

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Longsor terjadi hampir setiap tahun saat curah hujan tinggi di Indonesia. Bencana ini dapat menyebabkan korban jiwa, kerusakan harta benda maupun kerusakan lingkungan (Yamagishi & Bhandary, 2017). Provinsi Jawa Barat didominasi oleh daerah perbukitan yang rawan terjadi longsor, diakibatkan tingginya curah hujan (Hardianto dkk., 2020). Berdasarkan Geoportal Data Bencana Indonesia, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), tercatat sebanyak 254 longsor terjadi di Jawa Barat antara Januari–September 2021 (BNPB, 2021). Salah satu wilayah yang memiliki potensi longsor di Jawa Barat adalah Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung (PVMBG, 2021).

Pada tanggal 14 Maret 2014, terjadi longsor dan banjir bandang di beberapa wilayah yaitu di Kampung Cimuncang, Desa Ciwidey, Kecamatan Ciwidey, Desa Tenjolaya, Kecamatan Pasirjambu, dan Desa Pameuntasan, Kecamatan Kutawaringin, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Bencana ini berupa longSORan bahan rombakan yang berubah menjadi banjir bandang yang mengakibatkan kerusakan rumah, serta tergenangnya ratusan rumah dan beberapa bangunan (Badan Geologi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2014a). Pada tanggal 07 Desember 2014, terjadi tanah longsor di Kampung Kebonkai Ciburial, Desa Mekarsari, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Longsor ini berupa nendatan dengan retakan sepanjang 150 meter, lebar retakan 20 cm, dan kedalaman 1,2 meter yang menyebabkan ratusan rumah terancam longsor. Penyebabnya diperkirakan karena tingginya curah hujan, kemiringan lereng terjal–sangat terjal, serta akibat adanya kolam penampungan air yang berjarak 5 meter di atas pemukiman warga, sehingga tanah pada daerah tersebut mengalami pelunakan dan penjuhan (Badan Geologi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2014b). Pada tahun 2014 juga, terjadi retakan besar di lereng bukit di atas pemukiman warga Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung berupa retakan tanah, yang mengindikasikan lereng bukit dapat mengalami tanah longsor yang dapat membahayakan ke daerah pemukiman maupun jalan Desa Margamulya.

Fuji Lestari, 2022

*ANALISIS KESTABILAN LERENG, KECEPATAN, SERTA JARAK JANGKAUAN LONGSOR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DAN MEKANIKA TANAH DI DESA MARGAMULYA KECAMATAN PASIRJAMBU KABUPATEN BANDUNG*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Oleh karena itu, diperlukan kajian mengenai kestabilan lereng, beserta prediksi kecepatan dan jarak jangkauan longsor yang dapat digunakan sebagai mitigasi di lereng Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung dalam upaya mengurangi dampak yang dapat ditimbulkan jika terjadi bencana longsor.

Kestabilan suatu lereng mempengaruhi terjadinya bencana longsor. Untuk membantu dalam menganalisis kestabilan lereng ini dapat dilakukan dengan menentukan geometri dan kedalaman bidang gelincir, dengan metode geolistrik resistivitas (*Electrical Resistivity Tomography*) atau sering disingkat ERT (Asriza, dkk., 2017). Keuntungan dari metode ERT ini adalah memiliki jangkauan penerapan yang luas dalam menganalisis tanah longsor di lapangan, seperti pengukuran ketidakstabilan lereng, penentuan permukaan geser, kerentanan longsor, kedalaman batuan dasar, dan juga geometri bidang gelincir (Mita, dkk., 2018). Penelitian untuk menganalisis bidang gelincir dengan metode ERT ini telah dilakukan oleh Asriza dkk. (2017) di Kertaraharja, Cianjur, Jawa Barat; Santoso dkk. (2020) di daerah Pasanggrahan Baru, Sumedang; Muhandi & Wahyudi, (2020) di Desa Clapar, Banjarnegara, Jawa Tengah.

Metode geolistrik resistivitas (ERT) ini akan lebih kuat jika dikombinasikan dengan metode geoteknik berupa analisis berdasarkan mekanika tanah. Metode geolistrik resistivitas (ERT) merepresentasikan resistivitas dari berbagai kedalaman, serta berdasarkan metode geoteknik untuk memverifikasi data untuk mengurangi kesalahan dalam interpretasi (Asriza, dkk., 2017). Berdasarkan mekanika tanah digunakan pengujian laboratorium untuk mengetahui karakteristik sifat fisik tanah dan sifat kuat geser tanah residual di lereng yang berpotensi longsor. Informasi tersebut digunakan untuk pemodelan stabilitas lereng.

Kestabilan lereng juga dapat ditentukan dari kondisi karakteristik tanah berdasarkan pengamatan di lokasi dan pengujian laboratorium, analisis SLOPE/W dan faktor keamanan lereng (Peng, dkk., 2013). Aplikasi GeoStudio SLOPE/W dapat digunakan untuk menganalisis stabilitas lereng (GEO-SLOPE-International, 2021), seperti yang dilakukan oleh Prajapati (2019). Pada penelitian ini juga menggunakan aplikasi pyBIMstab dalam mengevaluasi stabilitas lereng. Aplikasi pyBIMstab ini meninjau bimsoil/bimrock dengan menerapkan metode

kesetimbangan batas umum (GLE) seperti GeoStudio SLOPE/W (Montoya-Araque & Suarez-Burgoa, 2018).

Pengetahuan mengenai prediksi kecepatan dan jarak jangkauan longsor sangat diperlukan sebagai gambaran/informasi bagi masyarakat maupun perkembangan ilmu pengetahuan, yang dapat digunakan sebagai mitigasi bencana tanah longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung. Untuk memprediksikan kecepatan dan jarak jangkauan longsor ini digunakan pendekatan pusat massa dengan model gesekan Coulomb sederhana pada lereng yang memiliki faktor keamanan (FK) kritis seperti yang dikembangkan oleh Firmansyah, dkk. (2016). Untuk mendapatkan informasi suatu lereng dalam keadaan kritis dilakukan pendugaan awal bidang gelincir dengan metode geolistrik resistivitas (ERT) berupa analisis profil ERT dan dilanjutkan dengan pemodelan stabilitas lereng dengan menggunakan aplikasi GeoStudio SLOPE/W dan pyBIMstab berdasarkan data hasil pengujian sampel tanah residual di laboratorium.

Penelitian ini berfokus dalam menganalisis kestabilan lereng, memprediksikan kecepatan dan jarak jangkauan longsor berdasarkan metode geolistrik resistivitas dan mekanika tanah pada lereng rawan longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah geometri permukaan bidang gelincir dan struktur bawah permukaan zona potensi gerakan tanah di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung berdasarkan interpretasi citra tahanan jenis (ERT)?
2. Bagaimanakah karakteristik sifat fisik tanah dan sifat kuat geser tanah residual lereng rawan longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung?
3. Di manakah kedalaman bidang gelincir berdasarkan hasil analisis profil ERT dan pemodelan stabilitas lereng?
4. Berapakah prediksi kecepatan dan jarak jangkauan gerakan tanah lereng rawan longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung

Fuji Lestari, 2022

**ANALISIS KESTABILAN LERENG, KECEPATAN, SERTA JARAK JANGKAUAN LONGSOR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DAN MEKANIKA TANAH DI DESA MARGAMULYA KECAMATAN PASIRJAMBU KABUPATEN BANDUNG**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berdasarkan pemodelan bahan blok dan matrik (BIM) dan metode irisan menggunakan formulasi kesetimbangan batas umum (GLE)?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh gambaran mengenai geometri permukaan bidang gelincir dan struktur bawah permukaan zona potensi gerakan tanah di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung berdasarkan interpretasi citra tahanan jenis (ERT).
2. Memperoleh gambaran mengenai karakteristik sifat fisik tanah dan sifat kuat geser tanah residual lereng rawan longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung.
3. Memperoleh gambaran mengenai kedalaman bidang gelincir berdasarkan hasil analisis profil ERT dan pemodelan stabilitas lereng.
4. Memperoleh gambaran mengenai prediksi kecepatan dan jarak jangkauan gerakan tanah lereng rawan longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung berdasarkan pemodelan bahan blok dan matrik (BIM) dan metode irisan menggunakan formulasi kesetimbangan batas umum (GLE).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat menjadi solusi dalam meminimalisir dampak yang ditimbulkan jika terjadi bencana tanah longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung. Informasi mengenai kestabilan lereng rawan longsor, prediksi kecepatan dan jarak jangkauan longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung menggunakan metode geolistrik resistivitas dan mekanika tanah dapat digunakan oleh masyarakat sebagai mitigasi tanah longsor pada lokasi tersebut. Untuk penentuan kecepatan dan jarak jangkauan longsor berdasarkan pemodelan stabilitas lereng dengan aplikasi GeoStudio SLOPE/W dan pyBIMstab dapat berkontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan mengenai tanah longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung.

### **1.5 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini permasalahan dibatasi sebagai berikut.

Fuji Lestari, 2022

*ANALISIS KESTABILAN LERENG, KECEPATAN, SERTA JARAK JANGKAUAN LONGSOR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DAN MEKANIKA TANAH DI DESA MARGAMULYA KECAMATAN PASIRJAMBU KABUPATEN BANDUNG*

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

1. Gambaran geometri bidang gelincir berdasarkan hasil profil ERT dari dua lintasan geolistrik yaitu lintasan #1 dengan konfigurasi dipole-dipole dan lintasan #3 dengan konfigurasi wenner-schlumberger pada lereng yang berpotensi longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung.
2. Berdasarkan mekanika tanah, dilakukan pengujian laboratorium menggunakan sampel tanah di lereng Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung yang terletak pada koordinat  $-7.1060506^{\circ}$  LS dan  $107.4625761^{\circ}$ BT. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian sifat fisik tanah yaitu berat isi tanah, berat jenis, kadar air, derajat kejenuhan, porositas, uji batas-batas Atterberg, distribusi ukuran butiran, dan pengujian sifat kuat geser tanah berupa pengujian triaxial untuk mendapatkan kohesi efektif dan sudut geser dalam efektif.
3. Gambaran mengenai kedalaman bidang gelincir berdasarkan hasil analisis profil ERT dari dua lintasan geolistrik yaitu lintasan #1 dengan konfigurasi dipole-dipole dan lintasan #3 dengan konfigurasi wenner-schlumberger, serta pemodelan stabilitas lereng menggunakan aplikasi GeoStudio SLOPE/W dan pyBIMstab.
4. Untuk memprediksikan jarak jangkauan dan kecepatan gerakan tanah di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung dilakukan pada zona yang berpotensi mengalami pergerakan tanah pada lereng dengan kondisi kritis (*Factor of Safety*  $\sim 1$ ), menggunakan model gesekan Coulomb sederhana dengan pendekatan pusat massa.

## 1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika dalam penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab, diantaranya adalah sebagai berikut,

### 1. Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah serta struktur organisasi skripsi.

### 2. Bab II Kajian Pustaka

Berisi tentang pembahasan mengenai karakteristik longsor, metode geolistrik resistivitas (*Electrical Resistivity Tomography*), mekanika tanah berupa sifat fisik

Fuji Lestari, 2022

**ANALISIS KESTABILAN LERENG, KECEPATAN, SERTA JARAK JANGKAUAN LONGSOR MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS DAN MEKANIKA TANAH DI DESA MARGAMULYA KECAMATAN PASIRJAMBU KABUPATEN BANDUNG**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tanah dan sifat kuat geser tanah, metode batas kesetimbangan umum (GLE) untuk analisis kestabilan lereng, pemodelan bahan blok dan matrik, serta kecepatan dan jarak jangkauan longsor.

### 3. Bab III Metode Penelitian

Berisi tentang metode penelitian yang meliputi waktu dan tempat penelitian, desain penelitian, sampel penelitian, prosedur pengujian, dan analisis data.

### 4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Berisi tentang temuan dan pembahasan mencakup geometri permukaan bidang gelincir dan struktur bawah permukaan zona potensi gerakan tanah berdasarkan interpretasi citra tahanan jenis (ERT), karakteristik sifat fisik tanah dan sifat kuat geser tanah residual lereng rawan longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung, kedalaman bidang gelincir berdasarkan hasil analisis profil ERT dan pemodelan stabilitas lereng, serta prediksi kecepatan dan jarak jangkauan gerakan tanah lereng rawan longsor di Desa Margamulya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung berdasarkan pemodelan bahan blok dan matrik (BIM) dan metode irisan menggunakan formulasi kesetimbangan batas umum (GLE).

### 5. Bab V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Berisi tentang simpulan penelitian, implikasi serta rekomendasi untuk penelitian yang dapat dilakukan selanjutnya.