

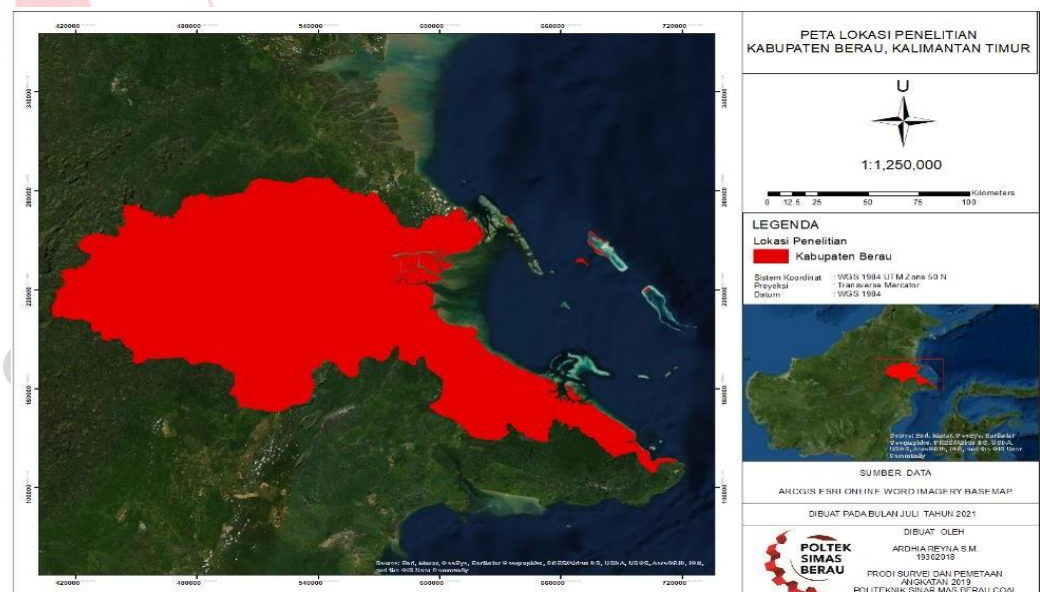
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian tingkat bahaya erosi ini dilakukan di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur yang terletak antara 116°-119° BT dan 1° LU-2° 33 LS dengan luas wilayah 34.127,17 km<sup>2</sup>. Lansekap daratan Kabupaten Berau dicirikan oleh dataran rendah (38%) dan menengah (42%), dengan topografi datar hingga bergelombang. 31% wilayahnya memiliki ketinggian 100-500 meter dari permukaan air laut dan 23,2% wilayahnya memiliki ketinggian 25-100 meter.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pemodelan spasial kuantitatif berjenjang tertimbang. Masing-masing parameter diberi bobot atau nilai yang berbeda-beda yang mengindikasikan peran atau pengaruh setiap parameter terhadap tingkat bahaya erosi.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

#### 3.2 Persiapan

Tahapan persiapan meliputi pengumpulan referensi, alat, data baik berupa data spasial dan data atribut.

**A. Alat**

- Laptop Asus Intel(R) Celeron(R) N4000 CPU @ 1.10GHz 1.10 GHz, 64-bit
- Alat Tulis
- ArcGIS 10.3
- Printer Canon MP280

**B. Data**

- Batas administrasi Kabupaten Berau (BAPPEDA, 2019)
- Google Earth Imagery 2021 Kabupaten Berau (Google Earth Pro)
- Data penggunaan lahan Kabupaten Berau (INA Geoportal, 2017)
- Data panjang dan kemiringan lereng (DEMNAS, 2020)
- Data jenis tanah Kabupaten Berau (DPUPR 2017)
- Data curah hujan (CHIRPS, 2021)

**3.3 Penyusunan Basis Data Peta**

Setiap data parameter yang digunakan dalam pembuatan peta tingkat bahaya erosi dikumpulkan dan disatukan dalam suatu sistem basis data yaitu geodatabase. Data yang diperoleh digunakan untuk membuat peta yang berbeda sesuai data masing-masing, untuk kemudian digabungkan pada tahapan selanjutnya menjadi sebuah peta baru yaitu peta tingkat bahaya erosi. Peta yang dibuat antara lain:

