

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Bencana Alam

Bencana alam adalah peristiwa yang disebabkan oleh faktor alam yang dapat mengancam dan mengganggu kehidupan serta penghidupan masyarakat. Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, bencana didefinisikan sebagai peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, *non* alam, maupun faktor manusia. Bencana alam dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis, antara lain gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor. Selain itu, terdapat bencana *non* alam yang disebabkan oleh kegagalan teknologi dan epidemi, serta bencana sosial yang muncul akibat tindakan manusia seperti konflik sosial dan terorisme (Iii, 2007).

1.2 Banjir

Banjir didefinisikan sebagai luapan air sungai akibat ketidakmampuan sungai menampung air. Banjir merupakan bencana alam yang dapat diramalkan kedatangannya, karena berhubungan dengan besarnya curah hujan. Banjir merupakan bencana yang disebabkan oleh fenomena alam yang terjadi selama musim hujan yang meliputi potensi daerah, terutama sungai yang relatif landai. Selain itu, banjir juga bisa disebabkan oleh naiknya air yang disebabkan oleh hujan deras di atas normal, perubahan suhu, tanggul yang rusak, dan obstruksi aliran air di lokasi lain (Andhini, 2017).

Terdapat tiga faktor yang mempengaruhi banjir, yaitu: (Asdak, 1995)

1. Faktor meteorologis yang paling berpengaruh terhadap terjadinya banjir adalah curah hujan. Intensitas, durasi, dan distribusi curah hujan sangat menentukan volume dan kecepatan aliran permukaan yang dapat menyebabkan banjir. Curah hujan yang tinggi dalam waktu singkat sering

2. Menyebabkan banjir bandang, sementara hujan dengan intensitas sedang tetapi berlangsung lama dapat menyebabkan banjir genangan.
3. Topografi dan geomorfologi suatu daerah juga berperan penting dalam terjadinya banjir. Daerah dengan kemiringan lereng yang curam akan memiliki aliran permukaan yang cepat, meningkatkan risiko banjir bandang. Sebaliknya, daerah dataran rendah atau cekungan akan cenderung mengalami banjir genangan karena air hujan sulit untuk mengalir keluar dengan cepat. Selain itu, jenis tanah dan kapasitas infiltrasi juga mempengaruhi seberapa cepat air dapat meresap ke dalam tanah.
4. Aktivitas manusia, seperti urbanisasi, deforestasi, dan perubahan penggunaan lahan, dapat memperbesar risiko banjir. Pembangunan di daerah aliran sungai sering mengurangi kemampuan daerah tersebut untuk menyerap air hujan, menyebabkan peningkatan aliran permukaan. Penebangan hutan mengurangi kapasitas penyerapan air oleh vegetasi dan tanah, meningkatkan aliran permukaan dan sedimentasi di sungai. Infrastruktur seperti jalan, bangunan, dan saluran drainase yang tidak memadai juga dapat memperburuk kondisi banjir.

1.3 Daerah Rawan Banjir

Daerah Rawan Banjir adalah keadaan yang menggambarkan mudah atau tidaknya suatu daerah terkena banjir dengan didasarkan pada faktor-faktor alam yang mempengaruhi banjir antara lain faktor meteorologi (intensitas curah hujan, distribusi curah hujan, frekuensi dan lamanya hujan berlangsung) dan karakteristiknya yaitu curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, jarak sungai dan penggunaan lahan (Suherlan, 2001).

Berikut parameter yang digunakan dalam penelitian pemetaan rawan daerah banjir yaitu :

1.3.1 Curah Hujan

Curah hujan adalah jumlah debit air hujan di suatu wilayah datar dengan asumsi tidak terjadi penguapan, aliran, atau peresapan. Hujan berperan penting sebagai sumber air

tawar untuk kebutuhan sehari-hari seperti memasak dan mencuci. Selain itu, hujan menyediakan air esensial bagi tumbuhan dan sektor pertanian. Namun, curah hujan tinggi dapat membawa dampak negatif, seperti banjir yang merusak infrastruktur, mengancam keselamatan, menghancurkan lahan pertanian, serta menyebabkan kerugian ekonomi dan kelangkaan pangan (Islami dkk., 2024).

