

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan bencana alam yang sering melanda di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa yang memiliki kepadatan penduduk tinggi dan beragam topografi. Sebagai pusat aktivitas ekonomi dan sosial, Pulau Jawa sangat rentan terhadap banjir. Banjir dapat menimbulkan dampak kerugian yang besar, seperti kerusakan pada infrastruktur, kerugian ekonomi, hingga menyebabkan kehilangan nyawa manusia (Muin, A., & Rakuasa, 2023). Bencana juga dapat dikategorikan apabila ada lingkungan manusia yang terdampak. Dampak tersebut dapat berupa kerusakan langsung pada sektor utama, serta dampak tidak langsung yang memengaruhi sektor-sektor pendukung kegiatan dan aktivitas manusia, seperti jaringan transportasi-komunikasi, infrastruktur, dan fasilitas pendukung lainnya (Salim & Siswanto, 2021).

Hal ini diperkuat dalam artikel yang diterbitkan oleh BNPB, yang mencatat bahwa banjir menjadi bencana alam yang paling sering terjadi hingga Agustus 2020, dengan 726 kejadian yang menyebabkan lebih dari 2,8 juta orang mengungsi hingga 30 Agustus 2020. Banjir ini juga menyebabkan kerugian besar pada sektor perumahan, dengan rincian kerusakan mencapai 4.581 rumah rusak berat, 2.784 rusak sedang, 9.833 rusak ringan, dan 540.739 terendam. Selain itu, kerusakan juga terjadi pada infrastruktur fasilitas umum, meliputi 496 fasilitas pendidikan, 581

tempat ibadah, 112 fasilitas kesehatan, 109 kantor, dan 299 jembatan. (BNPB, 2020).

Penanganan banjir ini membutuhkan pendekatan yang sistematis dan berbasis basis data. Salah satu upaya mitigasi yang diambil adalah pemetaan wilayah rawan banjir untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan. BNPB memainkan peran penting dalam pemetaan wilayah-wilayah rawan banjir dan menetapkan prioritas penanganan berdasarkan tingkat kerentanan. Pemanfaatan teknologi serta metode analisis berbasis data sangat penting untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai daerah yang paling terdampak oleh banjir di Pulau Jawa.

Seiring dengan itu, salah satu langkah penting dalam upaya mitigasi adalah pengelompokan wilayah berdasarkan dampak banjir terhadap korban jiwa dan kerusakan infrastruktur, yang dapat membantu dalam menentukan prioritas penanganan dan alokasi sumber daya. K-Means adalah algoritma klasterisasi sederhana yang membagi database menjadi beberapa klaster sebanyak k . Algoritma ini mudah diimplementasikan, cepat dijalankan, fleksibel, dan sering digunakan.ber (Wathoriq & Subandi, 2023). Dengan menggunakan algoritma ini dapat mengklasifikasikan wilayah berdasarkan variable seperti jumlah korban dan kerusakan rumah.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Susilo, dkk. (2020)-menekankan bahwa metode K-Means efektif untuk mengelompokkan data laporan kejadian banjir, dengan pemanfaatan metode elbow yang menghasilkan tujuh cluster, masing-masing mencerminkan karakteristik risiko dan kepadatan penduduk yang

berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa pemetaan yang akurat dapat mendukung upaya penanggulangan bencana di daerah yang terkena dampak (Susilo et al., 2020). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Murdiaty, dkk. (2020), melaporkan bahwa analisis terhadap data bencana alam di Indonesia dari tahun 2014 hingga 2018 menggunakan K-Means berhasil mengidentifikasi dua cluster utama yang mencerminkan tingkat kerentanan terhadap bencana. Rekomendasi yang diperoleh dapat dijadikan dasar bagi strategi manajemen bencana yang lebih baik di masa mendatang (Murdiaty et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang masalah dan penelitian yang telah dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak banjir di Pulau Jawa dan mengelompokkan wilayah berdasarkan tingkat kerentanannya terhadap banjir. Pengelompokan ini diharapkan dapat mendukung BNPB dalam merumuskan kebijakan mitigasi yang lebih tepat sasaran. Dengan memahami karakteristik setiap wilayah rawan banjir, perencanaan alokasi sumber daya dan pengambilan keputusan dapat lebih terarah. Penelitian ini juga diharapkan dapat membantu meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat dan mengurangi dampak banjir di masa yang akan datang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada tugas akhir ini yaitu bagaimana penerapan algoritma K-Means dalam pengelompokan wilayah yang rentan terhadap banjir dengan menggunakan variabel dampak korban dan kerusakan?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang mencakup informasi mengenai bencana banjir di wilayah Pulau Jawa. Data yang dianalisis meliputi variable jumlah kejadian banjir, jumlah korban (meninggal, hilang, terluka, menderita) serta infrastruktur rumah.
2. Penelitian ini berfokus pada pengelompokan wilayah rawan banjir berdasarkan dampak korban jiwa dan kerusakan infrastruktur dengan menerapkan algoritma K-Means.
3. Hasil penelitian ini ditujukan kepada Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan instansi pemerintah terkait dalam upaya mitigasi bencana banjir di Pulau Jawa.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mencapai hasil yang diharapkan serta memberikan manfaat. Pembahasan mengenai tujuan dan manfaat dirancang untuk memberikan panduan yang jelas dan menekankan pentingnya penelitian dalam menjawab permasalahan penelitian. Adapun tujuan dan manfaat penelitian sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini agar memberikan dukungan kepada BNPB dan instansi pemerintah di tingkat provinsi dan daerah dalam menentukan wilayah-wilayah yang menjadi prioritas untuk penanganan bencana banjir, serta

mengalokasikan sumber daya secara lebih efektif sesuai dengan tingkat kerentanannya.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu data mining dengan menerapkan algoritma K-Means untuk pengelompokan wilayah rawan banjir.
2. Membantu BNPB dan instansi pemerintah provinsi atau daerah dalam mengalokasikan sumber daya dan perencanaan tanggap darurat secara lebih tepat berdasarkan tingkat kerentanan wilayah banjir.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian ini disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Tahapan dalam penelitian ini meliputi proses pengumpulan data, studi literatur dan pengolahan data yang dijelaskan sebagai berikut:

1.5.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui sumber data sekunder yang diakses dari situs resmi Badan Penanggulangan Bencana (BNPB). Data yang didapatkan mencakup informasi mengenai jumlah kejadian bencana, dampak korban, kerusakan infrastruktur terkait banjir selama 3 tahun terakhir yang telah di rilis oleh BNPB.

1.5.2 Studi Literatur

Penelitian ini melibatkan peninjauan berbagai sumber yang relavan, seperti buku, jurnal ilmiah, dan artikel yang berkaitan dengan bencana banjir, algoritma K-

Means serta metodelogi pengelompokan. Dengan melakukan studi literatur diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai teori-teori yang mendasari penelitian serta identifikasi terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat memberikan wawasan dan dasar bagi analisis yang dilakukan. Selain itu, studi literatur berfungsi untuk merumuskan kerangka pemikiran dan metodelogi yang sesuai dengan penelitian ini.

1.5.3 Pengolahan Data

Penelitian ini, menggunakan algoritma K-Means dengan metode CRISP-DM dimulai dengan *Business Understanding*, yaitu menentukan tujuan penelitian untuk mengelompokkan wilayah rawan banjir berdasarkan dampak bencana (Wathoriq & Subandi, 2023). Selanjutnya, *Data Understanding* untuk menganalisis karakteristik data dan mengidentifikasi potensi masalah. Pada *Data Preparation*, data dibersihkan dan ditransformasi agar siap untuk analisis. Pemilihan Atribut menentukan variabel relevan seperti jumlah korban dan kerusakan. Dalam tahap Modeling, algoritma K-Means diterapkan untuk menentukan kluster optimal. Evaluation dilakukan dengan mengukur hasil kluster menggunakan silhouette score. Akhirnya, *Deployment* menghasilkan aplikasi berbasis web untuk mengakses hasil analisis dan dilakukan pemeliharaan sistem (Lashiyanti et al., 2023).

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah uraian sistematika penulisan yang akan menjadi panduan dalam memahami struktur penelitian:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan latar belakang penelitian pengelompokan wilayah rawan banjir, Selain itu, juga akan dirumuskan masalah-masalah yang akan diselesaikan, batasan-batasan yang ada, serta tujuan dan manfaat dari penelitian ini beserta metode pengumpulan data.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini menjelaskan bencana banjir dan dampaknya pengertian algoritma K-Means dan *clustering*.

Bab III Metodelogi

Pada bab ini menjelaskan metode yang akan dipakai mulai dari pengumpulan data, variable penelitian dan analisis data beserta evaluasi model.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini menjelaskan hasil dari clustering dan evaluasi beserta pembahasan hasil terkait karakteristik tiap cluster.

Bab V Penutup

Bab terakhir akan merangkum keseluruhan penelitian dan memberikan rekomendasi untuk BNPB terkait bencana banjir