**3.3.1 Peta Batas Administrasi**

Batas administrasi Kabupaten Berau yang digunakan adalah batas administrasi tahun 2019 yang diperoleh dari BAPPEDA (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah). Batas administrasi ini digunakan untuk membatasi wilayah serta memberikan informasi terkait nama-nama kecamatan yang ada di Kabupaten Berau. Data yang diperoleh berupa data vektor atau *shapefile*. Data tersebut selanjutnya diproses menggunakan aplikasi ArcMap 10.3 sehingga menjadi sebuah peta batas administrasi Kabupaten Berau.

**3.3.2 Peta erosivitas hujan**

Peta erosivitas hujan dibuat dengan menggunakan data curah hujan tahunan yaitu tahun 2021 yang diperoleh dari data CHIRPS (*Climate Hazard Infrared Precipitation With Station Data*). Data CHIRPS merupakan gabungan curah hujan stasiun dan satelit yang mencakup hampir semua daratan bumi (50°S– 50°N) dan tersedia dalam skala waktu harian, 5 harian, dan bulanan dari tahun 1981

sampai saat ini. Data tersebut kemudian diolah dengan memotong data sehingga hanya menyisakan wilayah Kabupaten Berau. Pemotongan data dilakukan dengan menggunakan *tool extract by mask* yang ada di aplikasi ArcMap 10.3. Data yang telah dipotong tersebut dianalisis menggunakan *tool spatial analyst* untuk mencari nilai rata-rata curah hujannya. Selanjutnya data tersebut dikonversi menjadi data vektor atau *shapefile*. Setelah data diubah menjadi *shapefile*, data tersebut dianalisis lebih lanjut dengan melakukan perhitungan menggunakan metode dari Utomo (1998) untuk menentukan nilai erosivitas hujannya.

### 3.3.3 Peta panjang dan kemiringan lereng

Peta panjang dan kemiringan lereng dibuat dengan menggunakan data DEM (*Digital Elevation Model*). Data tersebut diolah dengan memotong data menggunakan *tool extract by mask* yang ada di aplikasi ArcMap 10.3 sehingga hanya menyisakan wilayah Kabupaten Berau lalu dikonversi menjadi data vektor. Selanjutnya data tersebut diklasifikasikan dengan cara mengatur klasifikasi pada *symbolologi* yang ada di *layer properties*. Pengklasifikasian dilakukan secara manual sesuai dengan tabel klasifikasi yang sudah ada.

### 3.3.4 Peta Jenis Tanah

Data jenis tanah diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Berau berupa data vektor atau *shapefile*. Data tersebut selanjutnya diolah menggunakan aplikasi ArcMap 10.3 hingga menjadi peta jenis tanah berdasarkan wilayahnya yang ada pada peta batas administrasi.

### 3.3.5 Peta penggunaan lahan

Data penggunaan lahan juga diperoleh dari *website* INA Geoportal yang kemudian di-*update* dengan citra dari *google earth pro imagery* 2021 dan diolah dengan menggunakan aplikasi ArcMap 10.3 menjadi sebuah peta penggunaan lahan di Kabupaten Berau. Penggunaan lahan di-*update* dengan cara melakukan pendigitasian ulang pada lahan yang mengalami alih fungsi. Pendigitasian dilakukan karena data yang diperoleh merupakan data tahun 2017 sehingga untuk memperoleh data yang terbaru, maka dilakukan pendigitasian ulang pada penggunaan lahan.

### 3.4 Skoring dan Pembobotan

Skoring dilakukan untuk memberikan nilai terhadap masing-masing peta berdasarkan pengklasifikasiannya secara spasial. Pemberian skor dan bobot berdasarkan pada berapa besar pengaruhnya terhadap tingkat bahaya erosi yang terjadi, semakin besar pengaruh di tiap parameter maka semakin besar pula nilai skor atau bobotnya. Dalam analisis tingkat bahaya erosi ini terdapat empat (4) data yang digunakan sebagai parameter yang mempengaruhi tingkat bahaya erosi:

#### 3.4.1 Erosivitas Hujan (R)

Nilai erosivitas hujan dapat dihitung berdasarkan data hujan yang diperoleh dari penakar hujan otomatis atau penakar hujan biasa. Rumus yang dipergunakan adalah Metode Utomo (1989) yaitu:

$$EI_{30} = 8,79 + (7,01 \times R)$$

Keterangan:

$EI_{30}$  = indeks erosivitas hujan bulanan

R = curah hujan rata-rata bulanan (cm).