1.3.2 Jenis Tanah

Jenis tanah adalah faktor penting dalam menentukan kerawanan banjir. Tingkat bahaya erosi dipengaruhi oleh jenis tanah, dengan risiko yang meningkat pada tanah dengan kemiringan lereng yang curam. Sebaliknya, vegetasi penutup tanah yang berlapis-lapis lebih efektif mengurangi bahaya erosi dibandingkan lahan yang didominasi pohon tanpa serasah atau tumbuhan bawah. Jenis tanah adalah istilah yang merujuk pada kumpulan material yang terdapat di permukaan bumi, terdiri dari berbagai komponen seperti bahan mineral, bahan organik, air, dan udara. Tanah didefinisikan sebagai kumpulan benda alam di permukaan bumi yang tersusun dalam horizon-horizon. Tanah terdiri dari campuran bahan mineral, bahan organik, air, dan udara, serta berfungsi sebagai media untuk pertumbuhan tanaman. Secara fisik terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi infiltrasi diantaranya jenis tanah, kepadatan tanah, kelembaban tanah dan tanaman di atasnya, laju infiltrasi pada tanah semakin lama semakin kecil karena kelembaban tanah juga mengalami peningkatan. Semakin besar daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka tingkat kerawanan banjirnya akan semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil daya serap atau infiltrasinya terhadap air maka semakin besar potensi kerawanan banjirnya (Arifin dkk., 2019).

Pemetaan jenis tanah melibatkan proses identifikasi, klasifikasi, dan pemetaan karakteristik tanah di suatu wilayah. Dalam pemetaan ini meliputi pemetaan konvensional, yang mengandalkan survei lapangan untuk mengidentifikasi sifat-sifat tanah, serta pemetaan dengan penginderaan jauh yang memanfaatkan citra satelit atau udara untuk analisis awal sebelum

melakukan delineasi. Selain itu, pemetaan digital menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan pembuatan peta yang lebih interaktif dan informatif. Proses delineasi dilakukan berdasarkan perbedaan klasifikasi dan sifat tanah, dengan mempertimbangkan faktor lingkungan seperti kemiringan lereng dan vegetasi. SIG memainkan peran penting dalam visualisasi data dan analisis, sehingga menghasilkan peta yang lebih akurat dan berguna untuk perencanaan. Pemetaan jenis tanah sangat penting untuk menentukan kesesuaian lahan untuk pertanian, mengelola sumber daya alam secara berkelanjutan, dan mengidentifikasi daerah rawan bencana, menjadikannya alat krusial dalam pengelolaan lahan dan perencanaan tata ruang yang efektif (Sukarman dkk., 2013).

1.3.3

Penggunaan Lahan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2004 Tentang Penatagunaan Tanah dijelaskan bahwa penatagunaan tanah adalah sama dengan pola pengelolaan tata guna tanah yang meliputi penguasaan, penggunaan, dan pemanfaatan tanah yang berwujud konsolidasi pemanfaatan tanah melalui pengaturan kelembagaan yang terkait dengan pemanfaatan tanah sebagai satukesatuan sistem untuk kepentingan masyarakat secara adil.

Penggunaan lahan merupakan bentuk intervensi manusia terhadap lahan untuk memenuhi kebutuhan hidup, baik secara material maupun spiritual. Aktivitas ini mencerminkan bagaimana manusia mengelola ruang untuk berbagai keperluan, mulai dari penyediaan kebutuhan pangan hingga pengembangan ekonomi dan sosial. Secara umum, penggunaan lahan terbagi menjadi dua kategori utama: lahan pertanian dan lahan *non* pertanian. Lahan pertanian meliputi aktivitas budidaya seperti pertanian, perkebunan, peternakan, dan perikanan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan dan bahan baku industri. Sementara itu, lahan *non*-pertanian mencakup area permukiman, kawasan industri, infrastruktur transportasi, hingga ruang terbuka hijau yang mendukung kehidupan urban. Pembagian ini mencerminkan pola pengelolaan ruang yang dipengaruhi oleh faktor ekonomi, sosial, dan lingkungan. Penggunaan lahan yang tidak terencana, seperti konversi lahan

pertanian produktif menjadi kawasan permukiman atau industri, dapat memicu berbagai masalah, termasuk penurunan kapasitas produksi pangan, degradasi lingkungan, dan peningkatan risiko bencana seperti banjir dan longsor. Oleh karena itu, pengelolaan penggunaan lahan yang berkelanjutan menjadi kunci untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan manusia dan keberlanjutan ekosistem (Akerlof, 1970).

1.3.4 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah suatu sudut yang di terbentuk dipermukaan tanah dengan bidang vertikal (tinggi lahan) dengan jarak *horizontal* (panjang lahan datar) yang menunjukan seberapa curam sebuah lereng. Kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap kestabilan tanah dan risiko terjadinya bencana alam seperti banjir. Semakin curam suatu lereng maka semakin tinggi potensi terjadinya longsor, terutama jika ditambah faktor-faktor lain seperti curah hujan yang tinggi atau penanaman pohon yang dapat mengurangi daya tahan tanah. Didirikan pengunungan atau lereng, kemiringan lereng yang lebih dari 15° hingga 30° sering kali di anggap berisiko tinggi terhadap banjir jika terjadi hujan deras. Jika kurang dari 15° air akan cenderung menggenang lebih lama, sehingga dapat meningkatkan potensi terjadinya genangan atau banjir, terutama jika drainase tidak stabil (Suwarno dkk., 2022).

1.3.5 Jarak Sungai

Jarak sungai atau garis sempadan adalah batas yang ditetapkan di sepanjang sungai untuk menjaga fungsi sungai dan mengendalikan pemanfaatan ruang di sekitarnya, jarak sungai merupakan zona peyangga (*buffer* sungai) disekitar sungai yang biasanya digunakan untuk melindungi dan mencegah banjir. Penetapan jarak garis sempadan ini diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28/PRT/M/2015. Jarak sempadan bervariasi berdasarkan karakteristik sungai dan lokasinya. Misalnya, untuk sungai tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan, garis sempadan ditetapkan paling sedikit 100 meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai untuk sungai besar, dan 50 meter untuk sungai kecil. Sementara itu, untuk sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan, jarak sempadan minimal

adalah 3 meter dari tepi luar kaki tanggul. Menurut PMPU No.21 2019 ini bertujuan untuk menjaga kelestarian sungai, mencegah kerusakan lingkungan, dan mengurangi risiko bencana seperti banjir.

1.4 Pembobotan dan *Scoring*

Pemetaan daerah rawan banjir sangat penting untuk memberikan informasi yang dibutuhkan pemerintah dalam merumuskan kebijakan penanggulangan bencana banjir. Penelitian ini akan fokus pada pemetaan daerah rawan banjir di Kecamatan Sambaliung menggunakan metode pembobotan dan *scoring*. Bobot untuk setiap parameter ditentukan berdasarkan sejauh mana parameter tersebut mempengaruhi risiko banjir. Semakin besar pengaruh suatu parameter, semakin tinggi bobot yang diberikan. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi daerah dengan tingkat kerawanan yang berbeda, sehingga hasil pemetaan dapat menjadi dasar untuk perencanaan dan implementasi langkah mitigasi yang lebih efektif. *Scoring*, yaitu pemberian nilai pada setiap kategori dalam parameter banjir, dilakukan dengan mempertimbangkan kontribusi setiap kelas terhadap peningkatan risiko banjir. Kelas dengan pengaruh lebih besar diberikan skor yang lebih tinggi, sehingga *scoring* memberikan gambaran lebih rinci tentang tingkat risiko yang ditimbulkan oleh setiap parameter. Dengan demikian, analisis ini memungkinkan strategi mitigasi yang lebih akurat dan terarah (Sitorus dkk., 2021).

1.5 Overlay

Setelah proses *input* skor dan pembobotan nilai parameter, tahap selanjutnya adalah *overlay*. *Overlay* merupakan metode tumpang susun peta parameter yang telah di berikan bobot dan skor. *Overlay* dilakukan dengan menggunakan *Anallysis Union Overlay di arctolbox* ArcGIS 10.7 untuk akhirnya dapat menghasilkan peta kerawanan banjir.

