

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1 Banjir**

Banjir adalah bencana alam yang disebabkan peristiwa alam seperti curah hujan yang tinggi akan sering menimbulkan kerugian baik berupa fisik atau material. Banjir ini juga merupakan bencana alam (*natural hazard*) yang sangat merusak. Banjir ini akan menggenangi daerah yang cekung sampai datar yang letaknya pada dataran rendah (Somantri, 2008).

Erlangga (2006: 126) dalam (Rahma Wayan Lestari, 2016) menjelaskan bahwa banjir adalah genangan air yang mengalir deras dengan ketinggian melebihi tidak normal. Pada saat banjir, air akan menggenangi daerah daratan yang biasanya tidak tergenangi oleh air.

Banjir dapat berupa genangan pada suatu lahan yang biasanya kering seperti pada lahan pertanian, permukiman, pusat kota. Banjir juga dapat terjadi dikarenakan volume air yang mengalir pada suatu sungai ataupun saluran drainase melebihi kapasitas pengalirannya. Genangan air yang terjadi cukup tinggi, dalam waktu yang lama, dan juga sering akan menyebabkan atau akan mengganggu kegiatan manusia (Rosyidie, 2013).

#### **II.2 Daerah Rawan Banjir**

Daerah rawan banjir adalah daerah yang mudah untuk terlanda banjir. Kawasan rawan banjir merupakan kawasan yang berpotensi tinggi mengalami bencana banjir sesuai karakteristik penyebab banjir. Rawan banjir yang dibahas pada penelitian ini yaitu jenis banjir air.

Banjir air merupakan banjir yang terjadi karena meluapnya air sungai, selokan, dan saluran pembuangan air lainnya. Hal ini dapat terjadi dikarenakan curah hujan yang tinggi dengan waktu atau periode yang cukup lama.

#### **II.3 Parameter-Parameter Yang Mempengaruhi Kerentanan Banjir**

Berikut ini merupakan karakteristik lahan dapat berpengaruh terhadap penentuan kawasan rentan akan banjir (Hasan, 2015) :

##### **II.3.1 Curah Hujan**

Curah hujan merupakan hujan yang sampai ke permukaan tanah yang diukur berdasarkan volume air hujan (Normalita Fauziah, 2016). Curah hujan dibatasi

sebagai tinggi air hujan dalam milimeter (mm) yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan (Handoko, 1993).

Curah hujan yang tinggi berakibat banjir di sungai dan bila melebihi tebing sungai maka akan timbul banjir atau genangan (Sebastian, 2008). Curah hujan yang tinggi dengan daya dukung lingkungan yang rendah dapat menyebabkan bahaya banjir (Novianta, 2011).

### **II.3.2 Penggunaan Lahan**

Penggunaan lahan adalah segala campur tangan manusia, baik secara permanen maupun secara siklus terhadap suatu kelompok sumberdaya alam dan sumber daya buatan, yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan kebutuhannya baik secara kebendaan maupun spiritual atau kedua-duanya (Malingreau, 1977 dalam (Merpati Dewo Kusumaningrat, 2017)). Kabupaten Pesawaran memiliki 15 penggunaan lahan yang dideskripsikan sebagai berikut:

- a) Hutan campuran, hutan campuran merupakan hutan yang memiliki per pohonan dari berbagai jenis (Sayyid, 2020).
- b) Hamparan pasir, hamparan yang berupa pasir yang berada di dataran rendah.
- c) Waduk, waduk merupakan danau atau badan air buatan yang terbentuk akibat pembendungan aliran sungai (Sofarini, 2012).
- d) Pelabuhan antar pulau, pelabuhan menjadi sarana paling penting untuk menghubungkan antar pulau.
- e) Hutan bakau, hutan yang memiliki tipe yang tumbuh didaerah pasang surut, terutama di pantai terlindung, dan muara sungai yang tergenang.
- f) Rawa, lahan yang sudah tidak ada vegetasi pohon.
- g) Sungai, aliran air yang besar dan memanjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu menuju hilir.
- h) Tambak ikan, salah satu jenis habitat yang dipergunakan sebagai tempat untuk kegiatan air payau yang berlokasi di daerah pesisir.
- i) Belukar, lahan kering dengan dominasi vegetasi rendah.
- j) Tanah kosong, tanah tanpa vegetasi
- k) Pemakaman umum, lahan yang digunakan untuk pemakaman.

- l) Ladang, lahan kering yang bisa ditanami tanaman musiman.
- m) Perkebunan, lahan bertumbuh pohon-pohon yang dibebani hak milik.
- n) Sawah, lahan untuk aktivitas pertanian.
- o) Permukiman, lahan terbangun yang digunakan untuk permukiman, fasilitas umum, dll.

### II.3.3 Jenis Tanah

Tanah memiliki sifat yang bervariasi, yaitu terdiri dari sifat fisik, kimia dan biologi. Dengan bervariasinya sifat-sifat tersebut, maka tingkat kesuburan pada berbagai jenis tanah berbeda-beda pula, karena kesuburan suatu tanah tergantung pada sifat-sifat tersebut. Oleh sebab itu diperlukan pemahaman mengenai karakteristik tanah sehingga dapat dimanfaatkan sesuai dengan potensinya (Balai Penelitian Tanah, 2003; Boix and Zinck, 2008; Ferdinan et al., 2013 dalam (Fitria Syawal Harahap, 2020)).

Klasifikasi tanah sangat penting untuk mengorganisasi pengetahuan kita tentang tanah sehingga sifat-sifat tanah dan produktivitasnya dapat diketahui. Sistem klasifikasi tanah yang digunakan untuk mengelompokkan tanah berdasarkan kesamaan dan kemiripan sifat yang dimiliki yaitu sistem *soil taxonomy* USDA dari kategori ordo hingga *family* sehingga sifat-sifat tanah yang penting untuk pertanian atau engineering dapat diketahui secara lebih pasti dan terperinci (Sanusi, 2014). Jenis tanah di Kabupaten Pesawaran sendiri dari 3 jenis tanah yang memiliki deskripsi sebagai berikut:

- a) Entisol, tanah yang termasuk ordo entisol merupakan tanah yang masih sangat muda yaitu baru tingkat permulaan dalam perkembangan. Padanan dengan sistem klasifikasi lama adalah termasuk tanah Aluvial dan Regosol.
- b) Inceptisol, tanah yang termasuk ordo inceptisol merupakan tanah muda, tetapi lebih berkembang daripada Entisol. Tanah ini belum berkembang lanjut, sehingga kebanyakan dari tanah ini cukup subur.
- c) Ultisol, tanah yang termasuk ordo ultisol merupakan tanah-tanah yang terjadi penimbunan lempung di horison bawah, bersifat asam, kejenuhan basa pada kedalaman 180 cm dari permukaan tanah kurang dari 35%.

#### **II.3.4 Kemiringan Lereng**

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat atau persen. Kecuraman lereng 100 persen sama dengan kecuraman 45 derajat. Selain memperbesar jumlah aliran permukaan, semakin curam lereng juga memperbesar kecepatan aliran permukaan, dengan demikian memperbesar energi angkut air. Selain itu dengan makin miringnya lereng, maka butir-butir tanah yang terpercik ke bawah oleh tumbukan butir hujan semakin banyak. Dengan demikian jika lereng permukaan tanah lebih curam maka kemungkinan erosi akan lebih besar persatuan luas (Arsyad, 2010 dalam (Yanuaris Yumai, 2019)).

Kemiringan lereng juga merupakan ukuran suatu kemiringan lahan yang relatif akan bidang datar. Suatu kemiringan lereng yang datar memiliki tingkat kerawanan banjir yang cukup tinggi dibandingkan dengan kemiringan lereng yang curam (P. Kusumo, 2016 dalam (Siti Hardianti D. A.)).

#### **II.3.4 Buffer Sungai**

*Buffer* merupakan batas dengan jarak tertentu yang dibuat mengelilingi suatu titik, garis atau polygon, *buffer* ini juga merupakan bentuk lain dari teknik analisis yang mengidentifikasi hubungan antara suatu titik dengan wilayah disekitarnya atau disebut sebagai *Proximity Analysis* (analisis faktor kedekatan) (Aqli, 2010). *Buffer* sungai merupakan penentuan jarak tertentu dari sungai tersebut yang memungkinkan akan terjadinya banjir. *Buffer* sungai dibuat berdasarkan zona *buffer* sungai yang dihasilkan dari pengkelasan tingkat kerawanan banjir suatu wilayah dengan berdasarkan jarak sungai. *Buffer* sungai dibuat berdasarkan logika dan pengetahuan mengenai sungai dan kejadian banjir.