#### 3.4.2 Panjang dan kemiringan lereng (LS)

Faktor indeks panjang dan kemiringan lereng (LS) masing-masing mewakili pengaruh terhadap erosi. Dalam menentukan kelas kelerengan dan indeks LS, digunakan peta digital kelas kemiringan lereng beserta nilai LS seperti dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Klasifikasi Indeks LS (Simanjuntak dkk., 2018)

| Kelas Lereng | Keterangan   | Nilai LS |
|--------------|--------------|----------|
| 0-8%         | Datar        | 0.40     |
| 8-15%        | Landai       | 1.40     |
| 15-25%       | Agak Curam   | 3.10     |
| 25-40%       | Curam        | 6.80     |
| >40%         | Sangat Curam | 9.50     |

#### 3.4.3 Erodibilitas Tanah (K)

Jenis tanah memiliki pengaruh dalam terjadinya erosi. Daerah dengan jenis tanah yang mudah terkikis memiliki risiko tingkat bahaya erosi yang lebih tinggi, terutama apabila tanah tersebut berada di lereng. Kandungan bahan organik yang tinggi akan menyebabkan nilai erodibilitas tinggi. Data jenis tanah diperoleh dari peta digital sebaran jenis tanah beserta nilai erodibilitas (K) seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. 2 Klasifikasi Indeks K (Ginting, 2009)

| No. | Jenis Tanah           | Nilai K |
|-----|-----------------------|---------|
| 1   | Latosol               | 0,09    |
| 2   | Latosol merah         | 0,12    |
| 3   | Latosol merah kuning  | 0,26    |
| 4   | Latosol coklat        | 0,23    |
| 5   | Alluvial              | 0,47    |
| 6   | Regosol               | 0,14    |
| 7   | Lithosol              | 0,16    |
| 8   | Grumosol              | 0,21    |
| 9   | Podsolik              | 0,16    |
| 10  | Podsolik merah kuning | 0,32    |
| 11  | Mediterranean         | 0,23    |

#### 3.4.4 Penggunaan Lahan (CP)

Penentuan Faktor penggunaan lahan menggunakan nilai CP yang ada dengan berpedoman pada tabel nilai CP oleh Arsyad (1995) sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Indeks CP (BPDAS Wampu Sei Ular; Jayusri, 2012)

| Kode | Penggunaan Lahan              | Nilai CP |
|------|-------------------------------|----------|
| 1    | Permukiman                    | 0,950    |
| 2    | Rawa/Belukar Rawa             | 0,010    |
| 3    | Semak/Belukar                 | 0,300    |
| 4    | Pertanian Lahan Kering Campur | 0,190    |
| 5    | Pertanian Lahan Kering        | 0,280    |
| 6    | Perkebunan                    | 0,500    |
| 7    | Hutan Lahan Kering Sekunder   | 0,010    |
| 8    | Hutan Mangrove Sekunder       | 0,010    |
| 9    | Hutan Tanaman                 | 0,050    |
| 10   | Sawah                         | 0,01430  |
| 11   | Tambak                        | 0,001    |
| 12   | Tanah Terbuka                 | 0,950    |
| 13   | Tubuh Air                     | 0,001    |

### 3.5 Penggabungan Data Parameter

Setelah pemberian skor dan bobot pada masing-masing parameter, selanjutnya parameter-parameter tersebut di *overlay* atau digabungkan sehingga menjadi peta digital tingkat bahaya erosi. Tujuan dari

penggabungan ini adalah untuk mempermudah analisis dan identifikasi persebaran tingkat bahaya erosi berdasarkan pengaruh masing-masing parameter yang digunakan.

### 3.6 Perhitungan Nilai Tingkat Bahaya Erosi

Perhitungan ini dilakukan untuk memperoleh nilai tingkat bahaya erosi berdasarkan parameter-parameter yang telah di *overlay*. Adapun untuk menentukan tingkat bahaya erosi, rumus yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

$$A \times R \times K \times LS \times CP$$

Keterangan:

- A** : Besar kehilangan tanah per satuan luas lahan (ton/ha)
- R** : Erosivitas curah hujan tahunan rata-rata (mm/tahun)
- K** : Erodibilitas tanah
- LS** : Faktor kemiringan lereng
- CP** : Faktor penggunaan lahan

### 3.7 Analisis Tingkat Bahaya Erosi

Analisis ini dilakukan terhadap hasil yang telah diperoleh dalam perhitungan nilai tingkat bahaya erosi. Daerah yang memiliki tingkat bahaya erosi yang tinggi diidentifikasi sesuai dengan skor tertinggi begitu pula dengan daerah dengan tingkat bahaya erosi yang sangat ringan memiliki skor yang rendah.



Tabel 3. 4 Klasifikasi TBE (Departemen Kehutanan, 1998)

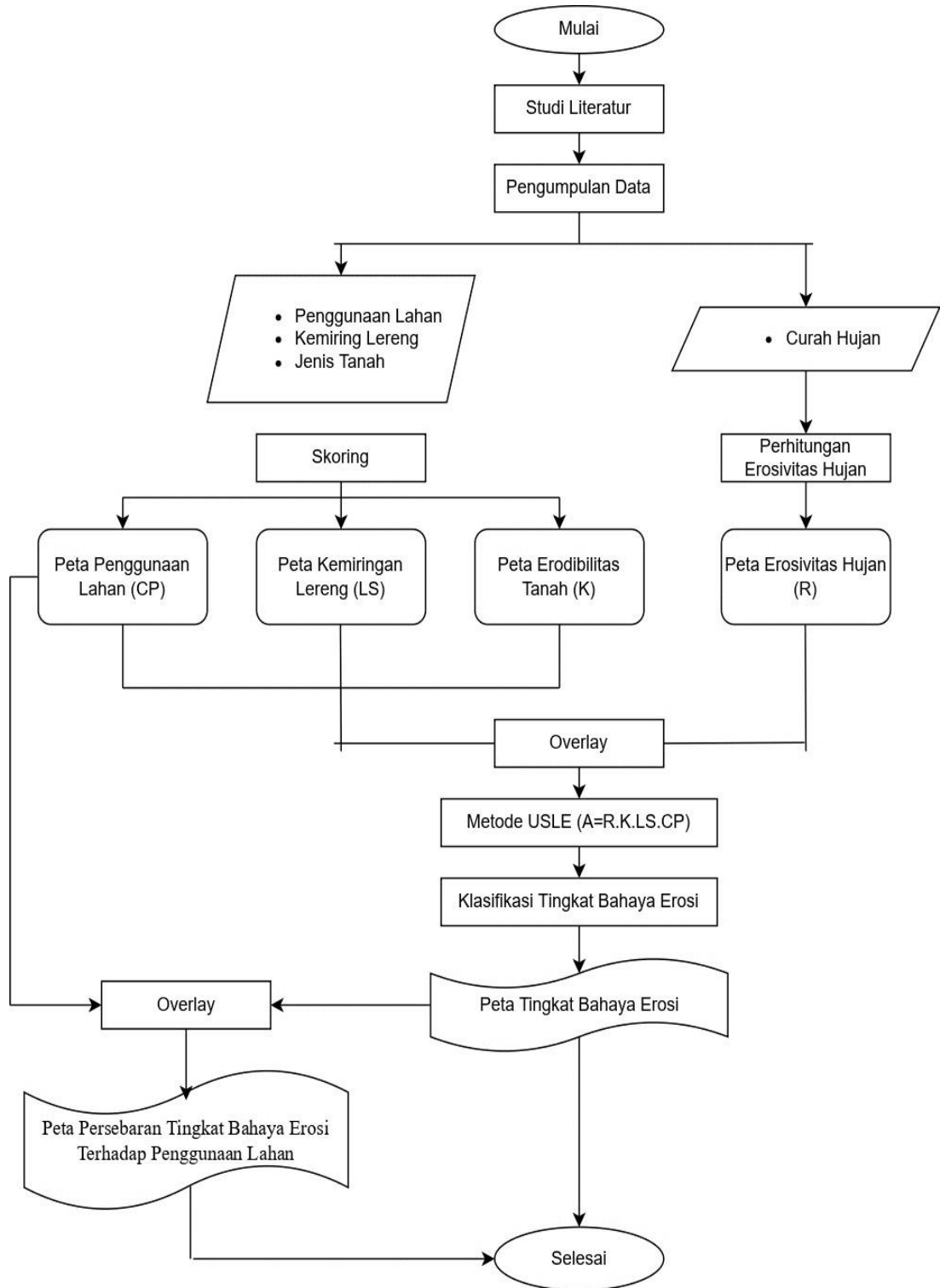
| No | Kelas TBE<br>(Class of Erosion Danger<br>Level) | Kehilangan tanah<br>(Soil Loss)<br>(Ton/Ha/Tahun) | Keterangan<br>(Remark) |
|----|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|
| 1  | I                                               | <15                                               | Sangat Ringan          |
| 2  | II                                              | 16-60                                             | Ringan                 |
| 3  | III                                             | 60-180                                            | Sedang                 |
| 4  | IV                                              | 180-480                                           | Berat                  |
| 5  | V                                               | >480                                              | Sangat Berat           |

