

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bencana alam diartikan sebagai sebuah peristiwa alamiah yang memiliki akibat negatif yang signifikan terhadap populasi makhluk hidup. Peristiwa ini cukup beragam, salah satunya adalah tanah longsor. Longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi khususnya di Indonesia. Hal itu sering terjadi disebabkan keadaan geografi di beberapa tempat yang memiliki curah hujan cukup tinggi. Curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan longsor karena air dapat mengikis suatu lapisan tanah, melumasi batuan ataupun meningkatkan kadar air suatu tanah sehingga mengurangi gaya gesek. Kemungkinan longsor akibat hujan masih harus dikaitkan dengan beberapa faktor antara lain topografi daerah setempat, struktur geologi, dan penggunaan lahan.

Salah satu lokasi yang sering terjadi longsor adalah di jalan utama Desa Cirangkong, Kecamatan Cijambe, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan penuturan kepala desa Cirangkong menyatakan bahwa hampir setiap musim hujan terjadi kejadian longsor yang baru. Hal tersebut dikarenakan kondisi topografi dengan tingkat kemiringan rata-rata 65^0 dan curah hujan Desa Cirangkong yang tinggi yaitu 2.600 mm/detik. Selain itu mayoritas lahan di Desa Cirangkong digunakan untuk perkebunan yang sehingga mengurangi kekuatan tanah. Oleh karena itu kajian tentang tanah longsor sangat penting dilakukan untuk mengurangi resiko kerugian materiil dan korban jiwa sebagai langkah awal mitigasi bencana. Studi yang mengkaji tentang bencana tanah longsor telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu dengan menggunakan metode geofisika dan metode geoteknik. Kedua metode tersebut memiliki cara masing-masing untuk mengkarakterisasi tanah longsor.

Metode geoteknik yang digunakan untuk mengidentifikasi sifat fisik tanah seperti kohesi, sudut geser, kadar air, porositas, derajat saturasi, ukuran butir dan berat jenis tanah yang dapat dikarakterisasi dengan melakukan beberapa uji di laboratorium seperti yang dilakukan oleh Sugianti (2012), Sarah & Daryono (2012), dan Mubekti & Alhasanah (2008). Parameter-parameter tersebut dapat digunakan untuk

menganalisis stabilitas lereng dan menentukan volume tanah yang tidak stabil. Dari hasil tersebut dapat dilakukan prediksi *run-out* gerakan tanah dari massa tanah yang tidak stabil.

Wan & Guo (2001) menyatakan bahwa perilaku tanah dan batuan sangat dipengaruhi oleh struktur mikrostrukturnya seperti susunan geometri dari partikel-partikel butir termasuk interaksi gaya diantaranya. Oleh karena itu, pemahaman mengenai mikrostruktur dari sampel tanah longsor sangat berperan penting dalam menentukan karakteristik tanah dan batuan penyusun bidang gelincir longsor.

Metode yang dapat digunakan untuk mengkarakterisasi sampel batuan yang telah berkembang di Indonesia adalah metode mikrostruktur dengan menggunakan alat *Micro-Computed Tomography Scan* (μ – *CT Scan*). Kelebihan dari metode karakterisasi ini yaitu metode ini bersifat non-destruktif serta memberikan keleluasaan pengamatan hingga empat-dimensi (4D) dari perubahan struktur mikrostruktur di dalamnya seperti yang disampaikan oleh Cnudde & Boone (2013). Metode pengkarakterisasian tanah pada umumnya bersifat destruktif seperti yang dilakukan oleh Hallet & Newson (2005) dan hampir semuanya diuji menggunakan geoteknik.

Penelitian ini akan berfokus pada suatu kajian tentang karakterisasi tanah longsor dengan menggunakan metode geoteknik dan metode mikrostruktur. Kemudian mencari korelasi dari hasil kedua metode tersebut untuk mendapatkan prediksi sifat makroskopis berdasarkan sifat mikroskopis. Hasil karakterisasi tersebut digunakan untuk memprediksi *run-out* dan kecepatan tanah longsor. Sehingga upaya mitigasi bencana yang digunakan menjadi efektif dan produktif.

B. Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana karakteristik tanah pada bidang gelincir longsor dan tanah bahan longsor berdasarkan metode geoteknik?
2. Bagaimana korelasi dan prediksi besaran-besaran geoteknik berdasarkan mikrostruktur tanah?
3. Prediksi *run-out* gerakan tanah dan kecepatan bahan longsor menggunakan pendekatan pusat massa dan gesekan *Colulomb*?
4. Bagaimana upaya mitigasi bencana tanah longsor yang efektif berdasarkan hasil karakterisasi lereng?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik tanah pada bidang gelincir longsor dan tanah bahan longsor berdasarkan metode geoteknik.
2. Mengetahui korelasi dan prediksi besaran-besaran geoteknik berdasarkan mikrostruktur tanah.
3. Mengetahui *run-out* gerakan tanah dan kecepatan bahan longsor menggunakan pendekatan pusat massa dan gesekan *Coulomb*.
4. Mengetahui upaya mitigasi bencana tanah longsor yang efektif berdasarkan hasil karakterisasi lereng.

D. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Karakteristik tanah bidang gelincir dan tanah bahan longsor yang dipakai pada penelitian ini adalah kadar air, berat isi, berat jenis, porositas, derajat saturasi, koefisien rembesan, distribusi ukuran butir, jenis tanah dan kuat geser.
2. Korelasi dilakukan antara besaran porositas hasil *scan* dengan besaran porositas, koefisien rembesan dan berat isi tanah kering hasil uji geoteknik. Hasil dari korelasi tersebut, digunakan untuk memprediksi besaran geoteknik berdasarkan besaran porositas hasil *scan*.
3. Prediksi *run-out* pergerakan tanah dan kecepatan bahan longsor dilakukan pada area tanah bahan longsor berdasarkan asumsi kondisi lereng sedang dalam keadaan kritis ($FK \sim 1$). Perhitungan prediksi *run-out* dan kecepatan bahan longsor menggunakan pendekatan pusat massa tanah bahan longsor berdasarkan hasil pemodelan geometri lereng dengan *software* Geostudio dan analisis gesekan *Coulomb*.
4. Upaya mitigasi bencana longsor merupakan segala tindakan yang dilakukan untuk mencegah dan mengurangi kerugian akibat bencana tanah longsor. Pada penelitian ini dalam rangka upaya mitigasi dilakukan pemodelan dengan *software* Geostudio agar lereng menjadi lebih stabil berdasarkan data karakteristik tanah dan geometri lereng.

E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan tersebut, manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memahami karakteristik tanah longsor berdasarkan metode geoteknik.
2. Dapat memprediksi besaran geoteknik berdasarkan mikrostruktur tanah.

3. Sebagai mitigasi awal dalam upaya untuk memprediksi *run-out* tanah dan kecepatan bahan longsor jika terjadi longsor.
4. Mengetahui upaya mitigasi bencana tanah longsor yang efektif berdasarkan karakterisasi lereng.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab yang dapat diuraikan sebagai berikut:

Pembahasan pertama dalam tugas akhir ini adalah Bab I yang membahas hal-hal yang melatarbelakangi dilakukannya studi, tujuan studi, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat dalam studi ini dan sistematika penulisan.

Bab II berisi teori-teori dasar yang mendasari penelitian seperti dasar teori karakteristik tanah longsor berdasarkan geoteknik dan *Micro Computed Tomography Scan* (μ -CT Scan), metode hukum *Coulomb* sederhana, analisis stabilitas lereng, dan mitigasi bencana.

Bab III terdiri atas pembahasan metodologi penelitian yang meliputi kondisi geologi di lokasi penelitian alur penelitian, langkah-langkah dalam pengujian sifat fisik tanah di laboratorium dan langkah-langkah dalam pengolahan data.

Bab IV berisi tentang pembahasan hasil dan analisis mengenai hasil uji laboratorium tentang parameter sifat fisik tanah beserta gambaran analisis struktur mikrostrukturnya, hasil korelasi antara metode geoteknik dengan metode mikrostruktur, serta upaya mitigasi yang efektif berdasarkan karakterisasi lereng.

Bab V terdiri atas kesimpulan menyeluruh dari penelitian ini beserta saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya