

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bencana Banjir

Bencana merupakan suatu gejala alamiah dan nonalamiah yang sangat meresahkan masyarakat dalam kehidupannya. Terdapat jenis potensi bencana di Indonesia salah satunya bencana alam yaitu banjir. Bencana banjir merupakan kejadian alam yang sulit diduga dan disebabkan oleh tingginya curah hujan dalam waktu yang lama dan intensitas yang tinggi, meluapnya air sungai yang disebabkan oleh faktor alamiah akibat rusaknya *buffer zone* pada kawasan *upper* DAS (Daerah Aliran Sungai) sehingga meningkatnya volume air yang mengalir di permukaan tanah [1].

Banjir dapat didefinisikan sebagai meluapnya air dari kapasitas penyimpanan (*storage capacity*). Banjir merupakan fenomena alam akibat badan air atau sungai tidak dapat menampung aliran air sehingga meluap dan menggenangi daerah sekitarnya [5]. Banjir pada umumnya terjadi di wilayah Indonesia bagian Barat yang menerima curah hujan lebih banyak dan populasi penduduk Indonesia yang semakin padat secara tidak langsung merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya banjir [6]. Banjir memberikan dampak kerusakan dan dampak negatif terhadap lingkungan manusia. Seperti kerusakan prasarana (jalan, jaringan air bersih, fasilitas umum dan prasarana lainnya, terganggunya kehidupan masyarakat dan aktivitas ekonomi serta menurunnya kualitas lingkungan dan menimbulkan dampak psikologis bagi masyarakat.

2.1.1 Kawasan Rawan Banjir

Kawasan rawan banjir merupakan kawasan yang berpotensi tinggi mengalami bencana banjir sesuai dengan karakteristik penyebab banjir. Kawasan tersebut dapat dikategorikan menjadi empat yaitu [7] :

- a. Daerah pantai atau tepi pantai yang termasuk daerah rawan banjir merupakan dataran rendah yang elevasi permukaan tanahnya lebih rendah atau sama dengan elevasi air laut pasang rata-rata (*mean sea*

level) dan tempat mengalirnya air sungai yang biasanya menjadi permasalahan penyumbatan tempat menampungnya air sungai.

- b. Daerah dataran banjir (*floodplain area*) merupakan daerah di kanan kiri sungai yang akan tergenang jika air sungai meluap. Dataran banjir mempunyai permukaan tanah dengan kelas yang sangat landai dan relatif datar dan dapat mengakibatkan daerah dengan klasifikasi tersebut rawan terhadap banjir baik oleh luapan sungai maupun karena hujan lokal. Dataran banjir merupakan wilayah yang sangat berbahaya karena mempunyai potensi terkena banjir yang sangat besar.
- c. Daerah sepadan sungai juga termasuk kawasan rawan banjir yang sering dimanfaatkan sebagai sektor ekonomi untuk tempat hunian dan kegiatan usaha sehingga jika banjir terjadi dapat membahayakan jiwa dan harta benda serta psikologis masyarakat di kawasan tersebut.
- d. Daerah cekungan termasuk daerah dengan tingkat kerawanan banjir yang tinggi yaitu daerah yang mempunyai dataran rendah dan dataran tinggi yang luas. Daerah cekungan ini biasanya memiliki ketinggian muka tanah yang berada di bawah atau sama dengan ketinggian permukaan laut. Jika penataan Kawasan tidak teratur dan mempunyai system drainase yang kurang memadai dapat menjadi daerah rawan banjir.

2.1.2 Jenis-jenis Banjir

Terdapat beberapa jenis banjir yang umumnya sering terjadi diantaranya [1]:

1. Banjir bandang merupakan jenis banjir yang dianggap besar dan pada umumnya terjadi karena curah hujan dengan intensitas yang tinggi dan jangka waktu yang pendek sehingga menyebabkan debit sungai naik secara cepat. Penyebab lainnya bisa disebabkan oleh kondisi geologi, morfologi dan tutupan lahan di daerah tersebut. Banjir bandang juga bisa terjadi karena adanya longsor di bagian hulu sungai sehingga material hasil longsor menyumbat sungai dan menimbulkan bendung-bendung alami. Bendung alami tersebut jebol dan

mendatangkan air dengan volume yang besar dan dalam waktu yang singkat sehingga menimbulkan banjir bandang.