### 3.8 Visualisasi Peta Tingkat Bahaya Erosi Kabupaten Berau

Data tingkat bahaya erosi yang telah dianalisis selanjutnya ditumpang susunkan dengan batas administrasi dan di-*layout* sehingga menghasilkan peta tingkat bahaya erosi. Melalui peta ini, daerah-daerah yang memiliki tingkat bahaya erosi yang tinggi maupun sedang dan rendah akan lebih mudah diidentifikasi dan informasinya lebih mudah diketahui atau dipahami.

POLITEKNIK SINAR MAS  
BERAU COAL

### 3.9 Diagram Alir



Gambar 3. 2 Diagram Alir



Pada diagram alir menunjukkan tahapan yang dilakukan dalam pemetaan tingkat bahaya erosi. Tahapan pertama diawali dengan melakukan studi literatur terkait dengan pemetaan tingkat bahaya erosi, metode yang digunakan hingga parameter apa yang digunakan. Tahapan berikutnya yaitu melakukan pengumpulan data atau parameter yang digunakan yang meliputi data kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah dan curah hujan. Adapun untuk data kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis tanah dilakukan pemberian bobot atau *scoring* sesuai dengan tabel nilai indeks klasifikasi masing-masing parameter. Pemberian bobot pada masing-masing parameter menghasilkan peta digital kemiringan lereng (LS), peta digital penggunaan lahan (CP), dan peta digital erodibilitas tanah (K). Sedangkan untuk curah hujan, dilakukan perhitungan menggunakan rumus Utomo (1989) untuk mengetahui nilai erosivitas hujan bulanannya. Hasil dari perhitungan tersebut berupa peta digital erosivitas hujan (R).

Setelah semua parameter dianalisis, tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan penggabungan atau *overlay* semua parameter menggunakan *tool intersect* yang ada pada aplikasi ArcGIS. Hasil penggabungan peta tersebut kemudian dianalisis lagi dan dilakukan perhitungan tingkat bahaya erosi menggunakan rumus USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Selanjutnya dilakukan pengklasifikasian tingkat bahaya erosi mulai dari kelas I (Sangat Ringan) hingga kelas IV (Sangat Berat). Hasil pengklasifikasian akan menjadi peta digital tingkat bahaya erosi. Peta tersebut selanjutnya di Layout untuk menghasilkan peta tingkat bahaya erosi. Adapun peta digital erosi juga digabungkan atau di-*overlay* kembali dengan peta digital penggunaan lahan (CP) untuk menganalisis dan mengidentifikasi persebaran tingkat bahaya erosi terhadap penggunaan lahan. Tujuan dari penggabungan ini adalah untuk mengetahui penggunaan lahan mana yang memiliki tingkat bahaya erosi sedang, berat dan sangat berat.