

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Metode Penelitian**

Metode penelitian merupakan prosedur atau cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan tertentu. Metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan kegunaan tertentu. Cara ilmiah tersebut didasarkan pada ciri keilmuan yaitu rasional, empiris, dan sistematis (Somantri, 2021; Darmadi, 2013). Metode penelitian secara umum digunakan untuk menjawab masalah, dilanjutkan dengan alternatif pemecahan masalah, perolehan data, analisis data, pembahasan serta diakhir dengan kesimpulan (Somantri, 2021; Sutanto, 2016).

Metode yang digunakan yaitu metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode yang memungkinkan dilakukan pencatatan dan analisis data hasil penelitian menggunakan perhitungan statistika. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pendekatan keruangan (*Spatial Approach*). Pendekatan keruangan (*Spatial Approach*) merupakan pendekatan pada unsur khas yang terdapat dalam ruang. Dalam pendekatan keruangan sangat memperhatikan aspek lokasi dan persebaran. Analisis spasial lebih mudah menggunakan media peta atau citra (Somantri, 2022). Teknik analisis data yang digunakan menggunakan metode FR yang merupakan perhitungan nilai perbandingan antara area kajian longsor berdasarkan faktor penyebabnya.

#### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Cicurug yaitu salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Sukabumi. Secara geografis, Kecamatan Cicurug terletak diantara  $6^{\circ}46'04''$  -  $6^{\circ}46'55''$  Lintang Selatan dan  $106^{\circ}47'18''$  -  $106^{\circ}52'11''$  Bujur Timur. Luas wilayah Kecamatan Cicurug yaitu 4.544 Ha yang terdiri dari 12 desa dan 1 kelurahan. Berdasarkan letak administrasi, Kecamatan Cicurug berbatasan dengan beberapa daerah di sekitarnya, diantaranya:

- a. Sebelah Utara, berbatasan dengan Kabupaten Bogor
- b. Sebelah Barat, berbatasan dengan Kecamatan Cidahu
- c. Sebelah Timur, berbatasan dengan Gunung Gede Pangrango
- d. Sebelah Selatan, berbatasan dengan Kecamatan Parungkuda

Kecamatan Cicurug berada pada ketinggian antara 500 – 700 meter di atas permukaan laut. Kecamatan Cicurug terletak 97 kilometer dari Ibukota Kabupaten Sukabumi dan 126 kilometer dari Ibukota Provinsi Jawa Barat (Badan Pusat Statistik, 2021).



## 3.2.2. Waktu Penelitian

Tabel 3. 1. Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Februari 2022				Maret 2022				April 2022				Mei 2022				Juni 2022				Juli 2022			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pra Penelitian																								
	a. Menyusun proposal																								
	b. Mengumpulkan data sekunder																								
2	Pelaksanaan Penelitian																								
	a. Analisis data																								
	b. Pengolahan data																								
	c. Pengolahan data																								
	d. Pembuatan peta																								
3	e. Validasi lapangan																								
	Pasca Penelitian																								
	a. Penyusunan laporan akhir																								

Sumber : Hasil Analisis, 2023

### 3.3. Populasi dan Sampel

#### 3.3.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan data yang menjadi pusat perhatian seorang peneliti dalam ruang lingkup dan waktu yang telah ditentukan. Populasi berkaitan dengan data-data jika seseorang manusia memberikan suatu data, maka ukuran atau banyaknya populasi akan sama dengan banyaknya manusia (Margono, 2005). Berdasarkan definisi tersebut, populasi yang diambil dalam penelitian ini yaitu seluruh wilayah Kecamatan Cicurug yang menjadi lokasi penelitian.

#### 3.3.2. Sampel

Sampel adalah bagian atau jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misal karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti akan mengambil sampel dari populasi itu. Teknik sampling adalah cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat-sifat dan penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang representatif (Margono, 2005).

