

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Relief topografi tidak hanya mempunyai elevasi yang sama, sehingga membentuk lereng yang menghubungkan elevasi tanah rendah dengan tinggi yang dapat diakibatkan oleh alam maupun buatan manusia. Material penyusun lereng dapat berupa tanah, batuan maupun campuran keduanya (Hakam, 2010). Apabila massa tanah di lereng mengalami pembebanan oleh suatu konstruksi bangunan, maka akan menyebabkan keruntuhan tanah.

Bangunan yang berada di atas lereng atau sekitar lereng perlu memperhatikan adanya bahaya longsor yang dapat terjadi. Longsor merupakan suatu proses gerakan tanah dengan arah miring yang terjadi secara alami dan dipengaruhi oleh gravitasi. Longsor terjadi karena perubahan struktur di bawah permukaan. Indikasi longsor berupa retakan yang terdapat pada lereng, retakan ini terjadi karena material penyusun lereng yang bersifat lempung. Bidang gelincir (*slip surface*) merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh dalam menyebabkan longsor. Faktor ini dikontrol oleh struktur dari material berupa tanah dan batuan yang berada di bawah permukaan. Biasanya, zona longsor berupa material tanah atau batuan akan bergerak diatas bidang gelincir (*slip surface*) (Dona dkk., 2015). Nilai resistivitas dapat menunjukkan zona yang menjadi bidang gelincir, zona yang menjadi bidang gelincir longsor dapat ditunjukkan dengan adanya nilai tahanan jenis yang sangat kontras dalam material penyusun lereng.

Kestabilan lereng merupakan gaya penahan (*resisting force*) dibagi dengan gaya pendorong (*driving force*) yang terjadi pada lereng. Jika nilai dari gaya yang mendorong lebih besar dari nilai gaya yang menahan pada lereng, maka akan menyebabkan longsor dengan gejala adanya retakan pada lereng. Gaya dorong dipengaruhi oleh kemiringan dan massa batuan atau tanah pada lereng (Sargawi dkk., 2013). Jika gaya pendorong meningkat maka diperlukan tindakan perkuatan pada lereng sehingga dapat menurunkan gaya yang mendorong dan meningkatkan

gaya yang menahan pada lereng. Analisis kestabilan lereng dalam penelitian ini di modelkan dengan berbagai variasi beban, sehingga didapatkan beban maksimum yang dapat ditahan oleh lereng.

Lokasi penelitian merupakan lereng di daerah perumahan padat penduduk yang berpotensi terjadinya longsor dan merugikan masyarakat sekitar lereng. Oleh karena itu, untuk mencegah terjadinya longsor yang dapat merugikan masyarakat di sekitar lereng, perlu dilakukan analisis kestabilan lereng. Analisis kestabilan lereng dapat dilakukan dengan menentukan faktor keamanan lereng, untuk memastikan lereng tersebut aman bagi penduduk yang beraktivitas di sekitar lereng. Apabila lereng diidentifikasi dalam keadaan tidak stabil, maka diperlukan analisis lebih lanjut dengan menentukan perkuatan terhadap lereng atau perubahan geometri yang dapat meningkatkan faktor keamanan lereng tersebut. Selain itu, analisis terhadap jenis potensi longsor yang terjadi juga perlu dilakukan untuk menentukan rencana pengendalian sebelum longsor tersebut terjadi.