2. Banjir sungai merupakan banjir musiman yang bisa terjadi dengan periode yang lama. Hujan yang turun dengan lebat di atas daerah yang luas akan mengakibatkan banjir besar pada muara sungai. Banjir sungai sering terjadi disebabkan oleh curah hujan sehingga meluapnya air pada daerah aliran sungai (DAS) yang luas dan berlangsung dengan durasi yang lama. Air sungai yang meluap dapat menimbulkan banjir dan menggenangi daerah sekitarnya.
3. Banjir pantai (rob) merupakan banjir akibat terhalangnya aliran sungai saat musim hujan oleh adanya pasang air laut sehingga aliran sungai menggenangi daerah di sekitarnya. Banjir pantai berkaitan dengan adanya badai siklon tropis dan pasang surut air laut kemudian diperburuk oleh tingginya gelombang badai sehingga menyebabkan air laut membanjiri daratan.

2.2 Faktor Penyebab Terjadinya Banjir

Terdapat beberapa faktor-faktor penyebab terjadinya banjir dapat dibedakan menjadi 2 (dua) faktor [8] yaitu:

1. Faktor alam

- a. Kondisi sungai yang sudah tidak lagi berfungsi maksimal dalam menampung air. Pendangkalan dasar sungai karena sedimentasi yang cukup tinggi. Selain karena pendangkalan dan adanya rumah-rumah penduduk dibantaran sungai tersebut, juga karena sungai dipenuhi dengan sampah.
- b. Kondisi alur sungai seperti kemiringan dasar sungai yang datar, berkelok-kelok, timbulnya sumbatan atau berbentuk seperti botol (*bottle neck*) dan adanya sedimentasi sungai membentuk sebuah pulau (ambal sungai)
- c. Curah hujan yang tinggi dalam jangka waktu yang panjang
- d. Erosi tanah yang menyisakan batuan sehingga tidak ada resapan air
- e. Penurunan muka tanah atau amblesan akibat pengambilan air tanah yang berlebihan sehingga menimbulkan muka tanah menjadi rendah

- f. Terjadinya penumpukan endapan di tanah pertanian, kemudian sedimen terpisah dari endapan dan terangkut sebagai materi tetap atau penumpukan didasar sungai. Endapan lumpur inilah yang menyebabkan terjadinya banjir lumpur.

2. Faktor Manusia

Berikut faktor-faktor yang disebabkan oleh manusia: [9]

- a. Buruknya penanganan sampah dan membuang sampah secara sembarangan sehingga dapat menyumbat saluran-saluran air
- b. Penebangan hutan secara liar (*illegal logging*)
- c. Pembangunan tempat permukiman di tanah kosong diubah menjadi jalan yang tertutup aspal sehingga daya serap air hujan berkurang
- d. Alih fungsi lahan menjadi perkantoran dan pemukiman, sehingga tidak ada daya serap yang mendukung ketika terjadi hujan terus-menerus.
- e. Adanya permukiman dan pembangunan di dataran banjir dengan mengubah saluran-saluran air yang tidak direncanakan dengan baik
- f. Pembangunan di daerah alur sungai untuk dijadikan permukiman sehingga aliran sungai saat musim hujan menjadi tidak lancar dan menyebabkan banjir

2.3 Kerawanan Banjir

Kerawanan banjir merupakan keadaan yang menggambarkan atau memperkirakan daerah yang mempunyai potensi terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan dan lamanya jangka waktu hujan berlangsung) dan karakteristik daerah aliran sungai (kemiringan lereng, ketinggian, jenis tanah, dan penggunaan lahan) [10]. Berikut ini parameter-parameter yang digunakan dalam penentuan daerah kerawanan banjir:

a. Curah Hujan

Curah hujan yaitu jumlah air hujan yang turun pada suatu daerah dalam waktu dan durasi tertentu. Daerah yang semakin tinggi curah hujannya maka semakin berpotensi terjadi banjir. Curah hujan disebut juga unsur iklim yang sangat dominan mempengaruhi aliran permukaan dan

erosi di daerah tropis dan dibatasi sebagai tinggi air hujan (dalam mm). Air hujan yang turun ke permukaan bumi mempunyai intensitas tertentu. Intensitas curah hujan adalah ketinggian curah hujan yang terjadi pada suatu kurun waktu tertentu dimana air tersebut terkonsentrasi [10]. Pada kaitannya dengan banjir, intensitas air hujan (curah hujan) menjadi faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir.

b. Ketinggian

Ketinggian atau elevasi sangat berpengaruh terhadap terjadinya banjir karena berdasarkan sifat air, air mengalir dari daerah tinggi ke daerah rendah. Dimana daerah yang mempunyai ketinggian atau elevasi yang rendah lebih berpotensi untuk terjadinya banjir dan daerah yang mempunyai ketinggian atau elevasi yang tinggi potensinya kecil untuk terjadi banjir [3].

