

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dengan curah hujan rata – rata yang tinggi disetiap wilayahnya hal ini menyebabkan banyaknya terjadi bencana alam. Salah satu bencana alam tersebut adalah longsor atau gerakan tanah. Wilayah Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu daerah yang paling rawan terhadap longsor atau gerakan tanah. Surono menyatakan bahwa daerah Jawa Barat adalah daerah rawan longsor nomor satu di Indonesia (Handayani, 2016). Perbedaan topografi dan perubahan iklim dapat mengakibatkan bencana longsor terjadi. Hal ini akan menimbulkan korban jiwa dan kerugian infrastuktur.

Tinggi nya curah hujan di Indonesia menyebabkan sebagian besar tanah menjadi tidak stabil dan rusak. Salah satu wilayah telah mengalami longsor di Jawa Barat yaitu Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebutkan bahwa pada tanggal 5 Mei 2015, pukul 14.00 WIB terjadi bencana tanah longsor di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat (Amukti dkk, 2017) yang menyebabkan pipa gas milik PT. *Geothermal Star Energy* meledak akibat gerakan tanah yang terjadi dengan panjang 1 km, lebar 500 m. Menurut Kepala Badan Geologi, Surono (dikatakan pada Kompas.co 2015), gejala longsor di Kabupaten Bandung sudah terdeteksi sejak pertengahan Maret 2015 dan semakin hari pergerakan tanah terus berkembang pada saat hujan. Sebagai bentuk upaya penanggulangan bencana, lereng dibuat dengan sistem sengkedan untuk mengurangi kemiringan lereng dan diperkuat dengan menggunakan dinding penahan dibagian bawah lereng.

Longsor merupakan salah satu bencana alam yang terjadi akibat lereng dengan kemiringan tertentu sudah tidak mampu menahan beban di atasnya. Penambahan beban tanah dapat mengakibatkan hilangnya daya ikat antar tanah. Pengkajian mengenai kestabilan lereng sangat penting dilakukan sebagai upaya mitigasi bencana dalam mengurangi resiko kerugian korban jiwa maupun materiil. Studi yang mengkaji mengenai kelongsoran telah banyak dilakukan sebelumnya dengan

Ghina Almira Salsabila, 2022

APLIKASI METODE GEOFISIKA DAN GEOTEKNIK UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG, PREDIKSI JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN LONGSOR DI KAMPUNG CIBITUNG KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG

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

menggunakan metode geofisika dan geoteknik. Metode geofisika secara umum dapat diterapkan untuk menentukan struktur bumi seperti eksplorasi struktur bawah permukaan bumi, eksplorasi mineral dan pertambangan. Sedangkan metode geoteknik secara umum dapat menjelaskan mengenai permasalahan kekuatan dari tanah atau batuan serta hubungan dengan kemampuan menahan beban yang berada di atasnya. Beberapa studi kasus gerakan tanah telah dilakukan untuk mengidentifikasi bidang gelincir pada daerah rawan longsor Desa Srimartani, Yogyakarta dengan menggunakan metode geofisika yaitu geolistrik resistivitas yang telah dilakukan Zakaria, (2019). Selain itu terdapat juga beberapa penelitian dengan menggunakan metode geoteknik untuk mengidentifikasi sifat mekanika tanah seperti, kadar air, porositas, derajat saturasi, ukuran butir, berat jenis, kohesi, dan sudut geser yang dapat dilakukan melalui proses uji di laboratorium seperti yang dilakukan oleh Muntana dkk, (2016). Parameter – parameter tersebut dapat digunakan dalam menganalisis stabilitas lereng. Kestabilan suatu lereng sangat dipengaruhi oleh sifat mekanika tanah meliputi sifat fisik tanah dan sifat kuat geser dari tanah itu sendiri. Untuk mengetahui lebih detail mengenai jenis dan sifat tanah perlu dilakukan pengujian. Oleh karena itu, pemahaman mengenai sifat mekanika tanah dari sampel material longsor sangat berperan penting dalam menentukan karakteristik dan jenis tanah penyusun material longsor.

Sebagai upaya dalam mengurangi resiko bencana longsor, prediksi dalam menentukan jarak jangkauan dan kecepatan longsor sangatlah penting untuk menentukan daerah yang terkena longsor. Firmansyah dkk, (2015) telah melakukan penelitian mengenai prediksi jarak jangkauan longsor diruas jalan tol Cipularang KM 100 berdasarkan model gesekan *coulomb* sederhana, hasil menunjukkan bahwa massa tanah akan kembali menutupi sepenuhnya jalan tol dari arah Bandung menuju Jakarta. Sebelum melakukan prediksi jarak jangkauan dan kecepatan longsor diperlukan sebuah pemodelan yang dapat mengetahui bentuk lereng rawan longsor. Melalui perangkat lunak komputer sebuah lereng dapat di modelkan berdasarkan penampang resistivitas. Berbagai macam perangkat lunak dapat digunakan dalam pemodelan dan analisis stabilitas lereng seperti *GeoStudio*, *Plaxis*,

Ghina Almira Salsabila, 2022

APLIKASI METODE GEOFISIKA DAN GEOTEKNIK UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG, PREDIKSI JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN LONGSOR DI KAMPUNG CIBITUNG KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG

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

Rocscience Slide dan lainnya. Sulitnya akses dalam perangkat lunak tersebut menyebabkan terhambatnya dalam melakukan pemodelan lereng. Teknologi baru yang dapat digunakan untuk memodelkan lereng dengan kemudahan akses dapat dilakukan dengan menggunakan python yaitu pyBIMStab sebagai pemodelan dengan *software* yang bersifat *open source*. PyBIMstab akan secara otomatis menampilkan permukaan lereng dan adanya analisis stabilitas lereng dalam 2D oleh LEM (*Limit Equilibrium Method*). Seperti yang dilakukan oleh Montoya (2018), hasil menunjukkan bahwa sebuah lereng dapat dimodelkan melalui python dengan formulasi kesetimbangan batas umum.

Oleh karena itu pada penelitian ini akan berfokus pada kajian mengenai karakterisasi zona potensi longsor dengan pendekatan metode geofisika dan geoteknik dalam memprediksi jarak jangkauan dan kecepatan longsor melalui pemodelan lereng.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka terdapat permasalahan yang muncul dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana geometri permukaan bidang gelincir dan struktur bawah permukaan zona potensi gerakan lereng di Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung berdasarkan interpretasi citra tahanan jenis?
2. Bagaimanakah karakteristik sifat fisik tanah dan sifat kuat geser tanah residual lereng rawan longsor di Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung ?
3. Dimana kedalaman bidang gelincir berdasarkan hasil analisis interpretasi citra ERT dan pemodelan kestabilan lereng berdasarkan pemodelan bahan blok dalam matrik (BIM) dan metoda irisan menggunakan formulasi keseimbangan batas umum (GLE) daerah longsor Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung?
4. Berapakah prediksi kecepatan dan *run – out distance* gerakan lereng tanah di daerah longsor Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan

Ghina Almira Salsabila, 2022

APLIKASI METODE GEOFISIKA DAN GEOTEKNIK UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG, PREDIKSI JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN LONGSOR DI KAMPUNG CIBITUNG KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG

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

Pangalengan, Kabupaten Bandung berdasarkan hasil pemodelan kestabilan lereng?

1.3. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi geometri bidang gelincir dan struktur bawah permukaan zona potensi gerakan lereng berdasarkan interpretasi citra tahanan jenis di daerah longsor Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.
2. Mengetahui karakteristik sifat fisik tanah dan sifat kuat geser tanah residual lereng rawan longsor di daerah longsor Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.
3. Mengetahui kedalaman bidang gelincir berdasarkan hasil analisis interpretasi citra ERT, pemodelan kestabilan lereng berdasarkan pemodelan bahan blok dalam matrik (BIM) dan metoda irisan menggunakan formulasi keseimbangan batas umum (GLE) daerah longsor Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.
4. Mengetahui kecepatan dan *run-out distance* berdasarkan pemodelan kestabilan lereng di daerah longsor Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, masalah dibatasi berupa :

1. Lokasi penelitian berada di Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat yang terletak pada koordinat $107^{\circ}37'51,117''$ BT dan $07^{\circ}11'21,613''$ LS.
2. Data yang digunakan berupa data geolistrik dengan dua buah lintasan dan karakteristik tanah pada lereng potensi longsor berupa pengujian berat isi, berat jenis, kadar air, porositas, derajat kejenuhan, distribusi ukuran butir, batas – batas *Atterberg*, kohesi, dan sudut geser.

Ghina Almira Salsabila, 2022

APLIKASI METODE GEOFISIKA DAN GEOTEKNIK UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG, PREDIKSI JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN LONGSOR DI KAMPUNG CIBITUNG KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG

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

3. Perhitungan *run – out distance* dan kecepatan gerakan lereng tanah dilakukan melalui pemodelan menggunakan *software Geo-Slope/W* dan *pyBIMstab* pada kondisi lereng sedang dalam keadaan kritis (FK~1). Perhitungan *run – out distance* dan kecepatan gerakan lereng tanah menggunakan pendekatan pusat massa berdasarkan hasil pemodelan lereng dan analisis model gesekan coulomb sederhana.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai aplikasi metode geofisika dan geoteknik dalam analisa stabilitas lereng, prediksi jarak jangkauan dan kecepatan longsor. Sehingga informasi ini dapat menambah keilmuan dalam mengkaji bencana gerakan tanah sebagai salah satu langkah mitigasi bencana.

1.6. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini disusun dalam lima BAB dengan beberapa sub – bab pada setiap BAB. Sistematika penulisan secara rinci dijelaskan sebagai berikut : BAB I Pendahuluan membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi. BAB II Kajian Pustaka membahas mengenai karakteristik longsor, metoda geolistrik untuk interpretasi geometri bidang gelincir, sifat mekanika tanah, metoda batas kesetimbangan umum, pemodelan bahan blok dalam matrik, serta pendekatan model dalam prediksi jarak jangkauan dan kecepatan longsor. BAB III Metode Penelitian membahas tentang alur dan lokasi penelitian, prosedur penelitian meliputi penentuan struktur bawah permukaan, sifat fisik dan sifat kuat geser tanah, dan pendekatan untuk prediksi jarak jangkauan dan kecepatan longsor. BAB IV Hasil dan Pembahasan berisi tentang kondisi geologi lokasi penelitian, seluruh data hasil penelitian meliputi profil bidang gelincir, karakteristik sifat fisik tanah, analisis kestabilan lereng dan kedalaman bidang gelincir serta prediksi jarak jangkauan dan kecepatan longsor. BAB V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi berisi tentang kesimpulan penelitian, implikasi dan rekomendasi berupa saran mengenai penelitian yang dapat dilakukan selanjutnya.

Ghina Almira Salsabila, 2022

APLIKASI METODE GEOFISIKA DAN GEOTEKNIK UNTUK ANALISIS KESTABILAN LERENG, PREDIKSI JARAK JANGKAUAN DAN KECEPATAN LONGSOR DI KAMPUNG CIBITUNG KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG

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