#### **II.3.5 Ketinggian Tempat/Kawasan**

Ketinggian kawasan umumnya menggunakan standar ukuran ketinggian dengan rata-rata permukaan air laut (*Mean Sea Level*) (Hasyim, 2009). Ketinggian (elevasi) lahan merupakan suatu ukuran ketinggian lokasi di atas permukaan laut. Ketinggian lahan ini memiliki pengaruh terhadap terjadinya banjir (Kurnia Darmawan H. A., 2017).

Daerah yang mempunyai ketinggian tanah lebih tinggi atau berada di daerah dataran rendah memiliki tingkat rawan banjir lebih besar dari pada daerah yang berada di ketinggian yang lebih rendah atau berada di daerah atas.

#### **II.4 Thiessen Polygon**

Polygon Thiessen dapat digunakan untuk menggambarkan daerah pengaruh sebuah titik dalam satu set point. Jika mengambil satu set poin dan menghubungkan setiap titik ke tetangga terdekat, akan terbentuk sebuah jaringan Triangulasi tidak teratur (TIN) (BANATA, 2010). Poligon Thiessen diperoleh dengan membuat poligon yang memotong tegak lurus pada tengah-tengah garis penghubung dua stasiun hujan. Dengan demikian tiap stasiun penakar  $R_n$  akan terletak pada suatu poligon tertentu  $A_n$ . Dengan menghitung perbandingan luas untuk setiap stasiun besarnya  $= A_n/A$ , dimana  $A$  merupakan luas daerah penampungan atau jumlah luas seluruh areal yang dicari tinggi curah hujannya (Ningsih, 2012).

#### **II.5 Skoring**

Skoring merupakan pemberian skor terhadap tiap kelas di masing-masing parameter banjir. Setiap data yang telah melalui tahapan pengolahan awal kemudian dibagi atau direklasifikasi ke dalam kelas-kelas yang masing-masing mempunyai nilai skor yang menunjukkan skala kerentanan faktor tersebut terhadap kejadian banjir. Skor rendah menandakan kecilnya kemungkinan terjadinya banjir di wilayah tersebut, dan semakin tinggi nilai skor berarti peluang terjadinya banjir semakin besar (Martha, 2004).

#### **II.6 Pembobotan**

Metode pembobotan merupakan metode yang dimana setiap parameter diperhitungkan dengan pembobotan yang berbeda. Bobot yang digunakan sangat tergantung dari percobaan atau pengalaman empiris yang telah dilakukan. Semakin besar pengaruh variabel terhadap kejadian banjir maka bobot terbesar diberikan semakin tinggi (Muhammad Mahfuz, 2016).

Pembobotan juga merupakan teknik pengambilan keputusan pada suatu proses yang akan melibatkan berbagai faktor ataupun parameter secara bersama-

sama dengan memberikan masing-masing bobot untuk parameter tersebut (I Herlawati, 2013).

## **II.7 Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem informasi geografis (SIG) adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan dan menganalisis informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi (Prahasta, 2002:55 dalam (Koko Mukti Wibowo, 2015)). Sistem informasi geografis (SIG) merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur informasi geografis. Istilah “geografis” merupakan bagian dari spasial (keruangan). Penggunaan kata “geografis” mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi: permukaan dua atau tiga dimensi. Istilah “informasi geografis” mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak di permukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi, dan informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui.

Berikut ciri-ciri Sistem informasi geografis (SIG), menurut Demers, 2003:12 dalam (Koko Mukti Wibowo, 2015) yaitu:

1. Sistem informasi geografis (SIG) memiliki sub sistem input data yang menampung dan dapat mengolah data spasial dari berbagai sumber. Sub sistem ini juga berisi proses transformasi data spasial yang berbeda jenisnya, misalnya dari peta kontur menjadi titik ketinggian.
2. Sistem informasi geografis (SIG) mempunyai sub sistem penyimpanan dan pemanggilan data yang memungkinkan data spasial untuk dipanggil, diedit, dan diperbarui.
3. Sistem informasi geografis (SIG) memiliki subsistem manipulasi dan analisis data yang menyajikan peran data, pengelompokan dan pemisahan, estimasi parameter dan hambatan, serta fungsi per modelan.
4. Sistem informasi geografis (SIG) mempunyai sub sistem pelaporan yang menyajikan seluruh atau sebagian dari basis data dalam bentuk tabel, dan peta.

