

BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak pada kawasan Cincin Api Pasifik (Ring of Fire), sehingga memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap berbagai jenis bencana alam, seperti gempa bumi, banjir, tanah longsor, hingga letusan gunung berapi. Kondisi geografis yang kompleks ini menuntut adanya upaya mitigasi yang terencana dan berbasis data agar masyarakat lebih siap dalam menghadapi potensi bencana.

Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki tingkat kerawanan bencana cukup tinggi adalah Jawa Timur. Provinsi ini memiliki wilayah yang luas dengan variasi kondisi geografis dan iklim, mulai dari daerah pegunungan hingga pesisir pantai. Dengan keragaman tersebut, Jawa Timur sering mengalami bencana seperti banjir, longsor, kekeringan, maupun gempa bumi. Oleh karena itu, kajian mengenai risiko bencana di setiap kabupaten menjadi hal yang penting sebagai dasar perencanaan mitigasi dan penanggulangan.

Kabupaten Malang merupakan salah satu wilayah di Jawa Timur yang memiliki potensi bencana cukup beragam. Kondisi topografinya terdiri dari pegunungan, dataran tinggi, hingga kawasan pesisir, sehingga rawan terhadap berbagai bencana seperti tanah longsor di daerah pegunungan, banjir di dataran rendah, dan potensi tsunami di wilayah pesisir selatan. Tingginya variasi risiko ini membuat Kabupaten Malang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam upaya pengelolaan dan mitigasi bencana.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengelompokkan daerah rawan bencana adalah *hierarchical clustering*. Metode ini mampu menghasilkan pengelompokan yang lebih homogen, terutama ketika diterapkan pada data mitigasi bencana alam di Indonesia (prasetyadi). Metode ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik daerah yang berisiko tinggi terhadap bencana. Hasil pemetaan rawan bencana ini diharapkan dapat membantu pihak berwenang dalam

merumuskan strategi mitigasi yang lebih efektif dan tepat sasaran, sehingga risiko bencana dapat diminimalisir. Penerapan metode ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi pemetaan dan memberikan wawasan yang lebih baik mengenai potensi risiko bencana di Kabupaten Malang.

Agar hasil analisis dapat diakses dengan lebih mudah, cepat, dan interaktif, penelitian ini juga akan mengimplementasikan hasil klasterisasi ke dalam aplikasi berbasis web menggunakan framework Laravel. Dengan adanya sistem informasi ini, penyebaran data terkait peta risiko bencana dapat dilakukan secara lebih transparan, terstruktur, serta mendukung efektivitas pengambilan keputusan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana melakukan pemetaan daerah rawan bencana di Kabupaten Malang menggunakan metode *Hierarchical Clustering*?
2. Bagaimana merancang Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memvisualisasikan hasil pemetaan daerah rawan bencana tersebut?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah ini dibuat agar ruang lingkup penelitian menjadi lebih jelas sehingga analisis yang dilakukan dapat lebih terarah dan hasil yang diperoleh lebih spesifik serta mudah dipahami. Dengan demikian penelitian dapat difokuskan pada aspek-aspek yang relevan dan penting sesuai tujuan yang ingin dicapai:

1. Data yang digunakan terbatas pada data sekunder yang berkaitan dengan kejadian bencana di Kabupaten Malang.
2. Metode yang digunakan adalah *Hierarchical Clustering* tanpa membandingkan dengan metode klasterisasi lainnya.
3. Implementasi sistem hanya berupa aplikasi berbasis web menggunakan framework Laravel.
4. Hasil penelitian difokuskan pada pengelompokan daerah rawan bencana, bukan pada prediksi kejadian bencana di masa depan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai topik yang akan diteliti. Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini:

1. Menerapkan metode *Hierarchical Clustering* untuk mengelompokkan daerah rawan bencana di Kabupaten Malang.
2. Mengembangkan sistem berbasis SIG untuk menampilkan hasil klasterisasi daerah rawan bencana secara visual interaktif.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah Daerah memberikan informasi pendukung dalam penentuan prioritas mitigasi bencana.
2. Bagi Masyarakat memberikan pemahaman mengenai tingkat kerawanan daerah tempat tinggalnya.
3. Bagi Akademisi menjadi referensi penelitian selanjutnya terkait penerapan *data mining* dan *machine learning* di bidang kebencanaan.
4. Bagi Peneliti menambah wawasan dan pengalaman dalam mengaplikasikan metode *Hierarchical Clustering* pada kasus nyata serta implementasinya pada sistem berbasis web.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan penelitian terdahulu terkait klasterisasi, metode *Hierarchical Clustering*, dan sistem informasi kebencanaan.
2. Pengumpulan Data mengambil data bencana dari instansi terkait seperti BPBD Kabupaten Malang atau sumber sekunder lain.
3. Pengolahan Data melakukan preprocessing data agar siap digunakan pada algoritma *Hierarchical Clustering*.
4. Implementasi Algoritma menerapkan *Hierarchical Clustering* untuk mengelompokkan daerah rawan bencana.

5. Pembangunan Sistem mengembangkan aplikasi berbasis web menggunakan framework Laravel untuk menampilkan hasil klasterisasi.
6. Pengujian dan Evaluasi menguji sistem serta menganalisis hasil klasterisasi untuk menilai keakuratan dan kegunaan aplikasi.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II berisi teori-teori yang mendukung penelitian, seperti konsep bencana, klasterisasi, algoritma *Hierarchical Clustering*, serta penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III menjelaskan secara detail tahapan penelitian, mulai dari pengumpulan data, preprocessing, penerapan algoritma, hingga pembangunan sistem.

BAB IV menjelaskan implementasi dan pengujian sistem yang sudah dilakukan.

BAB V penutup berisi kesimpulan dan saran dari implementasi penelitian yang sudah dikerakan.