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu *purposive sampling*. *Purposive Sampling* yaitu sampel yang dipilih secara cermat dengan mengambil objek penelitian yang selektif dan mempunyai ciri-ciri yang spesifik (Gea dan Pinem, 2017). Pada penelitian ini sampel yang diambil yaitu wilayah desa/kelurahan di Kecamatan Cicurug yang memiliki karakteristik berdasarkan kelas kerawanan longsor lahan yang telah diklasifikasikan yaitu sangat rendah, rendah, sedang, rawan, dan sangat rawan. Pengambilan sampel bertujuan untuk melakukan validasi lapangan sesuai kelas kerawanan longsor lahan dan sebaran daerah rawan longsor lahan dari hasil pengolahan.

### 3.4. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah gejala variabel yang bervariasi yaitu faktor-faktor yang dapat berubah-ubah ataupun dapat diubah untuk tujuan penelitian. Variabel penelitian perlu ditentukan dan dijelaskan agar alur hubungan dua atau lebih variabel dalam penelitian dapat dicari dan dianalisis (Sudarmanto et al, 2022). Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel tunggal artinya variabel tersebut hanya terdiri dari satu variabel penelitian yang menjadi kerangka acuan pengambilan data di lapangan meskipun memiliki beberapa indikator

pengembangan. Adapun variabel penelitian ini dijelaskan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. 2. Variabel Penelitian

Variabel Penelitian	Indikator Penelitian
Tingkat Kerawanan Longsor Lahan	Curah Hujan
	Kemiringan Lereng
	Arah Kemiringan Lereng
	Ketinggian/Elevasi
	Kondisi Batuan
	Kondisi Tanah
	Penggunaan Lahan

Sumber : Hasil Analisis, 2022

### 3.5. Tahapan Penelitian

#### 3.5.1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian merupakan suatu tahapan awal yang dilakukan dalam sebuah penelitian. Tahap ini mendukung untuk gambaran awal penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan objek penelitian
2. Mengkaji permasalahan, isu, dan menentukan judul penelitian
3. Mengumpulkan literatur ilmiah

#### 3.5.2. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian merupakan tahapan yang berfokus pada pengumpulan data, pengolahan data, hingga analisis data. Adapun penjabaran dari kegiatan pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

##### 1. Tahap Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang dikumpulkan berupa data titik lokasi longsor dengan dokumentasi. Sedangkan data sekunder dikumpulkan melalui studi literatur seperti jurnal, buku, dan lembaga yang relevan dengan penelitian.

##### 2. Tahap Pengolahan Data

Tahapan ini merupakan tahap mengolah data. Peneliti melakukan tabulasi data dan pengolahan data primer dan data sekunder untuk memastikan data yang dikumpulkan telah sesuai dengan kebutuhan penelitian.

### 3. Tahap Analisis Data

Tahapan analisis data dilakukan setelah proses pengolahan data. Pada tahap ini melakukan analisis secara spasial menggunakan software ArcGIS 10.6 menggunakan metode analisis FR yang kemudian dilakukan *raster calculator* untuk mendapatkan hasil perhitungan. Setelah itu, data disajikan dalam bentuk visualisasi peta kerawanan bencana longsor lahan yang selanjutnya memberikan analisis deskriptif dan penarikan kesimpulan terhadap hasil yang didapatkan.

#### 3.5.3. Pasca Penelitian

Tahap pasca penelitian merupakan tahapan akhir dari sebuah penelitian. Setelah penelitian selesai, hasil dari penelitian disusun ke dalam sebuah laporan akhir penelitian. Laporan penelitian tersebut selanjutnya dapat dijadikan acuan oleh pemerintah, masyarakat, maupun pihak-pihak terkait untuk mengetahui titik kerawanan bencana longsor lahan.

## 3.6. Alat dan Bahan

### 3.6.1. Alat

Tabel 3. 3. Alat Penelitian

No	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Perangkat Keras	Laptop dengan spesifikasi Intel(R) Core(TM) i3-8130U CPU @ 2.20GHz 2.21 GHz 4 GB, Windows 11 64-bit	Digunakan dalam menjalani penelitian ini seperti mengumpulkan data, mengolah data, menganalisis data, dan membuat laporan penelitian
2.	Perangkat Lunak	ArcGIS 10.8	Digunakan dalam pengolahan data, analisis data, dan proses <i>layout</i> peta
		Envi 5.3	Digunakan dalam pengolahan data sekunder.
		Microsoft Office	Digunakan untuk proses pengolahan data statistik dan pembuatan laporan
3.	Kamera	Handphone	Digunakan untuk proses dokumentasi uji validasi lapangan