Fungsi analisis spasial menurut (Nurpilihan Bafdal, 2011) yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari:

1. Klasifikasi (*reclassify*) : fungsi ini mengklasifikasikan kembali suatu data spasial (atau atribut) menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu. Klasifikasi juga memiliki tujuan untuk memberikan kelas baru yang sesuai kebutuhan untuk analisis yang akan dilakukan pada setiap parameter yang akan berkaitan dengan penambahan bobot untuk setiap kriteria dan skor untuk setiap sub-sub kriteria (Rina Emelyana, 2017). Pada penelitian ini klasifikasi yang digunakan untuk mengklasifikasi data-data yang digunakan, yakni curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, *buffer* sungai, ketinggian dan kerawanan banjir.
2. Tumpang Susun (*Overlay*) : fungsi ini menghasilkan data spasial baru dari minimal dua data spasial yang menjadi masukannya. Menurut (Prahasta, 2009) yang menjelaskan bahwa *overlay* merupakan analisis spasial esensial yang mengkombinasikan dua layer/ tematik yang menjadi masukannya. *Overlay* juga merupakan suatu proses penyatuan pada data dimulai dari *layer* yang berbeda, *overlay* disebut sebagai operasi visual yang membutuhkan lebih dari satu *layer* untuk digabungkan secara fisik (Guantar, I., 2013 dalam (K Darmawan, 2017)). Pada penelitian ini menggunakan fungsi *Union* dan *Intersect* sebagai fitur *overlay*. *Union* memiliki prinsip menggabungkan semua area data dan *Intersect* memiliki prinsip menggabungkan semua area yang sama.
3. *Buffering*: fungsi ini akan menghasilkan data spasial baru yang berbentuk poligon atau zone dengan jarak tertentu dari data spasial yang menjadi masukannya. Data spasial titik akan menghasilkan data spasial baru yang berupa lingkaran-lingkaran yang mengelilingi titik-titik pusatnya. Untuk data spasial garis akan menghasilkan data spasial baru yang berupa poligon-poligon yang melingkupi garis-garis. Demikian pula untuk data spasial poligon akan menghasilkan data spasial baru yang berupa poligon-poligon yang lebih besar dan konsentris. Pada penelitian ini *buffer* yang digunakan yaitu untuk data sungai.

4. *Clip*: fungsi untuk memotong atau menggunting suatu data spasial, proses ini menghasilkan data spasial baru dengan tipe sesuai dengan objek yang dipotong (titik, garis, dan polygon). Dengan demikian data baru ini hanya akan berisi unsur-unsur spasial dari data objek yang terdapat didalam batas data.

### II.8 Validasi

Validasi untuk data penelitian dapat dilakukan dengan cara observasi atau dengan cara pengamatan seperti setiap kegiatan pengamatan untuk setiap objek dilakukan dengan seluruh alat indra, observasi juga dapat dilakukan dengan penciuman, penglihatan, pendengaran, peraba dan pengecap. Pengamatan dengan menggunakan indra ini merupakan kegiatan pengamatan langsung kelapangan, dalam penelitian ini dilakukan validasi lapangan dengan menggunakan kuesioner, potret gambar, dan lain-lain.

Menurut peraturan Kepala BIG No.3 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Pengumpulan Dan Pengolahan Data Geospasial Mangrove. Jumlah sampel harus diambil proporsional terhadap luasan wilayah yang dikaji, metode penentuan sampel yang digunakan yaitu *stratified random* dan *proporsional sampling*. Secara umum jumlah minimum titik sampel untuk skala peta 1:50.000 adalah 30 titik sampel.

Tabel II. 1 Total Sampel Minimal

Skala	Total sampel minimal
1:25.000	50
1:50.000	30
1:250.000	20

Sumber : Perka BIG, 2014.

Berikut rumus yang digunakan untuk menentukan jumlah titik sampel berdasarkan luasan wilayah kajian.

$$A = TSM + \frac{\text{luas (ha)}}{1500} \dots\dots\dots \text{II.1}$$

Keterangan :

TSM : Total sampel minimal

A : Jumlah sampel minimal