

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu daerah daratan yang merupakan suatu kesatuan sungai dan anak-anaknya, yang berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas ke barat merupakan pemisah topografi dan di batas kelaut sampai dengan peraliran yang masih berpengaruh aktivitas daratan (Nasyiruddin dkk., 2015).

2.2 Banjir

Banjir adalah suatu kondisi di mana tidak tertampungnya air dalam saluran pembuang (palung sungai) atau terhambatnya aliran air di dalam saluran pembuang, sehingga meluap menggenangi daerah (dataran banjir) sekitarnya (Soeryamassoeka, 2022). Menurut Pusat Krisis Kesehatan Kemenkes RI (2016) banjir dibagi menjadi 5 (lima) jenis yaitu:

1. Banjir Air

Banjir air merupakan jenis banjir yang sangat umum terjadi. Banjir air biasanya disebabkan oleh hujan dengan intensitas yang tinggi dan dalam waktu yang lama sehingga menyebabkan air tidak dapat ditampung dan meluap sehingga menyebabkan banjir.

2. Banjir Bandang

Banjir bandang merupakan banjir yang sangat berbahaya dan dapat menyebabkan dampak kerusakan yang cukup parah. Banjir bandang dapat disebabkan akibat gundulnya hutan akibat penebangan liar yang rentan terjadi di daerah pegunungan.

3. Banjir Lumpur

Banjir lumpur terjadi ketika lumpur dengan jumlah besar keluar dari dalam bumi dan menggenangi daratan. Lumpur ini mengandung zat – zat yang berbahaya sehingga dapat membahayakan makhluk hidup disekitarnya.

4. Banjir Rob

Banjir rob disebabkan akibat pasangnyanya air laut. Banjir rob biasanya terjadi di wilayah pesisir pantai.

5. Banjir Cileunang

Banjir cileunang hampir mirip dengan banjir air, namun banjir cileunang ini terjadi akibat derasnyanya hujan sehingga debit air pun menjadi banyak dan tidak terbendung. Jika intensitas hujan deras biasanya air akan meluap dan itu di sebut dengan banjir cileunang.

2.3 Faktor – Faktor Penyebab Banjir

Banjir dapat terjadi karena berbagai macam faktor. Faktor – faktor penyebab banjir dapat terjadi secara alami maupun disebabkan oleh aktifitas manusia. Berikut beberapa faktor penyebab banjir baik secara alami maupun diakibatkan oleh aktifitas manusia:

1. Intensitas Hujan yang Tinggi

Hujan dengan intensitas yang tinggi dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan banjir dikarenakan meluapnya air yang sudah tidak bisa dibendung oleh sungai, danau, maupun sistem drainase yang ada.

2. Pendangkalan Sungai

Sedimentasi yang terjadi akibat erosi pada bagian dinding sungai dapat menyebabkan pendangkalan terutama pada bagian hulu sungai. Sedimen – sedimen yang terbawa oleh arus sungai kemudian menumpuk di satu titik sehingga mengakibatkan berkurangnya daya tampung air pada sungai.

3. Penyempitan Saluran Drainase

Sistem drainase yang bermasalah dapat menyebabkan tergenangnya air hujan karena air tidak dapat mengalir dengan lancar dan akhirnya terjadi genangan. Penyempitan saluran drainase dapat diakibatkan oleh tumpukan sampah maupun material – material yang ada di jalan seperti pasir dan kerikil.

4. Perubahan Tata Guna Lahan

Perubahan tata guna lahan merupakan masalah yang terjadi akibat jumlah penduduk yang terus bertambah dari tahun ke tahun. Dengan adanya perubahan tata guna lahan yang semula berupa hutan menjadi pemukiman atau daerah industri menyebabkan berkurangnya daerah resapan sehingga limpasan permukaan akan semakin tinggi. Hal ini menyebabkan daerah yang sebelumnya tidak pernah terjadi banjir akan mengalami banjir yang dikarenakan perubahan tata guna lahan dari tahun ke tahun.

2.4 Strategi Penanggulangan Banjir

Banjir merupakan bencana alam yang sangat sering terjadi di Indonesia. Oleh karena itu untuk mencegah atau mengurangi dampak yang disebabkan oleh bencana banjir diperlukan suatu tindakan penanggulangan yang harus dilakukan oleh masyarakat dan pemerintah.

