

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Bencana adalah fenomena yang dapat terjadi kapan saja. Hal ini dapat menyebabkan kerugian, baik yang bersifat materi maupun non-materi. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007, bencana dapat disebabkan oleh aktivitas manusia atau faktor alam. Faktor alam ini dapat menimbulkan kerusakan lingkungan, korban jiwa, serta dampak psikologis.

Bencana alam meliputi banjir, tanah longsor, letusan gunung berapi, tsunami, dan gempa bumi. Karena lokasinya di Cincin Api (ring of fire) dimana Indonesia merupakan negara yang menjadi tempat bertemunya tiga lempeng tektonik dunia (Eurasia, Indo-Australia dan Pasifik). Pertemuan dari ketiga lempeng ini mengakibatkan terbentuknya palung, lipatan, patahan, dan sebaran gunung berapi serta terbentuknya keanekaragaman morfologi di Indonesia. Daerah dengan morfologi bergunung dan berbukit dengan kemiringan bervariasi dari landai hingga terjal serta curah hujan yang tinggi dan kejadian gempa secara alami menyebabkan Indonesia memiliki ancaman bencana alam tanah longsor (Fransiska et al., 2017).

Material yang bergerak secara vertikal ke bawah atau keluar dari lereng disebut tanah longsor. Material pembentuk lereng terdiri dari massa batuan induk, lapisan tanah, dan campuran berbagai jenis material lainnya (Kurniawan, 2008). Tanah longsor dapat terjadi karena dua faktor yaitu faktor pengontrol dan faktor pemicu. 1) Faktor pengontrol adalah faktor-faktor yang memengaruhi kondisi material itu sendiri seperti kondisi geologi, kemiringan lereng, litologi, sesar dan kekar pada batuan. 2) Faktor pemicu merupakan faktor yang menyebabkan bergesernya material tersebut. Tanah longsor tidak hanya karena gempa bumi, tetapi ada faktor lain seperti curah hujan, erosi kaki lereng dan aktivitas manusia (Tarigan, 2022).

Kondisi geologi yang memperbesar kemungkinan terjadinya longsor antara lain: 1) Memiliki lereng yang cukup curam sehingga material yang berada di atas bergerak meluncur kebawah, 2) Memiliki lapisan tanah lunak yang cukup kedap air

sehingga menjadi bagian untuk bidang lurus, 3) Mempunyai volume air yang cukup didalam tanah (Nasiah & Invanni, 2014).

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyatakan bahwa kejadian tanah longsor terjadi sebanyak 634 kejadian hingga 31 Desember 2022. Kejadian tanah longsor tersebut tersebar di seluruh wilayah Indonesia.

Sumatera Utara merupakan salah satu wilayah yang sering mengalami longsor. Wilayah pegunungan dan perbukitan dengan tingkat kemiringan lereng lebih dari 30%, membujur searah dengan Danau Toba dan dataran rendah yang menjadi faktor utama terjadinya longsor di wilayah ini (Kurniawan, 2008). Karakteristik geologi wilayah Sumatera Utara mencakup struktur dan material yang kompleks yang sering mengalami proses tektonik. Aktivitas ini menghasilkan garis patahan, retakan, dan lipatan, yang kemudian diikuti oleh aktivitas vulkanik (Siregar et al., 2023). Jalur sesar yang melewati wilayah Sumatera Utara dimulai dari segmen Alas-Karo dengan panjang 390 Km. Menurut (Restu dan Damanik, 2012) Kabupaten/Kota yang memiliki rawan tanah longsor adalah Kabupaten Tapanuli Tengah, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Mandailing Natal, Kota Padang Sidempuan, Kota Sibolga, Kabupaten Dairi, Kabupaten Humbang Husundutan, Kabupaten Nias, Kabupaten Nias Selatan, Kabupaten Karo, Kabupaten Pha-phak Barat, Kabupaten Samosir, Kabupaten Toba, dan Kabupaten Simalungun.

Kabupaten Karo merupakan daerah yang berada di dataran tinggi dengan elevasi terendah  $\pm 140$  m di atas permukaan laut (Mardingding) dan yang tertinggi ialah  $\pm 2.451$  meter di atas permukaan laut (Gunung Sinabung). Kabupaten Karo memiliki rata-rata curah hujan yang cukup tinggi yakni 1.000 – 4.000mm/tahun. Topografi yang berbukit dan bergelombang dan juga curah hujan yang cukup tinggi menjadikan wilayah Kabupaten Karo menjadi wilayah yang rawan longsor (Gea & Pinem, 2017).

Institusi Badan Geologi menyebutkan terdapat 15 kecamatan di kabupaten karo yang memiliki potensi gerakan tanah, adapun kecamatan tersebut adalah Payung, Simpang Empat, Kabanjahe, Berastagi, Tigabinanga, Barus Jahe,

Mardingding, Kutabuluh, Juhar, Merek, LauBaleng, Dolat Rayat, Merdeka, Naman Teran, dan Tiganderket. Data dari Badan Geologi diperkuat oleh data dari Badan Penganggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Karo yang menyebutkan bahwa kecamatan merek berpotensi terkena tanah longsor karena terletak di daerah perbukitan terjal dan berada pada ketinggian 920-1620 meter.

Longsor merupakan bencana alam yang dapat menimbulkan korban jiwa dan mengganggu aktivitas perekonomian masyarakat. Contohnya, longsor yang terjadi di dijalan lintas Merek - Sidikalang pada tahun 2022. Longsoran ini menyebabkan sebuah mobil truk pengangkut CPO terjun ke jurang sedalam 100 meter yang mengakibatkan supir truk meninggal dunia. Pada tahun 2023 longsor kembali terjadi di kawasan Merek-Kabupaten Tanah Karo yang mengakibatkan lalu lintas jalan dari medan menuju Sidikalang dan sebaliknya ditutup.

Tingginya tingkat kerugian yang dialami masyarakat sebagai akibat dari bencana tanah longsor ini adalah akibat dari kurangnya informasi yang diperoleh masyarakat tentang kemungkinan bencana yang akan terjadi di sekitarnya, yang menyebabkan masyarakat tidak memiliki kesadaran yang cukup untuk menangani bencana. Oleh karena itu, informasi awal tentang kemungkinan dan risiko bencana adalah salah satu sumber informasi yang dapat digunakan untuk memberikan pendidikan dasar tentang tanggap bencana kepada masyarakat (Restu dan Damanik, 2012).

Upaya untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan bencana tanah longsor adalah dengan mendeteksi struktur batuan bawah permukaan. Geolistrik merupakan metode yang dapat digunakan untuk jenis dan struktur batuan yang berada dibawah permukaan bumi sampai kedalaman yang cukup jauh. Metode geolistrik dapat diterapkan untuk survey wilayah rawan longsor (Novianti, 2019).

Tanah memiliki sifat isotropik dan homogen, pendekatan resistivitas geolistrik dapat digunakan untuk memperkirakan resistivitas sebenarnya dan tidak bergantung pada jarak elektroda. Namun, potensi yang diukur mencerminkan pengaruh lapisan-lapisan tersebut, karena tanah terdiri dari lapisan-lapisan yang masing-masing memiliki nilai resistivitas yang berbeda (Ratni Sirait et al., 2021).

Dalam pendekatan geolistrik, sebuah elektroda digunakan untuk mengalirkan arus listrik ke dalam tanah, sementara elektroda lainnya digunakan untuk mengukur perbedaan potensial. Dengan menerapkan arus listrik dan mengamati perbedaan potensial yang terjadi, nilai resistansi suatu medium dapat dinilai (Sirait & Lubis, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh (Dzakiya et al., 2018) untuk menganalisis potensi tanah longsor di Kecamatan Tegalombo Kabupaten Pacitan dengan menggunakan geolistrik mendapatkan hasil bahwa daerah tersebut memiliki nilai resistivitas rendah sekitar 20-50  $\Omega\text{m}$  dan resistivitas tinggi 500-1200  $\Omega\text{m}$ . Batuan vulkanik yang belum lapuk menjadi faktor utama sebagai bidang luncur saat lapisan lapuk di atasnya terisi air di musim hujan.

Penelitian lain mengenai tanah longsor dengan menggunakan metode geolistrik dilakukan oleh (Dzakiya et al., 2018) di Kelurahan Kambo Kabupaten Palopo. Hasil yang didapat pada penelitian tersebut diketahui bahwa nilai resistivitas batuan berada pada rentang 9,5 – 2571 Ohm.m yang dibagi ke dalam dua lapisan batuan. Batas antara kedua lapisan ini merupakan bidang gelincir longsor dengan nilai tahanan jenis 233  $\Omega\text{m}$ .

Dalam penelitian ini, akan digunakan tiga lintasan sepanjang 155 meter dengan jarak antar elektroda 5 meter. Untuk mengidentifikasi jenis batuanya peneliti menggunakan konfigurasi Wenner-Schlumberger. Konfigurasi Wenner-Schlumberger merupakan gabungan dari konfigurasi dasar yang diterapkan dengan tujuan mendapatkan gambaran bawah permukaan pada objek penetrasinya lebih baik pada arah vertikal, dengan penetrasi maksimum kedalaman 15% lebih baik dari konfigurasi Wenner (Saputra et al., 2020).

Salah satu wilayah Sumatera Utara, khususnya daerah Kecamatan Merek Kabupaten Karo masih sedikit referensi penelitian di daerah tersebut termasuk tentang identifikasi struktur batuan pascalongsor dengan menggunakan metode geolistrik. Maka dari itu penelitian tentang kejadian tanah longsor cukup strategis untuk ditelaah dengan menggunakan metode geolistrik sehingga dengan metode tersebut dapat diketahui struktur batuan pada lokasi pasca longsor untuk tujuan

mitigasi bencana. Atas dasar itulah penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi Struktur Batuan Pascalongsor Menggunakan Metode Geolistrik di Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatera Utara”

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, beberapa masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini meliputi:

1. Kecamatan Merek di Kabupaten Karo rentan terhadap tanah longsor.
2. Tingginya tingkat kerentanan longsor di Kecamatan Merek.
3. Belum ada penelitian yang menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger untuk mengidentifikasi struktur batuan di Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, guna mitigasi longsor.
4. Kerugian akibat longsor sangat besar.

### **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini perlu adanya pembatasan masalah agar pengkajian masalah lebih terarah. Batasan masalah dalam penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger untuk menganalisis struktur batuan pascalongsor
2. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kedalaman bidang gelincir dan tipe tanah longsor
3. Penelitian dilakukan untuk mengetahui faktor pemicu tanah longsor

### **1.4 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian yaitu sebagai berikut

1. Bagaimana keadaan struktur batuan pascalongsor di Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, Sumatera Utara berdasarkan metode geolistrik konfigurasi Wenner-Schlumberger?
2. Berapa kedalaman bidang gelincir dan tipe tanah longsor pada daerah longsor Kecamatan Merek?
3. Apakah yang menjadi faktor pemicu tanah longsor yang terjadi di Kecamatan Merek?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui struktur batuan pascalongsor berdasarkan penampang geolistrik di Kecamatan Merek Kabupaten Karo
2. Menentukan kedalaman bidang gelincir mengetahui tipe longsor yang terjadi pada daerah longsor Kecamatan Merek
3. Mengetahui faktor pemicu tanah tanah longsor di Kecamatan Merek Kabupaten Karo

### 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini, yaitu :

1. Memberikan informasi mengenai struktur batuan bawah permukaan di jalan lintas Merek-Sidikalang dengan menggunakan metode geolistrik
2. Sebagai bahan informasi untuk para peneliti yang ingin melanjutkan penelitian mengenai identifikasi struktur batuan di Kecamatan Merek Kabupaten Karo