c. Jenis Tanah

Jenis tanah berpengaruh pada penetapan skor dari masing-masing kelas. Tanah dengan jenis yang sangat halus memiliki peluang kejadian banjir yang tinggi. Hal ini disebabkan semakin halus jenis tanah menyebabkan air aliran permukaan yang berasal dari hujan maupun luapan sungai sulit meresap ke dalam tanah [3]. Infiltrasi adalah proses aliran air di dalam tanah secara vertikal akibat adanya potensial gravitasi. Secara fisik terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi infiltrasi diantaranya jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan tanaman di atasnya. Proses terjadinya infiltrasi melibatkan beberapa proses yaitu proses masuknya air hujan melalui pori-pori permukaan tanah, tertampungnya air hujan tersebut ke dalam tanah dan proses mengalirnya air tersebut ke tempat lain yang dipengaruhi oleh tekstur, struktur, organisme, kedalaman dan vegetasi. Semakin kecil daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka semakin besar potensi kerawanan banjirnya [1].

d. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan akan mempengaruhi kerawanan banjir suatu daerah karena berperan pada besarnya air limpasan hasil hujan yang tidak melebihi laju infiltrasi. Penggunaan lahan (*land use*) dapat diartikan sebagai

bentuk intervensi atau campur tangan manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Daerah yang banyak ditumbuhi pepohonan akan sulit mengalirkan air limpasan, disebabkan besarnya kapasitas serapan air oleh pepohonan dan lambatnya air limpasan mengalir disebabkan tertahan oleh akar dan batang pohon. Hal ini menyebabkan lahan yang banyak ditanami vegetasi kemungkinan kecil untuk berpotensi banjir [3].

e. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap potensi terjadinya banjir. Kelerengan adalah kenampakan permukaan alam yang memiliki beda tinggi [2]. Jika wilayah dengan kemiringan lereng yang datar memiliki tingkat kerawanan banjir yang lebih tinggi dibandingkan kemiringan lereng yang curam, sehingga terjadi penggenangan atau banjir pada daerah yang mempunyai kemiringan lereng yang tinggi [11]. Maka dalam pemberian skor untuk kemiringan lereng yang datar memiliki skor tertinggi

2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) sangat berperan penting untuk mendeteksi potensi kerawanan banjir di suatu daerah. SIG merupakan sistem berbasis komputer digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek dan fenomena geografis. Terdapat empat subsistem dalam SIG [7] yaitu:

1. Data *Input* bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data- data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.
2. Data *Output* bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data seperti: tabel, grafik, peta dan lain-lain.
3. Data *Management* bertugas untuk mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, diupdate dan diedit.
4. Data *Manipulation and Analysis* bertugas untuk menentukan informasi-informasi yang dihasilkan, subsistem ini juga untuk melakukan

manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diinginkan.

SIG dapat merepresentasikan *real world* (dunia nyata) di atas monitor komputer. Menurut Prahasta (2005) Sistem SIG terdiri dari beberapa komponen diantaranya perangkat keras, perangkat lunak, data dan informasi geografi dan manajemen. SIG menghubungkan sekumpulan unsur-unsur peta dengan atribut atributnya didalam satuan yang disebut *layer*. SIG menggunakan berbagai jenis data, seperti *point*, *line* dan *polygon*. Data utama dalam pemetaan area banjir adalah *polygon* [1]. Penelitian ini melakukan beberapa analisis spasial terhadap data yang digunakan untuk mendeteksi adanya pola khusus pada fenomena spasial dan mengonfirmasi hipotesis penelitian ini. Fungsi analisis spasial yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya interpolasi. Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlh peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah. Pada penelitian ini menggunakan interpolasi IDW (*Inverse Distance Weightd*). Metode IDW merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh [16].

2.5 Metode tumpang susun (*overlay*)

Metode analisis yang digunakan dalam SIG adalah metode analisis kuantitatif dengan menggunakan metode pendekatan analisis *overlay* dari beberapa parameter [1]. *Overlay* adalah proses penyatuan atau gabungan dari beberapa peta atau *layer* dan menghasilkan peta baru yang berisi informasi dalam bentuk luasan atau poligon yang terbentuk dari beberapa poligon dan peta-peta sebelumnya. Pada tahapan *overlay* tersebut dengan menggunakan salah satu *tools* yang terdapat pada *software* ArcMap 10.3 yaitu *Union*. *Union* merupakan proses yang akan menghasilkan peta baru dari atribut masing-masing kedua peta gabungan [12]. *Output* yang dihasilkan merupakan gabungan dari kedua fitur beserta atribut datanya.

2.6 Validasi

Tahap validasi merupakan langkah penentuan melalui penyajian dan pengadaan bukti yang objektif sehingga dapat mengetahui tingkat keakuratan pada hasil analisis spasial dari suatu metode dengan kondisi yang ada di lapangan [13]. Proses validasi ini dilakukan dengan membandingkan hasil analisis spasial dengan kondisi sebenarnya berdasarkan titik-titik validasi yang dilakukan dengan survey lapangan.