

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tiap tahunnya Indonesia mengalami penambahan penduduk yang begitu pesat, Kepala Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) mengungkapkan bahwa diperkirakan jumlah penduduk Indonesia akan terus bertambah hingga mencapai 250 juta jiwa dengan pertumbuhan penduduk 1,49% per tahun. Hal inilah yang menjadikan penduduknya tersebar di berbagai penjuru daerah Indonesia. Tidak luput di daerah-daerah dataran tinggi, seperti pada daerah pegunungan dan perbukitan, dan tidak sedikit penduduk Indonesia yang tinggal di daerah tersebut. Dengan terbentuknya populasi maka akan terbentuk pula suatu kawasan tempat tinggal. Salah satu masalah yang dihadapi pada pembangunan tempat tinggal di daerah perbukitan maupun pegunungan adalah kurangnya ketersediaan tanah datar. Sebagian besar permukaan tanah di daerah perbukitan berupa lereng. Lereng adalah suatu permukaan tanah yang miring dengan sudut tertentu terhadap bidang horizontal.

Pembangunan bangunan di atas suatu lereng sangat riskan dan resiko terjadi kelongsoran sangat besar karena komponen gravitasi cenderung untuk menggerakkan massa tanah dari suatu elevasi yang lebih tinggi ke elevasi yang lebih rendah. Apabila komponen gravitasi terlalu besar sehingga perlawanan terhadap geseran yang dapat dikembangkan oleh tanah pada bidang longsornya terlampaui, maka akan terjadi longsor. Dengan kata lain, suatu lereng akan longsor apabila keseimbangan gaya yang bekerja terganggu yaitu gaya pendorong melampaui gaya penahan. Longsor merupakan suatu proses perpindahan masa tanah/batuan dengan arah miring dari kedudukan semula sehingga terpisah dari masa yang mantap karena pengaruh gravitasi. Gaya pendorong merupakan komponen berat tanah yang akan longsor. Dan gaya penahan adalah tahanan geser yang dapat dikerahkan oleh tanah sepanjang bidang longsornya.

Tidak sedikit masalah longsor yang terjadi di Inonesia, sebagian besar longsor terjadi disekitar bulan sptember hingga february dimana pada rentang bulan tersebut merupakan musim penghujan. Karena salah satu faktor penyebab logsor adalah intensitas hujan yang tinggi yang bisa membuat derajat kejenuhan tanah berubah, selain itu ada juga beberpa faktor lain penyebab kelongsoran diataranya, kemiringan yag teralu tegak, pemadatan kurang, gempa bumi, ulah manusia serta likuifaksi. Seperti yag

dijelaskan oleh R.F. Craig (1989) bahwa gaya-gaya gravitasi dan rembesan (seepage) cenderung menyebabkan ketidakstabilan (instability) pada lereng alami, pada lereng yang dibentuk dengan cara penggalian, dan pada lereng tanggul serta bendungan tanah. Untuk itu perlu adanya suatu perbaikan tanah yang dapat mendukung kestabilan lereng, sehingga bencana longsor dapat dihindarkan.

Dari faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya longsor, faktor yang paling krusial yang berpengaruh terhadap rentannya kelongsoran adalah kemiringan sudut dari lereng tersebut. Tetapi masih belum banyak penelitian yang mengkaji tentang berapa kemiringan sudut teraman dari sebuah lereng. Selain itu juga berpatokan terhadap ungkapan Verhoef (1985) bahwa bentuk dan kemiringan lereng, kekuatan material, kedudukan muka air dan kondisi drainase sangat berkaitan dengan kestabilan lereng yang memiliki keterkaitan dengan daya dukung. Dimensi dari pondasi juga sangat berpengaruh, karena pondasi berfungsi dalam menyalurkan beban ke lapisan tanah yang ada dibawahnya. Seperti dalam teorinya Meyerhof menyarankan dalam persamaan daya dukung untuk memperhatikan bentuk pondasi. Oleh Karena itu akan diteliti bagaimana pengaruh variasi kemiringan sudut lereng dan variasi lebar pondasi terhadap daya dukung tanah dan kestabilan lereng dengan perkuatan geotekstile. Teknologi perkuatan tanah dengan menggunakan geotekstile sudah dikenal sejak tahun 1970-an dan baru digunakan di Indonesia sekitar tahun 1980-an. Bahan geosintetik ini banyak digunakan dalam memperkuat pondasi bangunan jalan, memperbaiki bahan timbunan jalan, serta untuk mengurangi beban pada bangunan

Penelitian ini dilakukan dengan membuat model lereng tanah pasir dengan RC 74%, kemiringan sudut lereng yang digunakan disesuaikan dengan variasi yang ditentukan dengan penempatan pondasi menerus diatas lereng yang memiliki beberapa variasi dimensi lebar. Kemudian lereng dibebani secara bertahap hingga diperoleh batas keruntuhan sehingga dapat diketahui daya dukung maksimal dari lereng tersebut. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan diperoleh parameter kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi yang optimum agar didapatkan daya dukung optimum pada lereng yang diperkuat dengan geotekstile, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai referensi.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Ketidakstabilan lereng yang dipengaruhi oleh banyak faktor baik itu faktor alam seperti gempa bumi dan intensitas hujan yang tinggi maupun ulah manusia seperti



penebangan pohon sehingga berkurangnya daerah resapan air, membuat tingkat bencana longsor di daerah Indonesia makin meningkat. Sudah banyak penelitian tentang memperbaiki struktur tanah lereng dengan memperkuat dan menambah daya dukung menggunakan bahan geosintetik berupa geotekstil. Disamping fokus terhadap perkuatan pada lereng, kita juga harus memperhatikan faktor-faktor lainnya seperti kemiringan sudut lereng dan dimensi pondasi yang nantinya juga berpengaruh terhadap daya dukung lereng. Untuk itu dilakukan penelitian dengan mencari parameter yang paling optimum pada lereng dengan perkuatan geotekstil. Ada beberapa cara yang akan dilakukan pada penelitian lanjutan agar dapat diperoleh parameter yang diharapkan;

1. Dengan memberikan variasi kemiringan sudut lereng pada pemodelan fisik lereng yang akan diteliti kemudian untuk mengetahui pada kemiringan sudut berapa daya dukung yang paling optimal. Variasi kemiringan sudut lereng yang dipergunakan adalah  $46^\circ$ ,  $51^\circ$ , dan  $56^\circ$ .
2. Dengan memberikan variasi dimensi lebar pondasi pada pemodelan fisik lereng yang akan diteliti kemudian untuk mengetahui pada dimensi berapa daya dukung yang paling optimal. Variasi dimensi lebar pondasi yang dipergunakan adalah 4cm, 6cm, dan 8cm.
3. Mengaitkan antara variasi kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi yang paling optimal untuk mendapatkan daya dukung yang paling optimal.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir tanpa perkuatan dibandingkan dengan diberikannya perkuatan geotekstil dengan variasi kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi pada saat rasio perbandingan jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi sebesar satu?
2. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil akibat pengaruh adanya variasi kemiringan sudut lereng terhadap lebar pondasi, pada saat rasio perbandingan jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi sebesar satu?

3. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi dimensi lebar pondasi terhadap kemiringan lereng, pada saat rasio perbandingan jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi sebesar satu?
4. Berapa kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi yang maksimum sehingga didapatkan parameter untuk daya dukung tanah pondasi menerus pada lereng tanah pasir yang diperkuat menggunakan geotekstil?

#### 1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, maka pembatasan masalah diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengujian dasar seperti : uji berat jenis, uji geser langsung tanah yang diuji, uji kadar air tanah hanya dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil Universitas Brawijaya.
2. Pengujian model lereng dilakukan di Laboratorium Struktur dan Konstruksi Jurusan Sipil Universitas Brawijaya.
3. Penelitian dilakukan pada suhu kamar 25°
4. Tanah yang digunakan adalah tanah homogen isotropis, berupa tanah urugan dengan jenis tanah pasir dengan simbol SP (*Poorly Graded Sand*) menurut Sistem *Unified* (U.S.C.S.).
5. RC tanah model lereng pasir sebesar 74%.
6. Penelitian tidak termasuk rembesan air dalam tanah yang diuji cobakan.
7. Sudut kemiringan model lereng pasir yang digunakan yaitu 46°, 51°, dan 56°.
8. Ketinggian model lereng pasir adalah 50 cm.
9. Geotekstil yang digunakan sebagai perkuatan pada pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah tipe geotekstil *woven* yang produksi oleh PT. GEO GREEN ENVIROTAMA.
10. Pengidentifikasian daya dukung menggunakan jenis pondasi dangkal yaitu pondasi yang dianggap menerus dengan lebar pondasi 4 cm, 6 cm, dan 8 cm dengan rasio perbandingan jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi sebesar satu ( $d/B=1$ ), masing-masing sebesar 4 cm, 6 cm, dan 8 cm.



11. Penempatan beban hanya dilakukan pada satu posisi dan merupakan beban merata arah vertikal.
12. Jumlah lapisan geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng yaitu 2 lapis perkuatan.
13. Panjang lipatan perkuatan geotekstil tidak boleh berada dibawah pondasi
14. Pemasangan jarak antar geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah 3,2 cm
15. Geotekstil dipasang sepanjang bidang longsor ditambah sepanjang 40 cm
16. Karena beberapa faktor di lapangan tidak dapat dikondisikan dalam skala permodelan, sehingga hanya beberapa faktor penting seperti kemiringan lereng, ketinggian lereng dan pembebanan yang dapat dimodelkan.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menemukan mekanisme perkuatan lereng dengan membandingkan daya dukung tanah pada lereng pasir tanpa perkuatan dengan lereng pasir yang menggunakan perkuatan geotekstil dengan variasi kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi, pada saat rasio perbandingan jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi sebesar satu.
2. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi kemiringan sudut lereng terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil, pada saat rasio perbandingan jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi sebesar satu.
3. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi dimensi lebar pondasi terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil, pada saat rasio perbandingan jarak pondasi ke tepi lereng dengan lebar pondasi sebesar satu.
4. Untuk mengetahui kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi yang maksimum sehingga didapatkan parameter untuk daya dukung tanah pondasi menerus pada lereng tanah pasir yang diperkuat menggunakan geotekstil.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1) Bagi praktisi lapangan, antara lain :

- Menjadi sumber informasi dan sebagai pertimbangan dalam menganalisis suatu perencanaan lereng dengan menggunakan kekuatan geotekstil ditinjau dari parameter kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi.
- Membantu dalam memperkirakan bidang keruntuhan tanah dan pondasi yang akan terjadi

2) Bagi kalangan akademis, antara lain :

- Sebagai referensi yang dapat digunakan dalam penelitian di bidang Geoteknik dan Mekanika Tanah yang berkaitan dengan permasalahan daya dukung (*bearing capacity*) pada lereng.

