

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi informasi merupakan salah satu teknologi yang berkembang pesat saat ini. Perkembangan ini telah memudahkan manusia dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Salah satu bentuk dari kemajuan teknologi informasi adalah kemampuan untuk mengelola dan memproses data secara cepat dan efisien, sehingga menghasilkan informasi yang sangat berguna bagi kehidupan manusia. Dengan kemampuan ini, manusia dapat membuat keputusan yang tepat dalam lingkup tanggung jawab pekerjaannya (Gani & Yunus, 2022). Perkembangan teknologi informasi telah merambah berbagai aspek kehidupan, mulai dari komunikasi, pendidikan, kesehatan, hingga bisnis. Di bidang komunikasi, teknologi informasi memungkinkan interaksi yang lebih cepat dan tanpa batas geografis (Wiryaningrum et al., 2022). Dalam pendidikan, *e-learning* dan *platform* digital telah memperluas akses dan metode pembelajaran (Indrawan & Nugraha, 2020). Sektor kesehatan pun turut merasakan manfaatnya dengan adanya sistem informasi kesehatan yang mempermudah diagnosis dan pengobatan (Buchori et al., 2022). Di dunia bisnis, penggunaan *big data* dan analisis data telah meningkatkan efisiensi operasional dan strategi pemasaran (Hartawan et al., 2021).

Data mining adalah proses menemukan pola menarik dan pengetahuan dari sejumlah besar data (Sunhare et al., 2022). Sumber data ini bisa mencakup basis data, gudang data, *web*, repositori informasi lainnya, atau data yang secara dinamis dialirkan ke Internet. *Data mining* juga dikenal sebagai proses menggali nilai

tambah berupa pengetahuan yang sebelumnya tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data (Waluyo et al., 2020).

Kabupaten Lima Puluh Kota terletak di Provinsi Sumatera Barat dan termasuk dalam daerah yang rentan terhadap bencana longsor. Di jalur Payakumbuh-Pekanbaru, terdapat sekitar 50 titik rawan longsor. Longsor terjadi setiap tahun di sepanjang jalan negara dari Nagari Sarilamak, Kecamatan Harau, hingga Kenagarian Tanjung Pauah, Kecamatan Pangkalan Koto Baru. Pada tahun 2020, Kabupaten Lima Puluh Kota mengalami tiga kejadian longsor di Kecamatan Situjuh Limo Nagari, Harau, dan Bukik Barisan (Bencana et al., 2021). Maka dari itu, dibutuhkan pemetaan daerah rawan longsor yang menunjukkan wilayah-wilayah yang rawan longsor. Pemetaan ini dapat membantu pihak terkait dalam membuat rencana mitigasi bencana, seperti menyusun rencana evakuasi yang jelas dan terstruktur untuk masyarakat yang tinggal di daerah rawan longsor, sehingga masyarakat dapat terhindar dari kerugian jiwa maupun materiil (Nurjanah & Mursalin, 2022).

K-Means Clustering adalah teknik pengelompokan data berdasarkan jarak yang membagi data ke dalam beberapa *cluster* berdasarkan kesamaan sifat (Ghazal, 2021). Pendekatan ini mempartisi data berdasarkan karakteristik, di mana data dengan karakteristik serupa dikelompokkan bersama, dan data dengan karakteristik berbeda dikelompokkan terpisah (Sinaga & Yang, 2020). Dalam algoritma *K-Means*, pusat *cluster* disebut *centroid*. Pada awalnya, *centroid* dipilih secara acak dari data. Algoritma kemudian mengelompokkan setiap data ke *centroid* terdekat berdasarkan jarak. Proses ini berlanjut hingga tidak ada data yang berpindah *cluster* (Purwandari, 2020). Pada penelitian ini, peneliti akan mengimplementasikan *K-*

Means Clustering untuk mengelompokkan daerah rawan tanah longsor berdasarkan data wilayah terdampak, seperti jumlah kejadian, kerusakan, korban, serta faktor geografis seperti curah hujan, kemiringan lereng, vegetasi, dan jenis tanah. Hasil penelitian berupa *Web-GIS* yang menampilkan peta daerah rawan longsor dan tidak rawan longsor.

Web GIS pertama kali muncul pada tahun 1993 dengan pengembangan penampil peta interaktif oleh *Xerox Corporation*. Teknologi ini memungkinkan pengambilan informasi spasial melalui *web* dan memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan informasi tersebut dalam bentuk penelusuran data, manipulasi, atau analisis spasial, tergantung pada antarmuka yang digunakan (Rowland et al., 2020). Teknologi *GIS* berbasis *web* semakin meluas penggunaannya berkat teknologi *cloud*. Teknologi ini memungkinkan akses dan analisis data posisi dalam jumlah besar secara bersamaan bagi banyak pengguna. Dalam konteks ini, *Web GIS* menyediakan produksi, analisis, dan penyimpanan data spasial yang cepat bagi lembaga dan individu setelah terjadinya bencana alam seperti gempa bumi, banjir, dan tanah longsor (Kaya, 2023).

Berkaitan dengan hal tersebut, pihak BPBD Kabupaten Lima Puluh Kota masih terkendala dalam menentukan wilayah-wilayah yang rawan longsor dan membuat rencana mitigasi yang lebih efektif. Oleh karena itu, dibutuhkan pemetaan daerah rawan longsor yang menunjukkan wilayah-wilayah yang rawan dan tidak rawan longsor. Untuk menjawab permasalahan di atas, peneliti akan mencoba memecahkan masalah tersebut dengan mengimplementasikan *K-Means clustering* untuk mengelompokkan daerah rawan tanah longsor berdasarkan data wilayah dan faktor geografis.

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul "**Klasterisasi Daerah Rawan Tanah Longsor Berdasarkan Dampak Wilayah dan Geografis di Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat Menggunakan *Google Maps* API dengan Algoritma *K-Means* Berbasis *Web GIS*.**"

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini, perumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pemetaan daerah rawan longsor dapat membantu pihak terkait dalam membuat rencana mitigasi yang lebih efektif?
2. Bagaimana metode *clustering K-Means* dapat mengelompokkan daerah rawan longsor berdasarkan data wilayah terdampak dan faktor geografis?

1.3 Hipotesis

Berdasarkan Permasalahan yang ada, dapat dikemukakan beberapa hipotesa, sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan *Web-GIS* dan klasterisasi *K-Means* dalam pemetaan daerah rawan longsor diharapkan dapat membantu pihak terkait dalam membuat rencana mitigasi bencana.
2. Penggunaan metode klasterisasi *K-Means* dalam mengelompokkan daerah rawan longsor berdasarkan data wilayah terdampak dan faktor geografis diharapkan dapat mengidentifikasi pola atau kelompok daerah yang memiliki risiko tinggi terhadap longsor

1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih mengarah pada masalah yang ada dan agar tidak terlalu menyimpang pada masalah, maka masalah dibatasi sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam pemetaan mencakup jumlah kejadian, jumlah kerusakan, jumlah korban jiwa, curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, dan vegetasi.
2. Metode *clustering K-Means* digunakan untuk mengelompokkan daerah rawan longsor berdasarkan data yang disebutkan.
3. Hasil dari penelitian ini berupa *Web-GIS* yang menampilkan peta daerah rawan longsor dan tidak rawan longsor pada wilayah Kabupaten Lima Puluh Kota.

1.5 Tujuan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini tujuan yang ingin dicapai diantaranya adalah:

1. Menerapkan metode *clustering K-Means* dalam pemetaan daerah rawan longsor berbasis *Web-GIS*
2. Mengelompokkan daerah rawan tanah longsor berdasarkan data wilayah terdampak dan faktor geografis.
3. Menyajikan hasil pemetaan yang dapat menjadi acuan pihak terkait dalam merumuskan kebijakan mitigasi bencana.

1.6 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini diharapkan penulis dan pihak terkait, memperoleh masukan-masukan dan manfaat. Adapun manfaat yang didapat antara lain adalah:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pemetaan daerah rawan tanah longsor berbasis *Web-GIS*.
2. Membantu BPBD dan pemerintah dalam mengidentifikasi daerah rawan tanah longsor sehingga dapat merumuskan kebijakan penanganan bencana yang tepat.
3. Membantu masyarakat agar terhindar dari kerugian jiwa dan materil.
4. Sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya dalam bidang pemetaan dan penanganan bencana longsor.

1.7 Gambaran Umum Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lima Puluh Kota yang beralamat Jl. Sudirman No.1, Balai Gadang, Kec. Payakumbuh, Kota Payakumbuh.

BPBD merupakan lembaga pemerintah yang bertanggung jawab dalam menangani bencana di tingkat daerah, baik di Kabupaten/Kota maupun di tingkat Provinsi, di Indonesia. BPBD Kabupaten Lima Puluh Kota memiliki tanggung jawab untuk merancang dan melaksanakan kebijakan dalam upaya penanggulangan bencana.

Fungsi-fungsi yang dimiliki oleh BPBD meliputi perumusan kebijakan teknis terkait pencegahan bencana, penanganan darurat, serta rehabilitasi dan rekonstruksi yang adil dan setara. Selain itu, BPBD juga memberikan pelayanan dan dukungan dalam penyelenggaraan pemerintahan daerah di bidang penanggulangan bencana. BPBD melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh Bupati sesuai dengan bidang tugasnya (BPBD Lima Puluh Kota, 2021).