Sumber : Hasil Analisis, 2023

## 3.6.2. Bahan

Tabel 3. 4. Bahan Penelitian

No	Bahan	Spesifikasi	Kegunaan	Sumber
1.	Citra Landsat	Landsat 8 Akuisisi 2022	Digunakan untuk membuat peta penggunaan lahan	USGS
2.	DEM Nasional	DEM Nasional Kecamatan Cicurug	Digunakan untuk membuat peta ketinggian dan kemiringan lereng	Badan Informasi Geospasial
3.	Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI)	Skala 1:25.000	Digunakan sebagai peta dasar dan batas wilayah administrasi lokasi penelitian	Badan Informasi Geospasial
4.	Data Curah Hujan	Periode tahun 2013-2022	Digunakan untuk membuat peta curah hujan	BMKG
5.	Data Jenis Tanah	Tahun 2020	Digunakan untuk membuat peta jenis tanah	BPBD
6.	Peta Geologi	Peta Geologi Lembar Bogor 1209-01 skala 1:100.000	Digunakan untuk membuat peta geologi	Pusat Survey Geologi, Badan Geologi, ESDM

Sumber : Hasil Analisis, 2023

### 3.7. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan beberapa metode sebagai berikut :



### 3.7.1. Studi Literatur

Pengumpulan data memerlukan pandangan-pandangan ahli lain dalam hal ini yang tertulis dalam bentuk referensi buku, jurnal, laporan penelitian karya ilmiah lainnya dan juga peneliti dapat saja mengutip substansi yang terkandung dalam literatur- literatur sebagai bahan referensi.

Studi literatur bertujuan untuk menghimpun data-data statistik dan penelitian terdahulu untuk menunjang keberhasilan sebuah penelitian. Peneliti memanfaatkan studi literatur ini dengan mempelajari buku-buku, jurnal dan penelitian lain yang dapat membantu dalam proses penelitian yang berhubungan dengan metode penelitian atau teori penelitian.

### 3.7.2. Observasi

Menurut (Arikunto, 2010) observasi adalah cara mengumpulkan data atau keterangan yang harus dijalankan dengan melakukan usaha-usaha pengamatan secara langsung. Dalam penelitian ini peneliti melakukan observasi secara langsung di Kecamatan Cicurug untuk mendapatkan gambaran secara umum maupun detail mengenai hal yang akan diteliti. Observasi yang dilakukan peneliti yaitu kondisi penggunaan lahan, kondisi elevasi, dan kondisi kemiringan lereng di lapangan.

### 3.7.3. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi adalah salah satu metode pengumpulan data dengan melihat dan menganalisis dokumen yang dibuat. Dokumen dapat berbentuk tulisan, gambar, peraturan, atau kebijakan (Nilamsari, 2014). Teknik pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi merupakan metode yang digunakan untuk mengambil data di Kecamatan Cicurug. Teknik dokumentasi ini digunakan oleh penulis untuk menghimpun data sekunder berupa peta dasar rupa bumi Indonesia (RBI), data *digital elevation model* (DEM), dan profil kecamatan Cicurug tahun 2022.

## 3.8. Teknik Analisis Data

Metode pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik spasial. Teknik pengolahan dan analisis data yang digunakan yaitu metode FR. FR adalah nilai perbandingan antara area kejadian longsor dan total area berdasarkan faktor penyebab bencana longsor. Jika rasio lebih besar dari 1 maka hubungan antara kejadian longsor dan faktor penyebabnya lebih tinggi, sedangkan jika rasio

kurang dari 1 maka hubungan antara kejadian longsor dan faktor penyebab rendah ( Lee & Lee, 2006 dalam Soma & Kubota, 2017).