Penanggulangan bencana adalah segala upaya atau kegiatan yang dilaksanakan dalam rangka pencegahan, mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat dan pemulihan berkaitan dengan bencana yang dilakukan sebelum, pada saat, dan setelah bencana (Nasution & Dkk, 2011).

Pemerintah bertanggung jawab atas pelaksanaan penanggulangan bencana termasuk fokus pada rekonstruksi dan pemulihan pasca bencana. Jaminan pemenuhan hak - hak masyarakat dan pengungsi yang terdampak bencana dengan adil sesuai standar pelayanan sesegera mungkin harus dilaksanakan untuk mengurangi jumlah korban. Pemulihan akibat bencana dan alokasi anggaran penanggulangan bencana dalam APBN serta biaya rekonstruksi dan renovasi yang cukup dan siap pakai harus menjadi jaminan bagi para korban bencana.

Secara umum kegiatan – kegiatan yang dilakukan dalam penanggulangan bencana adalah sebagai berikut:

2.4.1 Tahapan Prabencana

1. Pencegahan

Pada tahap pencegahan dilakukan upaya untuk menghilangkan atau mengurangi ancaman bencana. Adapun contoh tindak pencegahan yaitu:

- a. Pembuatan hujan buatan untuk mencegah terjadinya kekeringan di suatu wilayah.
- b. Membuat regulasi dan kebijakan yang berkaitan dengan pencegahan bencana banjir.

2. Mitigasi atau pengurangan

Mitigasi atau pengurangan adalah upaya untuk menurangi resiko bencana baik melalui pembangunan maupun peningkatan kemampuan menghadapi bencana. Contoh mitigasi atau pengurangan yaitu:

- a. Membuat bangunan pengendali banjir seperti bendungan, tanggul, dan kanal.
- b. Pemberian sanksi bagi pelanggar aturan.
- c. Penyuluhan, pelatihan, dan penyediaan informasi terkait penanggulangan bencana.

3. Kesiapsiagaan

Merupakan upaya yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui langkah – langkah yang tepat guna. Contoh tindakan kesiap siagaan yaitu:

- a. Inventaris sumber daya pendukung kedaruratan.
- b. Penyiapan dukungan mobilisasi sumber daya/logistik.
- c. Mobilisasi sumber daya.
- d. Pemasangan sistem instrumen peringatan dini.
- e. Pengaktifan pos – pos siaga bencana.

2.4.2 Tanggap Darurat

Tahap ini merupakan operasionalisasi dari rencana kedaruratan. Contoh tindakan tanggap darurat yaitu:

1. Evakuasi.
2. Pencarian dan penyelamatan.
3. Penanganan penderita gawat darurat.
4. Penyediaan kebutuhan dasar.
5. Pemulihan fasilitas dasar.

2.4.3 Tahapan Pasca Bencana

1. Pemulihan

Pemulihan adalah kegiatan pasca bencana yang diupayakan untuk mengembalikan kondisi masyarakat dan lingkungan yang terdampak oleh bencana.

- a. Pemulihan gizi/kesehatan.
- b. Perbaikan sarana/prasarana sosial dan ekonomi.

2. Pembangunan kembali

Pembangunan kembali adalah program jangka panjang untuk membangun kembali sarana dan prasarana pada keadaan semula dengan melaksanakan upaya memperbaiki prasarana dan pelayanan dasar.

2.5 *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty (1970). Metode AHP dapat digunakan dalam pengambilan suatu keputusan yang kompleks karena metode ini menjabarkan suatu tujuan yang ingin dicapai menjadi beberapa kriteria. Kriteria – kriteria yang telah ditentukan dapat dijabarkan kembali menjadi sub – kriteria atau alternatif dengan hierarki yang lebih rendah.

Pada dasarnya AHP adalah pengukuran yang dilakukan untuk menemukan skala rasio dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinu (Imamuddin & Kadri, 2006).

Kelebihan metode AHP dalam pemecahan suatu masalah dibandingkan dengan metode lain yaitu:

1. Struktur memiliki hierarki yang jelas, mulai dari kriteria hingga alternatif.
2. Memperhitungkan batas toleransi inkonsistensi dari keputusan yang akan diambil.