Metode kesetimbangan batas dan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* adalah metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kestabilan lereng. Metode geolistrik merupakan teknik survei dalam geofisika yang digunakan untuk investigasi dengan tujuan mengetahui material tanah atau batuan di bawah permukaan berdasarkan nilai resistivitas dari material tanah atau batuan di bawah permukaan (Telford dkk., 1990). Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* merupakan salah satu konfigurasi dalam metode geolistrik resistivitas yang sering digunakan dalam pengukuran aliran listrik untuk mempelajari keadaan geologi bawah permukaan. Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* memiliki sistem aturan jarak yang konstan (Sakka, 2002). Metode ini memiliki keunggulan di antaranya resonansi vertikal yang baik, sensibilitas terhadap perubahan lateral yang tinggi sehingga digunakan dalam mengidentifikasi struktur di bawah permukaan, kedalaman bidang gelincir daerah rawan longsor dan pemodelan geometri lereng, sedangkan metode kesetimbangan batas merupakan metode yang menggunakan prinsip kesetimbangan gaya dengan menghitung rasio perbandingan antara *driving force* (gaya dorong) dan *resisting force* (gaya penahan) dengan menghitung berdasarkan asumsi bidang longsor yang potensial dan membagi menjadi

beberapa irisan sehingga memudahkan dalam perhitungan faktor keamanan. Geometri lereng dalam penelitian ini dimodelkan dengan perangkat lunak *Geostudio SLOPE/W V.9*, sehingga dapat diidentifikasi nilai faktor keamanan dan daya dukung tanah berdasarkan parameter tanah.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi dugaan bidang gelincir dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas 2D konfigurasi *Wenner-Schlumberger*.
2. Menganalisis kestabilan lereng dengan menggunakan metode kesetimbangan batas.
3. Menganalisis kestabilan lereng dengan menggunakan perkuatan angkur dan beban 200 ton.

I.3 Metodologi dan Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian dibagi menjadi empat tahap, yaitu tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data lapangan dan pengujian laboratorium, tahap pengolahan dan analisis data, serta tahap penyusunan laporan. Alur tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alir penelitian (Gambar I.1).

I.3.1 Tahap Pendahuluan

Tahap ini terdiri dari studi literatur dan persiapan lapangan yang meliputi survei awal lapangan, pengumpulan alat penelitian, dan pemenuhan kebutuhan administrasi. Studi literatur mencakup geologi regional daerah penelitian, metode geolistrik dan metode kesetimbangan batas. Survei awal lapangan bertujuan untuk mengamati kondisi, akses jalan dan letak fasilitas umum di sekitar lokasi lereng penelitian pada Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Setelah mengetahui kondisi lokasi penelitian, dilakukan pengumpulan alat guna mendukung kegiatan di lapangan. Selain itu, terdapat pemenuhan kebutuhan administrasi terkait dengan perizinan lokasi.

I.3.2 Tahap Pengumpulan Data Lapangan dan Pengujian Laboratorium

Tahap pengumpulan data secara bersamaan dilakukan dengan observasi lapangan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan terkait kondisi geologi di daerah penelitian dan parameter-parameter kondisi lereng massa tanah. Data primer meliputi sampel tanah, hasil uji geser langsung, hasil uji hidrometer, hasil uji laboratorium ayakan, sedangkan data sekunder berupa data hasil pengukuran geolistrik dan data hasil pengukuran sondir. Tahap pengujian laboratorium berupa kegiatan uji laboratorium geser langsung, uji laboratorium hidrometer, dan uji laboratorium ayakan.

I.3.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Tahap pengolahan dan analisis dilakukan terhadap seluruh data yang telah diperoleh sebelumnya. Pengolahan data hasil pengujian laboratorium dan data hasil pengukuran geolistrik dilakukan dengan menggunakan beberapa perangkat lunak seperti, *Coreldraw X4*, *Res2dinv*, *ArcMap 10.4*, *Google Earth*, dan *Geostudio SLOPE/W V.9*.

