArcMap dengan memasukan jarak sungai sesuai dengan klasifikasi yang sudah ditentukan.

f. Pembuatan Peta Kerapatan Aliran

Hasil pengolahan data DAS digunakan untuk membuat peta kerapatan aliran. yang diperoleh dari KLKH dan data jaringan sungai Kota Bekasi yang diperoleh dari RBI 1 : 25.000 berasal dari BIG, pengolahan menggunakan Software ArcMap dan Ms. Excel. Berikut tahapan pengolahan peta RBI dan data DAS:

1. Perhitungan Luas DAS

Shp DAS Kota Bekasi dimasukkan ke dalam ArcMap. Tool “*Calculate Geometry*” digunakan untuk menghitung luas DAS Kota Bekasi. Hal ini memastikan bahwa setiap DAS pada Kota Bekasi memiliki luas.

2. Perhitungan Kerapatan Aliran

Dengan menggunakan Microsoft Excel, total panjang sungai pada setiap DAS dibagi dengan luas DAS untuk mendapatkan nilai Flow Density. Hasil digitasi sungai pada peta RBI Kota Bekasi digunakan untuk menghitung panjang sungai pada setiap DAS dengan menggunakan alat “*Calculate Geometry*”. Dalam Mantodang (2013) rumus kerapatan aliran sebagai berikut.

$$Dd = \sum Ln / A \dots\dots\dots$$

Dd : kerapatan aliran (km/km<sup>2</sup>)

Ln : panjang sungai (km)

A : luas DAS (km<sup>2</sup>)

3. Perhitungan Panjang Sungai

Perhitungan panjang sungai dilakukan dengan cara menghitung keseluruhan panjang sungai baik sungai utama maupun anak sungai di setiap DAS

4. Pemodelan Data Spasial

Setelah nilai kerapatan aliran yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel atribut shp DAS Kota Bekasi, masing-masing nilai kerapatan aliran diberi skor.

g. Pembuatan Peta Curah Hujan

Perangkat lunak ArcMap digunakan untuk mengolah data curah hujan dari BMKG untuk membuat peta curah hujan. Berikut adalah tahapan pengolahan data curah hujan:

1. Plotting Titik Curah Hujan

Jumlah curah hujan di tiap pos dan koordinat data pos hujan dimasukkan ke dalam Ms. Excel dalam bentuk jumlah curah hujan dan tabel yang berisi koordinat

2. Input Titik Curah Hujan Pada ArcMap.

Gunakan perintah “file *add data add XY data*” untuk memasukkan data tabel plot titik curah hujan agar koordinat setiap pos hujan muncul di ArcMap. Titik curah hujan kemudian harus diekspor dalam format Shapefile (shp).

3. Interpolasi Titik Curah Hujan

Tool “*Inverse Distance Weighted (IDW)*” pada ArcMap digunakan untuk menginterpolasi data titik curah hujan shp dengan batas jangkauan shp batas administratif Kota Bekasi. Tool “*Raster Reclassify*” pada ArcMap kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan hasil interpolasi data format raster sesuai dengan interval yang telah ditetapkan.

4. Pemodelan Data Spasial

Karena data curah hujan yang diperoleh dari pengolahan ArcMap masih dalam format raster, maka harus digunakan tool “*Raster to Polygon*” untuk mengubah data tersebut menjadi format vektor (shp) untuk proses overlay.

### 3.8.2 Pengskoran Pada Setiap Parameter

Setiap parameter diberi skor secara individual untuk menentukan kelasnya. Pengaruh kelas terhadap tingkat kerawanan banjir menjadi dasar skor ini. Skor tersebut didasarkan pada seberapa besar dampak bencana banjir, atau, dengan kata lain, seberapa rawan bencana tersebut. Skor untuk masing-masing tujuh parameter yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan di bawah ini.