1.6 Penentuan Skor Total

Penentuan skor total ini dilakukan untuk memperoleh nilai total dari seluruh parameter-parameter banjir yang sudah di *overlay*. Perhitungan skor total menggunakan rumus berikut.

$$\text{Nilai Total Parameter} = \text{Skor} \times \text{Bobot Parameter} \dots\dots\dots 2.1$$

$$\text{Rawan Banjir} = \text{Nilai Total Curah Hujan} + \text{Nilai Total Jenis Tanah} + \text{Nilai Total Kemiringan Lereng} + \text{Nilai Total Penggunaan Lahan} + \text{Nilai Total Jarak Sungai} \dots\dots\dots 2.2$$

Sumber : Haryani, dkk (2008) *dalam* Halimah (2016)

1.7 Penentuan Interval Kelas

Penentuan interval kelas dalam penelitian pembobotan dan *scoring* bertujuan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa kategori yang memiliki tingkat pengaruh berbeda terhadap suatu fenomena, seperti kerentanan banjir atau kesesuaian lahan. Interval kelas dapat ditentukan dengan beberapa metode, seperti *equal interval* (rentang nilai sama), *quantile* (jumlah data sama per kelas), *natural breaks* (pola distribusi alami), maupun berdasarkan panduan atau standar tertentu dari instansi resmi. Setelah dibagi dalam kelas, masing-masing kategori diberikan skor, lalu dikombinasikan dengan bobot dari setiap parameter untuk menghasilkan nilai akhir yang menggambarkan tingkat kerentanan atau kesesuaian. Metode ini umum digunakan dalam analisis spasial berbasis SIG karena dapat menyederhanakan data yang kompleks menjadi informasi yang lebih mudah dipahami dan diolah (Burrough, dkk., 2006).

Penentuan interval kelas berfungsi untuk mengklasifikasi hasil *overlay* data parameter ke tingkat kerawanan banjir. Dikarenakan pada penelitian ini menggunakan skor dan pembobotan, yang mana skor dan bobot parameter mewakili besar pengaruh terhadap kerawanan, maka perhitungan interval dapat menggunakan rumus Sturges. Aturan Sturges digunakan karena dengan rumus tersebut memungkinkan melakukan distribusi frekuensi melalui perhitungan jumlah kelas dan intervalnya, dan dengan aturan Sturges biasanya digunakan karena mendekati jumlah kelas yang umumnya berkisar antara 1 hingga 5 seperti dalam penentuan kelas kerawanan banjir pada penelitian ini.

$$Ci = \frac{Xt - Xr}{K} \dots\dots\dots 2.3$$

$$K = 1 + 3,3 \log n \dots\dots\dots 2.4$$

Keterangan :

Ci = Interval Kelas Xt

= Data Terbesar Xr =

Data Terkecil K =

Jumlah Kelas N =

Jumlah Data

2.8 Parameter dan Kelas

Berikut adalah tabel yang menunjukkan parameter yang umum digunakan dalam analisis kerawanan banjir, beserta kelas, skor, dan bobotnya:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Curah Hujan

Sumber: Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2013.

	Parameter	Deskripsi	Kelas	Skor	Bobot
1.	Curah Hujan	Rendah	2001-2500 mm	1	25
2.		Sedang	2500-3000 mm	2	
3.		Tinggi	3000-3500 mm	3	

Tabel 2. 2 Klasifikasi Kemiringan Lereng, Penggunaan Lahan dan Jenis Tanah

Sumber: Darmawan dkk, 2017

No.	Parameter	Penggunaan Lahan	Skor	Bobot
1.	Penggunaan Lahan	Hutan	1	20
2.		Semak Belukar	2	
3.		Ladang/Kebun	3	
4.		Sawah/ Tambak	-	
5.		Pemukiman	5	

No.	Parameter	Jenis Tanah	Inflirasi	Skor	Bobot
1.	Jenis Tanah	Aluvial	Sedang	3	15
2.		Latosol	Tinggi	2	
3.		Padsolik	Rendah	1	

Tabel 2. 1 Klasifikasi Jarak Sungai

Sumber: Fibriani, 2017.

Parameter	Kelas	Jarak dari Sungai	Skor	Bobot
1.	Tidak Rawan	250-500	1	25
2.	Jarak Sungai Rawan	150-250	2	
3.	Sangat Rawan	0-150	3	