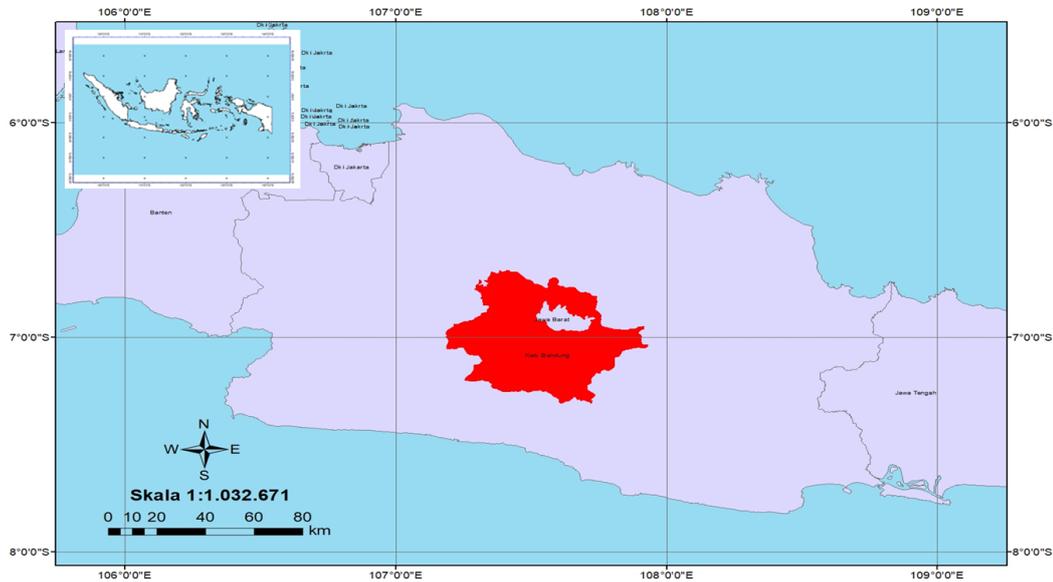
I.3.4 Tahap Penyusunan Laporan

Tahap penyusunan laporan merupakan tahap akhir dari kegiatan penelitian ini. Secara umum, penulis membagi laporan tugas akhir ini ke dalam beberapa bagian, yaitu pendahuluan, geologi regional dan landasan teoritis permasalahan, tipologi zona longsor, analisis kestabilan lereng, dan kesimpulan yang disusun sedemikian rupa sehingga menjadi laporan tugas akhir. Laporan tugas akhir ini juga terlampir lembar hasil uji sondir.

I.4 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan daerah dengan morfologi perbukitan dan pegunungan. Lokasi penelitian secara administrasi berada di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian merupakan lereng di daerah perumahan padat penduduk yang berpotensi terjadinya longsor. Adapun, data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data perusahaan milik PT. Mandala Geoteknika Mandiri yang sifatnya rahasia dan tidak diperkenankan untuk

mencantumkan lokasi detail penelitian. (Gambar I.1) menunjukkan lokasi daerah penelitian.



Gambar I.1 Lokasi daerah penelitian.

