

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Akhir-akhir ini sering terjadi bencana tanah longsor pada lereng yang dikaitkan dengan datangnya musim hujan. Bencana tanah longsor (*landslides*) banyak terjadi di beberapa daerah di Indonesia seperti Karanganyar, Malang dan Madura. Peristiwa tanah longsor dikenal juga sebagai gerakan massa tanah, batuan maupun kombinasinya sering terjadi pada lereng-lereng alam atau batuan.

Lereng adalah permukaan tanah yang tidak horisontal sehingga mengakibatkan komponen gravitasi cenderung untuk menggerakkan tanah ke bawah. Gaya-gaya gravitasi dan rembesan menyebabkan ketidakstabilan pada lereng. Dalam keadaan stabil, kecenderungan pergerakan ini ditidakan oleh tahanan geser tanah. Sebaliknya, keruntuhan terjadi bila kuat geser tanah tidak mampu menahannya.

Perilaku struktur bangunan tanah sangat bergantung pada propertis tanah baik yang berada di bawah maupun di sekelilingnya. Pada era 1990an analisis perancangan berbagai macam bangunan tanah didasarkan pada analisis model secara deterministik. Meskipun pendekatan secara deterministik telah dipakai secara luas, pada kenyataannya hampir seluruh propertis tanah sangat bervariasi dan kemungkinan bersifat homogen sangat jarang terjadi (Listyawan, 2006). Konsep analisis dengan pendekatan probabilitas menjadi solusi mutakhir untuk mengatasi kurang telitinya model deterministik.

Cara deterministik hanya menggunakan satu nilai propertis tanah tertentu yang dianggap mewakili, sedangkan konsep probabilitas memakai semua data propertis tanah yang ada mengakomodasi setiap variasi yang terjadi. Salah satu propertis tanah yang menunjukkan tingginya variasi data adalah hasil *Cone Penetration Test (CPT)* yang di Indonesia lebih dikenal dengan nama Sondir. Variasi data yang begitu tinggi dapat dilihat pada nilai tahanan konus (q_c) maupun hambatan lekat (f_s) dari hasil *CPT*. Pengolahan data *CPT* yang akan digunakan

dalam analisis model probabilitas yang selanjutnya dipakai untuk analisis stabilitas lereng.

Menurut Sutrisno (2009), analisis stabilitas lereng pada tanah pasir dengan menggunakan satu bidang longsor pada perhitungan manual dengan metode *Fellinius* diperoleh nilai F (angka keamanan) sebesar 0,424. Sedangkan menggunakan model probabilitas (program *Crystal Ball*) menunjukkan bahwa $F > 1$ pada grafik sebesar 0,51% dan $F < 1$ sebesar 99,47% sehingga kemungkinan besar akan terjadi longsor karena sudut gesek dalamnya yang kecil ($F < 1$).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan pada bagian latar belakang, dapat diambil suatu rumusan yang akan digunakan sebagai acuan. Adapun rumusan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengingat Indonesia akhir-akhir ini sering terjadi bencana tanah longsor, maka diperlukan penelitian tentang analisis stabilitas lereng dengan menggunakan data *CPT* pada tanah pasir.
2. Mencari nilai keamanan pada lereng dengan menggunakan bidang longsor yang bervariasi sehingga diperoleh nilai keamanan (F) yang terkecil.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan fungsi probabilitas yang mewakili data sondir.
2. Mencari nilai keamanan terbaik pada analisis stabilitas lereng dengan menggunakan metode *Fellinius* dan program *Crystal Ball* dengan bidang longsor yang bervariasi.
3. Analisis kelongsoran berdasarkan nilai angka keamanan.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengintegrasikan penyelesaian perancangan stabilitas lereng dengan ilmu Statistik.
2. Memberikan alternatif perancangan stabilitas lereng yang lebih mendekati kenyataan di lapangan.
3. Mengetahui dan mengaplikasikan *software* dalam bidang geoteknik untuk menyelesaikan permasalahan dalam analisis stabilitas lereng.
4. Untuk mendesain ulang lereng yang gagal serta perencanaan dan desain pencegahannya serta pengukuran ulang.
5. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai masukan dan pertimbangan bagi penelitian sejenis untuk selanjutnya.

E. Batasan Masalah

Agar penelitian terfokus pada rumusan masalah, maka perlu diberikan batasan-batasan. Adapun batasan-batasan masalahnya sebagai berikut :

1. Data sondir sekunder diambil dari uji *CPT* di sungai Jamuna, Bangladesh
2. Penyondiran dilakukan pada tanah pasir murni ($c = 0$)
3. Metode analisis stabilitas lereng menggunakan metode *Feliinius* pada tanah pasir murni dengan berat isi tanah di atas muka air tanah, $\gamma_1 = 19 \text{ kN/m}^3$, berat isi tanah di bawah muka air tanah, $\gamma_{\text{sat}} = 20 \text{ kN/m}^3$, berat isi air $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$.
4. Titik pusat yang ditinjau pada gambar stabilitas lereng dengan beberapa variasi yang terdapat dalam penganalisaan.
5. Variasi bidang longsor terdiri dari :
 - a) Jarak antara kaki lereng dari garis pusat 10 m. Dengan lebar lereng 81,90 m yang dibagi menjadi 20 irisan dengan lebar tiap irisan 4,10 cm, $R = 100 \text{ m}$, dan tinggi lereng 30 m dengan perbandingan 1 : 1,5.

- b) Jarak antara kaki lereng dari garis pusat 14 m. Dengan lebar lereng 86,37 m yang dibagi menjadi 20 irisan dengan lebar tiap irisan 4,32 cm, $R = 100$ m, dan tinggi lereng 30 m dengan perbandingan 1 : 1,5.
- c) Jarak antara kaki lereng dari garis pusat 20 m. Dengan lebar lereng 93,34 m yang dibagi menjadi 20 irisan dengan lebar tiap irisan 4,67 cm, $R = 100$ m, dan tinggi lereng 30 m dengan perbandingan 1 : 1,5.
- d) Jarak antara kaki lereng dari garis pusat 24 m. Dengan lebar lereng 98,17 m yang dibagi menjadi 20 irisan dengan lebar tiap irisan 4,91 cm, $R = 100$ m, dan tinggi lereng 30 m dengan perbandingan 1 : 1,5.
- e) Jarak antara kaki lereng dari garis pusat 27 m. Dengan lebar lereng 101,87 m yang dibagi menjadi 20 irisan dengan lebar tiap irisan 5,09 cm, $R = 100$ m, dan tinggi lereng 30 m dengan perbandingan 1 : 1,5.

F. Keaslian Tugas Akhir

Tugas akhir ini akan membahas tentang analisis stabilitas lereng dengan metode *Fellinius* dengan variasi bidang longsor dengan menggunakan teori probabilitas yang akan dibandingkan dengan cara perhitungan konvensional.

Adapun beberapa analisis sejenis yang telah ada sebelumnya, diantaranya : Sutrisno (2009), analisis stabilitas lereng dengan menggunakan satu bidang longsor pada perhitungan manual dengan metode *Fellinius* diperoleh nilai F sebesar 0,424. Sedangkan menggunakan model probabilitas (program *Crystal Ball*) menunjukkan bahwa $F > 1$ pada grafik sebesar 0,51% dan $F < 1$ sebesar 99,47% sehingga kemungkinan terjadi longsor karena sudut gesek dalam kecil ($F < 1$).