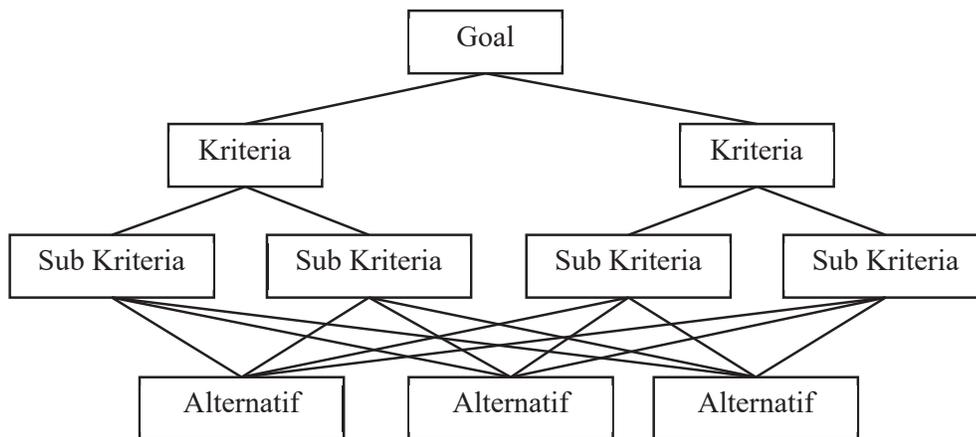
Terdapat 3 (tiga) prinsip utama dalam penyelesaian masalah menggunakan metode AHP yaitu *Decomposition*, *Comparative Judgement*, dan *Logical Consistency*.

2.5.1 Dekomposisi Masalah

Dekomposisi masalah merupakan penguraian secara sistematis dari suatu tujuan (*Goal*) yang telah ditetapkan menjadi beberapa kriteria dan alternatif kedalam sebuah rangkaian sistem yang rasional sehingga tujuan bisa dicapai.

Menurut Imamuddin & Kadri (2006) elemen – elemen dari suatu permasalahan pada metode AHP diatur ke dalam sebuah hierarki yang berbentuk mirip pohon keluarga (*family tree*) dan tiap elemen disebut nodal (*node*). Adapun hierarkinya adalah sebagai berikut:

1. Tingkat paling atas menunjukkan tujuan (*goal*).
2. Nodal atau hierarki yang berada di bawah nodal tujuan menunjukkan kriteria.
3. Nodal yang berada di bawah nodal kriteria menunjukkan sub kriteria.
4. Nodal yang berada pada tingkat paling bawah menunjukkan alternatif.



Gambar 2.1 Diagram AHP

2.5.2 Perbandingan Berpasangan

Setiap elemen yang berkaitan baik itu kriteria ataupun alternatif akan dibandingkan dengan elemen – elemen lain yang memiliki sifat yang sama – sama dimiliki oleh elemen tersebut. Oleh karena itu diperlukan skala perbandingan antar dua elemen secara kualitatif maupun kuantitatif mengacu pada tabel 2.1 (Saaty dalam Wiyono & Isfanovi, 2016).

Tabel 2.1 Skala Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Sama pentingnya
3	Agak lebih penting yang satu atas yang lainnya
5	Cukup penting
7	Sangat Penting
9	Mutlak Lebih Penting
2,4,6,8	Nilai tengah antara dua keputusan yang berdekatan
Berbalikan	Aktifitas j memiliki nilai berkebalikan ketika dibandingkan dengan aktifitas i

2.5.3 Penyusunan Matriks dan Uji Konsistensi

Setiap elemen – elemen yang telah dilakukan pembobotan dengan perbandingan berpasangan kemudian dimasukkan dalam sebuah matriks perbandingan untuk ditentukan skala prioritas lokalnya dengan cara mencari nilai eigen dari matriks perbandingan tersebut. Nilai bobot yang diperoleh dari penjumlahan eigen matriks perbandingan harus bernilai 1.

Sebelum menghitung matriks perbandingan, seluruh data responden dirangkum menjadi satu dengan cara menghitung nilai rata – rata geometrik dari seluruh responden pada setiap perbandingan.

$$G = \sqrt[n]{x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n} \quad (2.1)$$

Dimana:

G = Nilai rata – rata geometrik

n = Banyak data

x_n = Data ke – n

Setelah menghitung nilai rata – rata geometrik kemudian nilai rata – rata geometrik dari setiap perbandingan tersebut dimasukkan kedalam matriks perbandingan.

Tabel 2.2 Matriks Perbandingan

Kriteria	K1	K2	K3	Jumlah	Bobot
K1	K11	K12	K13	K1	K1/K
K2	K21	K22	K23	K2	K2/K
K3	K31	K32	K33	K3	K3/K
Jumlah				K	

Menghitung nilai eigen (λ):

$$\lambda = [\text{Matriks perbandingan}] \times [\text{Bobot}] \quad (2.2)$$

Menghitung nilai eigen maksimum (λ_{\max}):

$$\lambda_{\max} = \frac{([\lambda]/[\text{Bobot}])}{n} \quad (2.3)$$

Dimana:

n = Jumlah elemen hierarki

Menentukan nilai CI (*Consistency Index*):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2.4)$$

Dimana:

n = Ordo matriks

Menentukan nilai CR (*Consistency Ratio*):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.5)$$

Dimana:

CR = *Consistency Ratio*

RI = *Random Index*

Jika nilai CR lebih kecil dari 0,1 atau 10% maka kekonsistenan dapat diterima.

Menentukan RI (*Random Index*):

Tabel 2.3 Tabel nilai RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,46	1,49

Dimana:

n = Ordo matriks

2.5.4 Penetapan Prioritas Masing – Masing Hierarki

Penetapan prioritas dari masing – masing hierarki dilakukan setelah mendapatkan nilai bobot lokal dari setiap hierarki yang ada.

2.5.5 Sintesis dan Prioritas

Untuk mencapai suatu skala unidimensional, sintesis dan prioritas dilakukan guna mempresentasikan hasil secara menyeluruh dengan cara melakukan pembobotan secara global.

2.5.6 Pengambilan Keputusan

Keputusan diambil setelah semua perhitungan matematis terintegrasi dari masing – masing hierarki selesai.

2.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 Matriks Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1	Gusti Rachmad Rabsanjani, dkk, (2022)	Valuasi Dampak Banjir Di Kabupaten Landak, Kalimantan Barat	Menentukan daerah dengan tingkat kerawanan banjir tertinggi menggunakan metode AHP serta mengestimasi kerugian yang terjadi akibat banjir di Kabupaten Landak.	Dari hasil analisis diketahui bahwa daerah Desa Raja, Hilir Kantor, dan Hilir Tengah merupakan daerah yang paling rentan terhadap banjir. Pada tahun 2020 kerugian yang disebabkan oleh banjir diperkirakan sebesar \$1.971.890.833,81

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
2	Della Chrystine Mungok, dkk. (2017)	Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Zona Potensi Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Landak	Mengklasifikasikan nilai potensi banjir pada daerah DAS Landak berdasarkan perubahan tata guna lahan menggunakan metode <i>weighted and scoring</i> dengan bantuan Sistem Informasi Geospasial (SIG).	Daerah DAS Landak mengalami peningkatan zona potensi banjir disetiap tahunnya dikarenakan pengaruh perubahan tata guna lahan. Pada tahun 2017 di DAS landak terdapat zona banjir potensi sedang seluas 5.436 km ² .
3	Agung Wiyono & Hilda Isfanovi, (2016)	Kajian Konsep Kebijakan Infrastruktur Strategis untuk Pengendali Banjir Jakarta (Studi Kasus <i>Giant Sea Wall</i> dan <i>Multi Purpose Deep Tunnel</i>).	Menentukan alternatif infrastruktur pengendali banjir untuk daerah Jakarta menggunakan metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP), Simulasi teori <i>The Garbage Can Model of Organizational Choice</i> , serta pendekatan kualitatif dan kuantitatif.	Dari ketiga metode yang digunakan pada penelitian, pada metode AHP <i>Deep tunnel</i> menjadi pilihan utama dengan nilai 51,41% dengan aspek yang paling berpengaruh adalah aspek politik (21,5%).

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
4	Ligal Sebastian, (2008)	Pendekatan Banjir dan Penanggulangan Banjir	Identifikasi teknik pengelolaan dan pengendalian atau penanggulangan banjir secara umum.	Terdapat dua metode pengendalian banjir, yaitu metode struktural dan metode non struktural. Metode struktural meliputi perbaikan sungai dan pengaturan sistem sungai, dan pembangunan pengendali banjir. Sedangkan metode non struktural yaitu pengelolaan DAS.
5	Mohammad Imamuddin & Trihono Kadri, (2006)	Penerapan Algoritma Ahp Untuk Prioritas Penanganan Bencana Banjir.	Menentukan nilai prioritas penanggulangan daerah rawan banjir pada daerah Jakarta Pusat menggunakan metode AHP.	Daerah rawan banjir Matraman ditentukan sebagai prioritas pertama, kemudian diikuti oleh Serdang dan Duri Pulo.