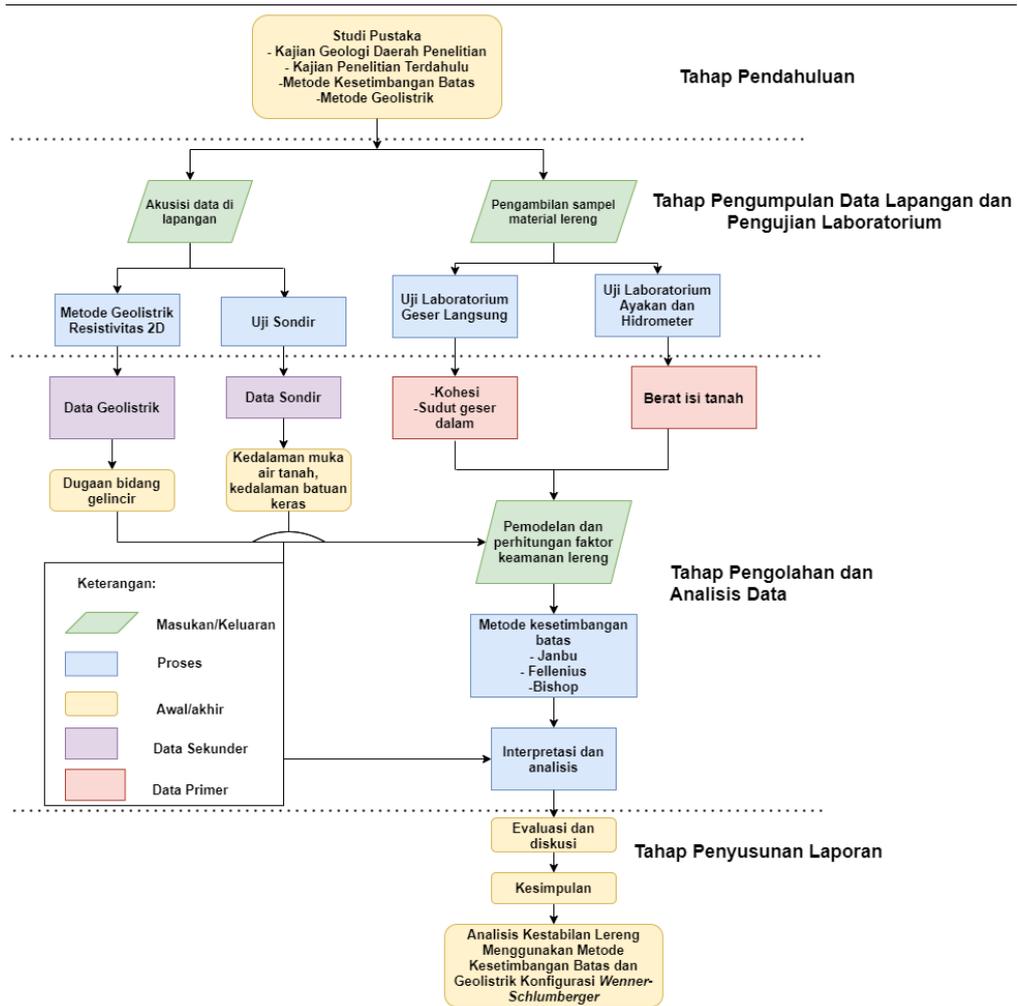
I.5 Batasan Masalah

Analisis kestabilan lereng dengan menggunakan metode kesetimbangan batas dan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* ini menggunakan data kondisi fisik di lapangan, sehingga peneliti membatasi permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Parameter yang digunakan untuk analisis kestabilan lereng adalah kohesi, sudut geser dalam dan berat isi tanah dari hasil uji laboratorium dengan uji sifat fisik dan uji geser langsung yang dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Trisakti.
2. Metode kesetimbangan batas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Janbu, metode Bishop, dan metode Fellenius (*Ordinary*) yang dimodelkan dengan perangkat lunak *Geostudio SLOPE/W V.9* untuk mengidentifikasi nilai dari faktor keamanan.
3. Dugaan bidang gelincir lereng diidentifikasi dengan menggunakan metode geolistrik resistivitas 2D konfigurasi *Wenner-Schlumberger*.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dalam lima bab. Bab I merupakan pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, lokasi daerah penelitian, metodologi dan tahapan penelitian serta sistematika penulisan. Bab II merupakan penjelasan dari geologi regional dan landasan teoritis permasalahan yang digunakan dalam penelitian ini. Bab III merupakan penjelasan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode geolistrik resistivitas 2D konfigurasi *Wenner-Schlumberger* dan metode kesetimbangan batas. Bab IV merupakan penjelasan mengenai hasil dari penelitian, meliputi morfologi daerah penelitian, kondisi geologi daerah penelitian, tipologi zona berpotensi longsor, hasil interpretasi data geolistrik, hasil pengujian laboratorium ayakan dan hidrometer, hasil pengujian laboratorium kuat geser langsung, hasil pengujian sondir, analisis kestabilan lereng alami, analisis kestabilan lereng menggunakan perkuatan angkur dan beban 200 ton, serta analisis kestabilan lereng dengan menggunakan perkuatan angkur, beban 200 ton, dan beban gempa. Bab V merupakan kesimpulan dari hasil penelitian.



Gambar I.2. Diagram alir penelitian.