### 3.8.1. Penentuan Tingkat Kerawanan

Penentuan kerawanan longsor didapatkan dari riwayat titik longsor, penggunaan lahan, kemiringan lereng, arah kemiringan lereng, ketinggian tempat, curah hujan, geologi, dan jenis tanah. Keseluruhan data tersebut dikonversi menjadi data raster dengan resolusi seragam. Setelah pengolahan parameter kerawanan bencana longsor lahan, setiap data harus menjadi data raster menggunakan teknik resampling pada perangkat lunak ArcMap. Kemudian perhitungan class pixels setiap kelas dari masing-masing parameter menggunakan teknik *tabulated area*. Selanjutnya perhitungan FR menghitung nilai *pixels* menggunakan raster *calculator* dengan persamaan:

$$Fr = \frac{PxCL (nm)/\Sigma PnxL}{Pixel (nm)/\Sigma Pnx} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

*Fr* = *frequency ratio*

*PxCL* = jumlah pixel dengan tanah longsor di dalam kelas *n* dari parameter *m*

*Pixel* = jumlah pixel di kelas *n* dari parameter *m* (*nm*)

$\Sigma PnxL$  = total piksel dari parameter *m*

*Pnx* = keseluruhan piksel dari area.

Setelah mendapatkan hasil perhitungan FR dilakukan formula “min” dan “max” terhadap nilai FR. Hasil perhitungan FR yang telah didapat menjadi dasar perhitungan *prediction rate*. Perhitungan *prediction rate* menggunakan persamaan:

$$PR = \frac{Max - Min FR}{(Max - Min) Min FR} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

PR = *Prediction rate*

Max-Min FR = Selisih nilai maksimum dan minimum *Frequency Ratio* pada parameter

(Max-Min) Min FR = Nilai minimum dari selisih nilai maksimum dan minimum *Frequency Ratio* pada parameter

Penentuan tingkat kerawanan longsor menggunakan *Landslides Susceptibility Index* (LSI) atau indeks kerawanan longsor. Semua faktor penyebab dipetakan dalam bentuk peta raster dari nilai FR kemudian dijumlahkan dengan

menggunakan persamaan (Soma & Kubota, 2017):

$$LSI = Fr_1 + Fr_2 + \dots + Fr_n \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan :

Fr<sub>1</sub>, Fr<sub>2</sub>, dan Fr<sub>n</sub> adalah peta raster FR untuk faktor penyebab longsor.

Hasil dari analisis kerawanan longsor kemudian diklasifikasikan untuk mendapatkan tingkat kerawanan longsor. Metode yang digunakan untuk klasifikasi data yaitu metode klasifikasi *natural breaks* (jenks). Metode klasifikasi ini didasarkan pada pengelompokan alami yang melekat dalam data. Jeda kelas diidentifikasi ke dalam kelompok yang mempunyai nilai sama dan memaksimalkan nilai perbedaan antarkelas.

Tabel 3. 5. Klasifikasi Tingkat Kerawanan Longsor

Klasifikasi	Kelas Klasifikasi
Sangat Rendah	1
Rendah	2
Sedang	3
Rawan	4
Sangat Rawan	5

Sumber: Fadilah et al, 2019

### 3.8.2. Analisis Sebaran Daerah Rawan

Teknik analisis sebaran daerah rawan bencana longsor lahan yaitu menggunakan hasil analisis pengolahan *Landslides Susceptibility Index* (LSI) atau indeks kerawanan longsor yang telah diklasifikasikan menjadi lima kelas kerawanan menggunakan metode klasifikasi *natural breaks* (jenks). Proses analisis data spasial daerah rawan longsor dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcMap.

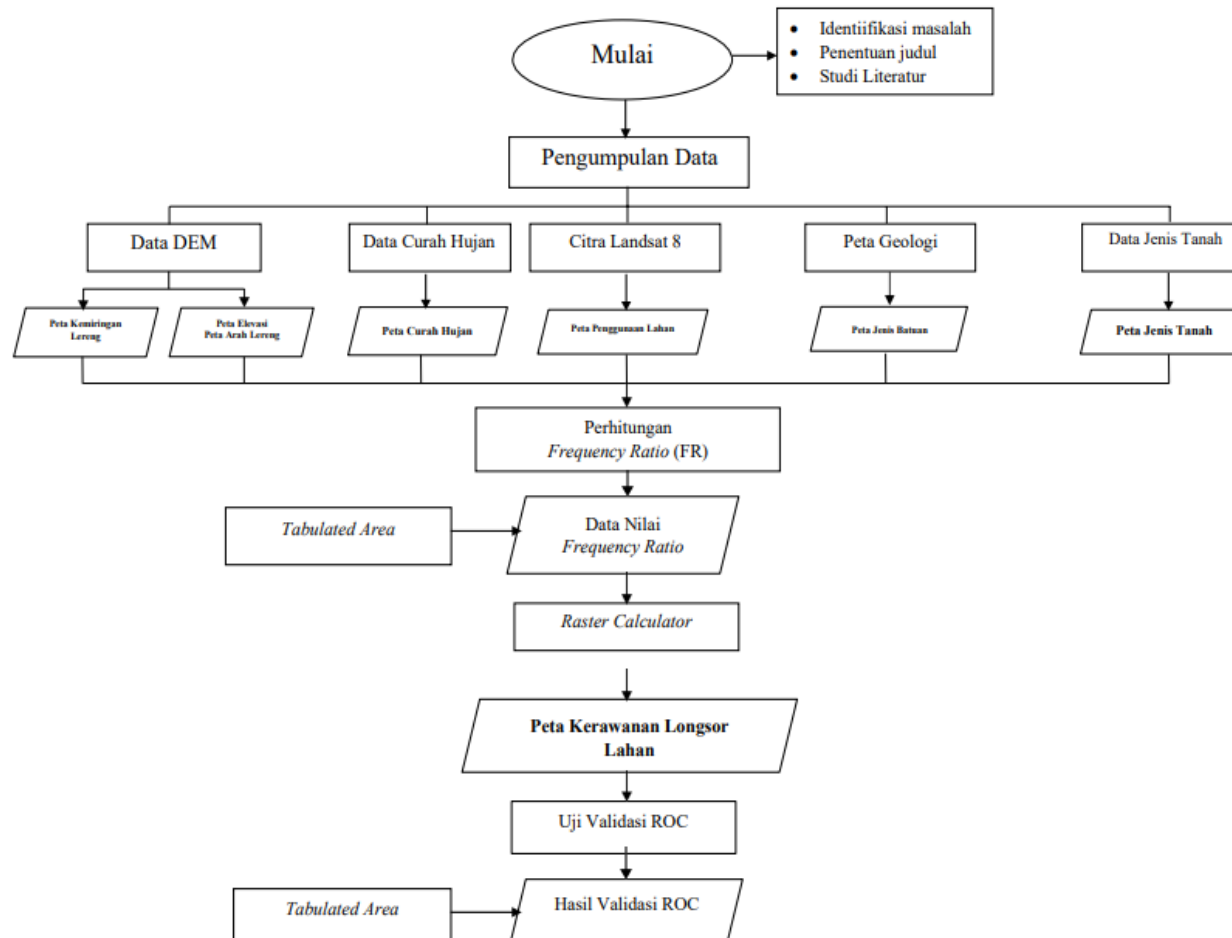
Teknis analisis spasial daerah sebaran rawan longsor terdiri dari dua tahapan yaitu:

1. Editing data atribut hasil pengolahan dan pengklasifikasian kelas *Landslides Susceptibility Index* (LSI) atau indeks kerawanan longsor dengan menambahkan kolom (*Field*) baru.
2. Analisis tabular menggunakan *calculate geometry* untuk mendapatkan data angka luasan area kerawanan longsor.

### 3.8.3. Uji Akurasi Metode *Frequency Ratio* (FR)

Hasil dari nilai indeks kerawanan longsor, kemudian dikombinasikan menggunakan data kejadian longsor yang telah didapatkan. Hasil validasi ini memperlihatkan nilai akurasi prediksi berdasarkan nilai AUC (*Area Under Curve*) melalui analisis ROC dengan menggunakan perangkat lunak ArcMap dengan *tools* ArcSDM. Kurva perubahan laju dibuat dengan nilai LSI sebagai sumbu x dan persentase kumulatif kejadian longsor sebagai sumbu y.

### 3.9. Diagram Alir



Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian