

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Letak Indonesia yang berada di garis khatulistiwa dan juga pada pertemuan tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik membuatnya menjadi salah satu negara yang sering mengalami bencana yang disebabkan oleh perubahan iklim dan cuaca. Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu daerah di Indonesia yang paling rentan terhadap bencana alam. Handayani & Singarimbun (2016) mengutip pernyataan Kepala Badan Geologi Kementerian energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Surono, bahwa Jawa Barat merupakan daerah nomor satu yang rawan akan longsor di Indonesia. Pernyataan ini juga didukung oleh data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana, dimana pada tahun 2014 kejadian tanah longsor di Jawa Barat telah terjadi mencapai hingga 271 kejadian (BNPBB, 2014). Kondisi morfologi daerah Jawa Barat yang mayoritas merupakan tanah bentukan vulkanik membuatnya menjadi daerah yang subur dan kaya akan sumber panas bumi, namun juga tanah yang labil.

Tanah longsor merupakan peristiwa yang terjadi dikarenakan pergerakan massa batuan atau tanah yang bergerak ke bawah atau ke luar lereng mengikuti gaya gravitasi (Hardianto dkk., 2020). Salah satu kasus bencana longsor terjadi pada tahun 2015 silam di Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan. Kejadian ini menyebabkan material longsor menimbun beberapa rumah penduduk sekitar dan juga meledaknya pipa panas bumi milik PT. Geothermal Star Energi karena terhantam material longsor tersebut. Baik warga dan juga pihak PT. Geothermal Star Energi mengalami kerugian yang tidak sedikit baik itu berupa kerugian materi, fisik maupun dampak psikologis (Rochman, 2020).

Longsor dapat terjadi dikarenakan terdapatnya satu blok massa yang tergelincir ke bawah terhadap massa yang lain sehingga mengganggu kestabilan lereng (Sudibyso & Ridho, 2015). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kemungkinan terjadinya longsor, salah satunya adalah bidang gelincir (*slip surface*). Frekuensi longsor juga akan meningkat ketika mulai

**Adinda Pramesti Wahyuning Putri, 2023**  
**PREDIKSI KECEPATAN DAN JARAK JANGKAUAN LONGSOR BERDASARKAN DATA GEOLISTRIK DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH KAMPUNG CIBITUNG, KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG**

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

memasuki musim hujan dikarenakan curah hujan yang sedang tinggi. Penambahan volume air mengakibatkan alternasi tegangan permukaan dan menambah berat massa yang menyebabkan terjadinya pergerakan tanah atau batuan. Sehingga pengkajian lebih lanjut untuk menganalisis potensi longsor berdasarkan bidang gelincir dan kestabilan lereng perlu dilakukan guna mengurangi risiko longsor susulan dan memperkecil kerugian yang akan ditimbulkan pasca bencana longsor.

Studi mengenai bidang gelincir dan kestabilan lereng sudah banyak dilakukan dengan menggunakan metode geofisika dan juga metode geoteknik. Salah satu di antaranya mengkaji kasus longsor di Dusun Karangkulon, Desa Kalirejo untuk mengidentifikasi kedalaman bidang gelincir dengan menerapkan pengukuran geolistrik resistivitas konfigurasi *dipole-dipole* yang dilakukan oleh Hidayat (2018). Dalam penelitiannya, Hidayat berhasil mengidentifikasi bidang gelincir yang berada di antara lapisan lempung pasir dan batu lanau pasir. Studi lain juga telah dilakukan oleh Maharani dkk. (2018). yang berhasil mengidentifikasi potensi tanah longsor dan bidang gelincir di kawasan Gunung Kulu Kecamatan Lhoong, Aceh Besar menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Wenner-Schlumberger*. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, geolistrik resistivitas merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam mengidentifikasi bidang gelincir dikarenakan sifatnya yang tidak merusak lingkungan dan mampu mendeteksi struktur lapisan bawah permukaan.

Penerapan metode geolistrik resistivitas perlu divalidasi dengan metode lain, salah satunya adalah metode geoteknik untuk dapat mengetahui karakteristik mekanika tanah agar dapat lebih akurat memprediksi potensi longsor di suatu area. Arsyad dkk. (2013) melakukan pendekatan metode integrasi geolistrik dan geoteknik (seperti *Borehole*) untuk mendapatkan dugaan gambaran kondisi bawah permukaan serta *indeks property* geomaterialnya. Parameter yang diperoleh dari pengujian geoteknik tersebut digunakan untuk melakukan simulasi numerik. Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa perpaduan antara kedua metode mampu meningkatkan analisis longsor. Souisa dkk. (2018) telah melakukan studi serupa dengan menerapkan multidisiplin geofisika, geoteknik, dan geokomputasi untuk menganalisis potensi longsor di Desa Negeri Lima, Ambon. Pengujian sifat fisik tanah dilakukan dengan mengumpulkan sampel terganggu menggunakan

Adinda Pramesti Wahyuning Putri, 2023

**PREDIKSI KECEPATAN DAN JARAK JANGKAUAN LONGSOR BERDASARKAN DATA GEOLISTRIK DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH KAMPUNG CIBITUNG, KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG**

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

*boring* untuk menguji kestabilan lereng. Adapun sifat tanah sampel yang di uji laboratorium meliputi angka pori, porositas, derajat kejenuhan, kadar air, berat jenis tanah, batas-batas *Atterberg*, serta tegangan geser dan normal. Penggunaan metode geofisika didampingi dengan penerapan geoteknik sangat diperlukan agar dapat mengetahui lebih detail mengenai kestabilan suatu lereng.

Lereng wilayah Kampung Cibitung memiliki sifat tanah yang labil dan gembur, serta kurangnya pohon penyangga di daerah tersebut merupakan salah satu penyebab longsor (Wulan, 2015). Kondisi ini memungkinkan lapisan permukaan tanah menjadi lebih mudah terkikis dan menyebabkan banyaknya volume air yang meresap dapat menyebabkan pergerakan tanah atau batuan. Kejadian longsor di Cibitung sudah sempat diteliti oleh Salsabila dkk. (2021) dengan melakukan serangkaian pengujian untuk mengetahui karakteristik tanah area Cibitung. Hasil dari penelitian Salsabila dkk. menyatakan bahwa area masih rentan terhadap longsor sehingga membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk melihat struktur bawah permukaannya.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terdahulu, maka akan digunakan perpaduan metode geofisika yaitu metode geolistrik resistivitas konfigurasi *Wenner-Schlumberger* untuk mendapatkan citra resistivitas, dan juga data geoteknik sampel tanah untuk mengetahui jenis tanah serta menentukan faktor keamanan dan karakteristik longsor. Adapun dalam menganalisis kestabilan lereng, akan digunakan metode kesetimbangan batas (*limit equilibrium*) dan juga perhitungan kecepatan serta jarak jangkauan longsor dengan menggunakan model gesekan coulomb sederhana dan pendekatan pusat massa.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka terdapat permasalahan yang muncul dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana geometri permukaan bidang gelincir dan lapisan tanah bawah permukaan berdasarkan interpretasi data geolistrik resistivitas di zona longsor Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung?

2. Bagaimana karakteristik mekanika tanah material longsor berdasarkan hasil uji laboratorium data geoteknik di Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung?
3. Bagaimana kondisi kestabilan lereng dengan menggunakan bahan blok dalam matriks (BIM) dan metode irisan formulasi kesetimbangan batas umum (GLE) di Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung?
4. Bagaimana prediksi nilai jarak jangkauan dan kecepatan longsor berdasarkan pendekatan model gesekan Coulomb sederhana di daerah Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung?

### **1.3. Tujuan dan Sasaran**

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk menghasilkan analisis potensi longsor yang ditinjau dari analisis kestabilan lereng, serta prediksi kecepatan dan jarak jangkauan longsor, dengan menggunakan data geolistrik resistivitas dan data geoteknik di Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Sasaran dari penelitian ini di antaranya adalah:

1. Mengetahui geometri permukaan bidang gelincir dan struktur bawah permukaan berdasarkan interpretasi citra tahanan jenis di kawasan lereng Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.
2. Mengetahui karakteristik mekanika tanah material longsor berdasarkan pengujian geoteknik di kawasan lereng Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.
3. Mengetahui kondisi kestabilan lereng dengan menggunakan bahan blok dalam matriks (BIM) dan metode irisan formulasi kesetimbangan batas umum (GLE) di Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.
4. Mengetahui prediksi nilai kecepatan dan jarak jangkauan longsor berdasarkan pendekatan model gesekan Coulomb sederhana di Kampung Cibitung, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adinda Pramesti Wahyuning Putri, 2023  
*PREDIKSI KECEPATAN DAN JARAK JANGKAUAN LONGSOR BERDASARKAN DATA GEOLISTRIK DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH KAMPUNG CIBITUNG, KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG*

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan analisis potensi tanah longsor di Kampung Cibitung, Desa Margamukti, Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, maka dapat memberikan informasi untuk menambah keilmuan terkait penerapan metode geofisika, terutama mengenai metode geolistrik resistivitas, dan juga data geoteknik dalam menganalisis kestabilan lereng, serta memprediksi jarak jangkauan dan kecepatan longsor. Selain itu, informasi yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk mengkaji gerakan tanah sebagai salah satu langkah mitigasi bencana dan juga dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam penelitian selanjutnya.

### **1.5. Struktur Organisasi Skripsi**

Struktur organisasi skripsi berisi mengenai keseluruhan isi skripsi dan pembahasannya. Struktur organisasi dapat dijabarkan dan dijelaskan dengan sistematika penulisan yang runtun. Struktur organisasi skripsi berisi tentang urutan penulisan dari setiap BAB dan bagian BAB. Struktur organisasi skripsi dimulai dari BAB I sampai BAB V yang secara rinci dijelaskan sebagai berikut.

BAB I Pendahuluan berisi uraian mengenai pendahuluan. Pada bagian ini proposal menjelaskan dan memaparkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan sasaran penelitian, manfaat penelitian, serta struktur organisasi skripsi.

BAB II Kajian Pustaka berisi tentang kajian teori-teori yang terdiri dari pembahasan mengenai longsor, metode geolistrik resistivitas serta konfigurasi-konfigurasinya, kestabilan lereng, sifat mekanika tanah serta metode kesetimbangan batas dalam menganalisis stabilitas lereng dan menentukan kecepatan serta jarak jangkauan longsor.

BAB III Metode Penelitian merupakan bagian yang membahas mengenai komponen dari metode penelitian dimulai dari metode penelitian, alur penelitian, lokasi dan waktu penelitian, prosedur pengambilan data geolistrik dan geoteknik, prosedur pengolahan data, desain penelitian serta alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan terdiri dari pemaparan temuan penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data resistivitas serta sifat fisik dan

**Adinda Pramesti Wahyuning Putri, 2023**

**PREDIKSI KECEPATAN DAN JARAK JANGKAUAN LONGSOR BERDASARKAN DATA GEOLISTRIK DAN DATA GEOTEKNIK DI DAERAH KAMPUNG CIBITUNG, KECAMATAN PANGALENGAN KABUPATEN BANDUNG**

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

mekanik tanah hasil uji laboratorium. Hasil temuan tersebut kemudian dapat digunakan untuk menghasilkan analisis stabilitas lereng.

BAB V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi terdiri atas kesimpulan dari pemaparan hasil penelitian yang dilakukan, saran dan juga rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.