- Curah Hujan

Kejadian banjir akan lebih banyak dipengaruhi oleh daerah dengan curah hujan yang tinggi. Skor daerah curah hujan meningkat sebagai akibatnya. Memberikan skor kelas curah hujan tahunan berdasarkan jenis data. Klasifikasi, kelas, dan skor parameter curah hujan dapat dilihat pada Tabel 3.5.

**Tabel 3. 5.** Curah Hujan

No	Klasifikasi	Kelas	Skor
1	>3000mm	Sangat Basah	5
2	2501-3000mm	Basah	4
3	2001-2500mm	Sedang	3
4	1501-2000mm	Kering	2
5	<1500mm	Sangat Kering	1

Sumber : Primayuda (dalam Purnama, 2008)

- Kemiringan Lereng

Semakin banyak air yang mengalir melalui tanah, semakin curam lerengnya. Lahan dengan kemiringan rendah (datar) akan lebih cepat mengirimkan air ke lokasi yang lebih rendah daripada lahan dengan kemiringan tinggi. Oleh karena itu, kemungkinan banjir atau genangan di daerah dengan lereng curam berkurang. Klasifikasi, kelas, dan skor parameter kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel Tabel 3.6.

**Tabel 3. 6.** Kemiringan Lereng

No	Klasifikasi	Kelas	Skor
1	< 8%	Datar	5
2	8-15%	Landai	4
3	16-25%	Agak Curam	3
4	26-45%	Curam	2
5	>45%	Sangat Curam	1

Sumber : Primayuda (dalam Purnama, 2008)

- Elevasi

Ketinggian suatu tempat atau elevasi, semakin rendah maka tingkat kerawanan banjir akan semakin tinggi karena air akan mencari tempat

yang lebih rendah, biasanya ketinggian 0-25 m akan sangat tinggi resiko bencana banjir sementara untuk ketinggian wilayah diatas 100m maka bisa dikatakan aman terhadap kerawanan bencana banjir. Klasifikasi, kelas, dan skor parameter elevasi dapat dilihat pada Tabel 3.7.

**Tabel 3. 7.** Elevasi

No	Klasifikasi	Kelas	Skor
1	0-25 m	Sangat Rendah	5
2	26-50 m	Rendah	4
3	51-75 m	Sedang	3
4	75-100 m	Tinggi	2
5	>100 m	Sangat Tinggi	1

Sumber Primayuda (dalam Purnama, 2008)

- Tutupan Lahan

Penetapan skor tutupan lahan didasari oleh klasifikasi jenis tutupan lahan, tutupan lahan terbuka dan perairan memiliki resiko terkena bencana banjir yang paling tinggi dengan skor 5, sementara klasifikasi jenis tutupan lahan hutan memiliki skor 1 yang artinya resiko bencana banjir rendah. Klasifikasi, kelas, dan skor parameter tutupan lahan dapat dilihat pada Tabel 3.8.

**Tabel 3. 8.** Tutupan Lahan

No	Klasifikasi	Kelas	Skor
1	Lahan Terbuka, Perairan	Sangat Tinggi	5
2	Sawah, Lahan Terbangun	Tinggi	4
3	Semak Belukar, alang-alang, rumput	Sedang	3
4	Ladang/Tegalan/Kebun	Rendah	2
5	Hutan Kota	Sangat Rendah	1

Sumber : Primayuda (dalam Purnama, 2008)

- Kerapatan Aliran

Menurut Lysley (dalam Darmawan, & Suprayogi, 2017) menyatakan DAS akan mengalami banjir jika nilai kerapatan aliran kurang dari 1 mil/mil<sup>2</sup> (0,62 Km/Km<sup>2</sup>), sedangkan DAS akan sering mengalami

kekeringan jika nilai kerapatan aliran lebih besar dari 5 mil/mil<sup>2</sup> (3,10 Km/Km<sup>2</sup>). ). Klasifikasi, kelas, dan skor parameter kerapatan aliran dapat dilihat pada Tabel 3.9.

**Tabel 3. 9.** Kerapatan Aliran

No	Klasifikasi	Kelas	Skor
1	<0,62 Km <sup>2</sup>	Kerapatan Rendah	5
2	0,62-1,44 Km <sup>2</sup>	Kerapatan Agak Rendah	4
3	1,45-2,27 Km <sup>2</sup>	Kerapatan Sedang	3
4	2,28-3,10 Km <sup>2</sup>	Rapat	2
5	>3,10 Km <sup>2</sup>	Sangat Rapat	1

Sumber : Prasetyo (2009)

- Jarak Sungai

Kemungkinan banjir meningkat ketika suatu wilayah semakin dekat ke sungai. Hasilnya, area dengan jarak kurang dari 50 meter (skor 5) dari sungai akan mendapat skor lebih tinggi. Sebaliknya, skor akan semakin rendah jika suatu wilayah semakin jauh dari sungai. Klasifikasi, kelas, dan skor parameter jarak sungai dapat dilihat pada Tabel 3.10.

**Tabel 3. 10.** Jarak Sungai

No	Klasifikasi	Kelas	Skor
1	0 - 50 m	Sangat Dekat	5
2	50 - 100 m	Dekat	4
3	100 - 150 m	Sedang	3
4	150 - 200 m	Jauh	2
5	>200 m	Sangat Jauh	1

Sumber : Kusumo dan Nursari (2016)

- Tekstur Tanah

Menilai tekstur tanah berdasarkan bagaimana setiap jenis tanah diklasifikasikan. Kemungkinan banjir lebih tinggi untuk tanah dengan tekstur halus daripada tanah dengan tekstur kasar. Hal ini disebabkan

banjir terjadi ketika air limpasan permukaan dari hujan dan sungai yang meluap tidak dapat meresap ke dalam tanah karena tekstur tanah yang lebih halus (Purnama, 2008). Klasifikasi, kelas, dan skor parameter curah hujan dapat dilihat pada Tabel 3.11.

**Tabel 3. 11** Tekstur Tanah

No	Klasifikasi	Infiltrasi	Skor
1	Sangat Halus	Tidak Peka	5
2	Halus	Agak peka	4
3	Sedang	Kepekaan Sedang	3
4	kasar	Peka	2
5	Sangat Kasar	Sangat Peka	1

Sumber : Primayuda (dalam Purnama, 2008)

### 3.8.3 Pembobotan Pada Setiap Parameter

Menurut Lawal (dalam Rahman, 2018) penggunaan metode *Spatial Multi Criteria kriteria*, memberikan kriteria terpilih akan diberi bobot berdasarkan urutan, berdasarkan pada pertimbangan setiap parameter kerawanan banjir. Bobot yang diberikan sebanding dengan pengaruh parameter tersebut. Tabel pembobotan untuk penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.12.

**Tabel 3. 12.** Bobot Parameter Tingkat Kerawanan Banjir

No	Klasifikasi	Bobot (%)
1	Kemiringan lereng	20
2	Elevasi	10
3	Curah Hujan	15
4	Tekstur Tanah	20
5	Tutupan Lahan	15
6	Jarak Sungai	10
7	Kerapatan Aliran	10

Sumber : Primayuda (dalam Darmawan & Suprayogi, 2017)

### 3.8.4 Analisis Kerawanan Banjir Dengan *Weighted Overlay*

Dalam penggunaannya *Weighted Overlay* setiap paramareter harus diubah kedalam data raster sehingga untuk melakukan penilaian dan

pembobotan nilai skor parameter masing-masing, Sebelum dapat digunakan dalam overlay berbobot, raster harus dikonversi terlebih dahulu ke raster bilangan bulat. Semua input raster harus bilangan bulat (Adininggar, *dkk.*, 2016). Jumlah dari persen pengaruh bobot harus 100 untuk setiap raster yang dimasukkan untuk diberi bobot menurut kepentingannya. Selanjutnya hasil dari *weighted overlay* akan muncul tingkat kerawanan banjir sesuai dengan bobot setiap parameter yang sudah ditentukan dengan nilai bobot yang berbeda dan jumlah kelas yang diinginkan (Putra, 2017)

Menurut Puslittanak (dalam Yassar, *dkk.*, 2020) menggunakan model *Weighted Overlay* untuk menentukan tingkat kerawanan bencana dengan menghitung nilai kerawanan suatu wilayah terhadap banjir, yang dihitung dengan menjumlahkan skor semua parameter yang mempengaruhi banjir. Persamaan berikut digunakan untuk menentukan nilai kerawanan.

$$X = \sum_{i=1}^n (W_i \times X_i)$$

Keterangan:

K = Nilai kerawanan

$W_i$  = Bobot untuk parameter ke-i

$X_i$  = Skor kelas pada parameter ke-i

Skor Total = (FKL x 20) + (FTT x 20) + (FCH x 15) + (FTL x 15) + (FE x 10) + (FKA x 10) + (FJS x 10)

Keterangan :

FKL = Faktor Kemiringan Lereng

FJT = Faktor Tekstur Tanah

FCH = Faktor Curah Hujan

FPL = Faktor Tutupan Lahan

FK = Faktor Elevasi

FKA = Faktor Kerapatan Aliran

FJS = Faktor Jarak Sungai

20, 20, 15, 15, 19, 10, 10 = Bobot Setiap Parameter

Menurut Sturgers (dalam Putra, 2017) pembuatan nilai interval kelas kerawanan banjir dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Ki = \frac{Xt - Xr}{k}$$

Keterangan:

Ki = Kelas interval

Xt = Data tertinggi

Xr = Data terendah

k = Jumlah kelas yang diinginkan

Nilai maksimum dan minimum tingkat kerawanan banjir untuk setiap unit pemetaan digunakan untuk menghitung nilai interval. Dengan membagi selisih antara data tertinggi dan terendah dengan jumlah kelas yang diinginkan, interval kelas dibuat. Tabel 3.13 menggambarkan klasifikasi tingkat kerawanan banjir yang digunakan dalam penelitian ini

**Tabel 3. 13** Klasifikasi Tingkat Kerawanan Banjir

No	Tingkat Kerawanan	Total Nilai	Warna Kelas
1	Sangat Rawan	328 - 485	
2	Rawan	172 - 328	
3	Cukup Rawan	15 - 172	

Sumber : Hasil Analisis (2022)

### 3.8.5 Uji Akurasi Data

Pada proses uji akurasi data pada penelitian ini menggunakan metode triangulasi. Menurut Sandi (2020) Metode triangulasi adalah cara mengumpulkan data dengan tujuan mendapatkan derajat kebenaran yang tinggi dengan menggabungkan berbagai jenis data. Setelah menggabungkan berbagai metode pengumpulan data, seperti hasil survei lapangan dan dokumentasi,

Fahmi Reyhan Ramadhani, 2023

**PENERAPAN WEIGHTED OVERLAY UNTUK PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA BEKASI TAHUN 2022**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



analisis dilakukan untuk mencapai hasil penelitian yang diinginkan. Penelitian ini menggunakan data sebaran titik banjir yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Bekasi antara tahun 2020 hingga 2022 untuk uji akurasi peta tingkat kerawanan banjir.. Menurut Anderson (dalam Sandi, 2020) uji akurasi dianggap benar jika memiliki nilai di atas 80%. Berdasarkan data yang diperoleh maka validasi peta tingkat kerawanan banjir dirumuskan sebagai berikut:

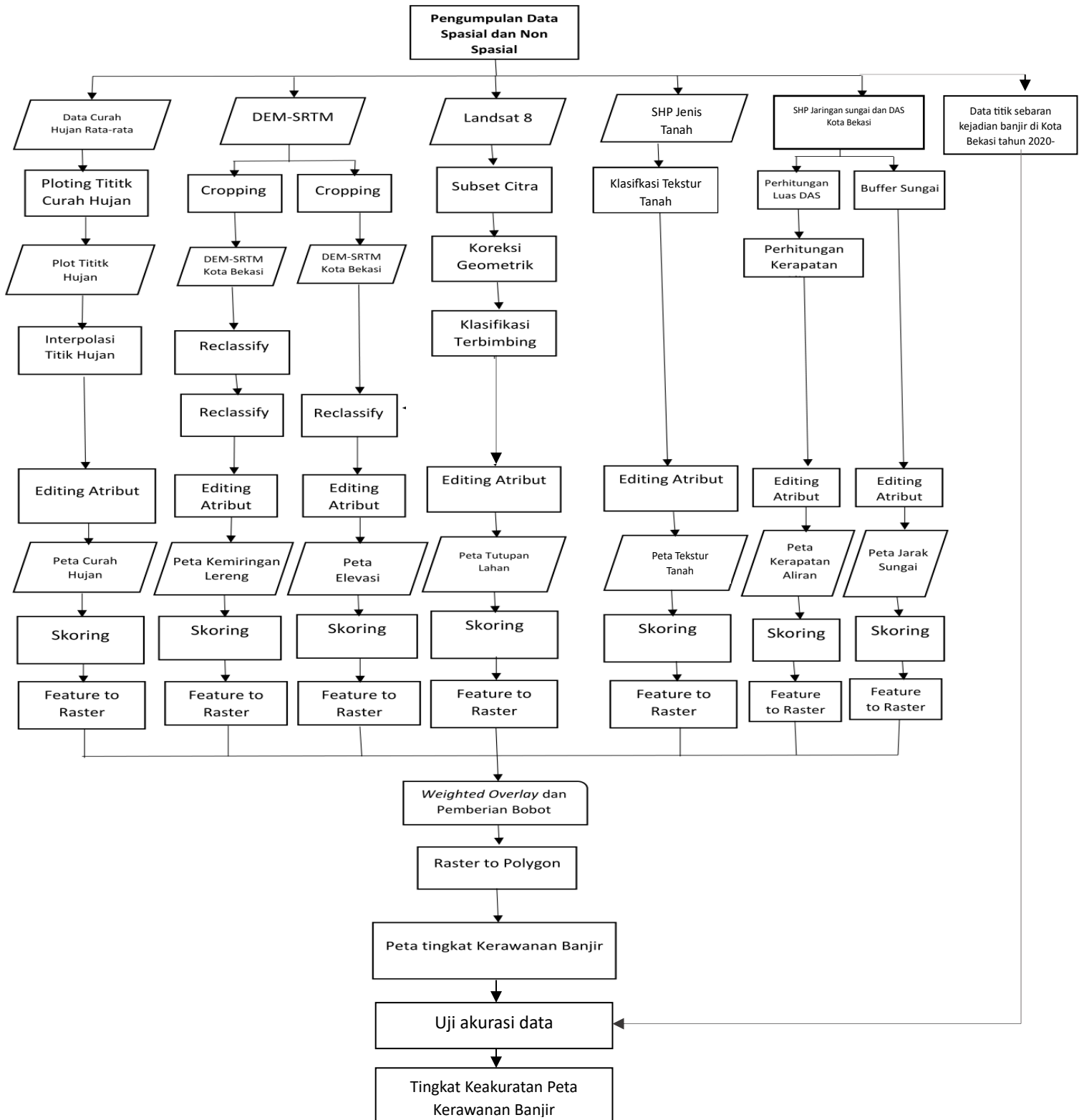
$$\text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} = \frac{\sum \text{JTB}}{\sum \text{JTKL}} \times 100\%$$

Keterangan :

JKI = Jumlah Titik Benar

JKL = Jumlah Titik Kejadian Lapangan

### 3.9 Alur Penelitian



**Gambar 3. 3.** Diagram Alir Penelitian

Fahmi Reyhan Ramadhani, 2023

**PENERAPAN WEIGHTED OVERLAY UNTUK PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN BENCANA BANJIR BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KOTA BEKASI TAHUN 2022**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu