

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah longsor merupakan peristiwa alam yang terjadi akibat pergerakan massa tanah, batuan, dan material organik ke bawah lereng akibat pengaruh gaya gravitasi. Peristiwa ini tidak hanya membentuk bentang alam baru tetapi juga dapat menimbulkan dampak serius, seperti kerusakan infrastruktur, korban jiwa, serta gangguan terhadap aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat (Highland dan Bobrowsky, 2008). Shuster (1979) mendefinisikan longsor sebagai kegagalan geser material pembentuk lereng, baik itu batuan, tanah, maupun timbunan buatan, yang bergerak di sepanjang satu atau lebih bidang gelincir. Cruden (1991) menambahkan bahwa longsor merupakan pergerakan massa batuan, puing-puing, atau tanah yang menuruni suatu lereng.

Di Indonesia, longsor merupakan salah satu bencana geologi yang paling sering terjadi, terutama di wilayah perbukitan dan pegunungan. Menurut data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), sepanjang periode 2015-2024 tercatat sebanyak 7.024 kejadian tanah longsor di seluruh Indonesia, menjadikannya sebagai jenis bencana yang paling sering terjadi, bahkan lebih sering dibandingkan banjir atau gempa bumi. Bahkan dalam kurun waktu Januari hingga April 2024 saja, sebanyak 183 kejadian telah dilaporkan dari berbagai daerah (Salsabila, 2025). Tingginya angka tersebut menunjukkan pentingnya pemahaman terhadap faktor-faktor yang memicu longsor, terutama terkait kondisi tanah dan kestabilan lereng.

Salah satu faktor penting yang memengaruhi kestabilan lereng adalah sifat fisik tanah, terutama persentase lempung hasil dari proses pelapukan batuan. Tanah lempung memiliki kemampuan menyerap air dalam jumlah besar, dan ketika jenuh, kekuatannya menurun sehingga lebih mudah bergeser atau runtuh. Hal ini sangat berisiko di daerah dengan curah hujan tinggi, karena kejenuhan air dapat mempercepat terjadinya longsor (Yalcin, 2007).

Selain sifat fisik, pendekatan berdasarkan sifat magnetik tanah juga dapat digunakan untuk menilai kestabilan lereng. Salah satu metode yang digunakan

adalah pengukuran suseptibilitas magnetik, yaitu kemampuan tanah untuk merespon medan magnet eksternal. Nilai suseptibilitas ini mencerminkan kandungan mineral magnetik seperti magnetit, hematit, dan goetit. Magnetit memiliki nilai suseptibilitas tinggi karena bersifat ferimagnetik, sedangkan hematit dan goetit bersifat antiferomagnetik dan memiliki nilai lebih rendah (Rochette, 1987). Kehadiran mineral-mineral magnetik ini membantu memperkuat struktur tanah karena memiliki kohesi yang lebih baik, meningkatkan daya dukung dan stabilitas lereng. Penurunan nilai suseptibilitas magnetik dapat menjadi indikator adanya degradasi mineral magnetik akibat kondisi lingkungan yang ekstrem (Chiti dkk., 2019).

Keterkaitan antara pelapukan tanah, persentase lempung, dan perubahan karakteristik mineral magnetik menjadi dasar penting dalam pengembangan metode deteksi dini longsor. Metode pengukuran suseptibilitas magnetik memiliki keunggulan berupa pengambilan data yang cepat, murah, dan tidak merusak struktur tanah. Selain itu, metode ini terbukti sensitif dalam mendeteksi variasi ukuran butiran halus seperti lempung, yang sering tidak terdeteksi secara visual maupun dengan metode geoteknik konvensional (Nehls dan Wessolek, 2011). Oleh karena itu, menguji hubungan kuantitatif antara fraksi lempung dan suseptibilitas magnetik dapat memberikan kontribusi penting dalam pemetaan zona rawan longsor secara efisien.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan relevansi pendekatan ini, termasuk studi oleh Tiyurma dan Budiman (2020) di kawasan Bukit Gado-Gado, Kota Padang. Penelitian tersebut mengungkap dominasi mineral hematit dan sifat superparamagnetik pada sampel tanah dari lokasi longsor, yang mencerminkan tingkat pelapukan tinggi dan kondisi tekstur halus. Penelitian oleh Anaperta dkk. (2022) yang menggunakan GPS geodetik pada wilayah yang sama menunjukkan pergerakan tanah rata-rata sebesar 16,293 mm selama dua bulan, dengan pergerakan maksimum mencapai 24,698 mm ke arah azimuth 201°. Temuan ini mengindikasikan dinamika pergerakan lereng yang aktif akibat kombinasi kondisi geologi, kemiringan topografi, dan pelapukan tanah.

Wilayah Kelurahan Bukit Gado-Gado secara administratif berada di Kecamatan Padang Selatan, Kota Padang, dengan luas sekitar 1,55 km². Kawasan ini didominasi oleh bentang alam berbukit dengan lereng-lereng curam serta dipengaruhi oleh curah hujan tinggi dan alur sungai kecil yang memicu erosi lateral. Beberapa zona pada lereng tersebut tersusun oleh tanah dengan daya ikat rendah, terutama pada kedalaman tertentu, menjadikannya sangat rentan terhadap longsor (Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2023). Selain faktor geologi, nilai strategis wilayah ini juga perlu diperhatikan karena merupakan jalur menuju kawasan wisata utama di Kota Padang. Jalan Bukit Gado-Gado yang membelah lereng terjal menjadi akses utama masyarakat dan pariwisata, sehingga gangguan stabilitas pada lereng ini berpotensi menimbulkan risiko keselamatan maupun dampak ekonomi (Dinas Pariwisata Kota Padang, 2025).

Meskipun telah banyak studi yang membahas secara terpisah mengenai persentase lempung, pelapukan, maupun mineral magnetik, kajian yang secara khusus mengintegrasikan persentase lempung dengan nilai suseptibilitas magnetik dalam menilai kestabilan lereng masih jarang ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengevaluasi hubungan antara kedua parameter tersebut di kawasan rawan longsor Bukit Gado-Gado melalui pendekatan kuantitatif berbasis pengukuran laboratorium dan analisis regresi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan metode identifikasi awal zona rawan longsor secara cepat, praktis, dan terukur.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh persentase lempung dan nilai suseptibilitas magnetik terhadap kestabilan lereng. Studi ini menilai apakah kombinasi kedua parameter tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi potensi ketidakstabilan lereng di kawasan Bukit Gado-Gado.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara akademis maupun praktis. Secara akademis, hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan dalam bidang geofisika lingkungan dan geoteknik, khususnya dalam penggunaan

parameter suseptibilitas magnetik sebagai indikator tidak langsung untuk menilai kestabilan lereng dan tingkat pelapukan tanah. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi dasar awal untuk mengembangkan metode pendeteksian longsor yang lebih cepat, murah, dan tidak merusak sampel.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada lereng yang berbatasan langsung dengan jalan. Lokasi ini dipilih karena sering mengalami longsor yang dapat mengganggu aktivitas transportasi dan membahayakan masyarakat sekitar.
2. Sampel tanah diambil dari dua lereng, yaitu satu lereng yang tidak bervegetasi dan satu lereng yang bervegetasi. Perbandingan karakteristik tanah dari kedua kondisi ini bertujuan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi kestabilan lereng.
3. Sampel diambil dari tiga kedalaman, yaitu 0 cm, 50 cm, dan 100 cm. Kedalaman ini dipilih untuk mengetahui variasi sifat fisik dan magnetik tanah pada lapisan atas yang memiliki peran penting dalam menentukan kestabilan lereng.

