

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanah adalah bagian kerak bumi yang tersusun dari mineral dan bahan organik. Tanah sangat vital peranannya bagi semua kehidupan di bumi karena tanah mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Struktur tanah yang berongga-rongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernafas dan tumbuh. Tanah juga menjadi habitat hidup berbagai mikroorganisme. Bagi sebagian besar makhluk hidup, tanah menjadi lahan untuk hidup dan bergerak.

Lahan inilah yang nantinya akan digunakan manusia sebagai tempat untuk mendirikan suatu bangunan. Seiring semakin banyaknya kebutuhan manusia akan lahan maka berbagai macam lahan yang ada akan dimanfaatkan semaksimal mungkin. Mulai dari tanah datar hingga tanah daerah pegunungan atau perbukitan yang memiliki elevasi tanah yang cukup miring. Tanah yang miring ini sering kita sebut sebagai lereng dimana setiap lerengnya memiliki sudut yang berbeda beda.

Pembangunan bangunan konstruksi di daerah lereng tentu saja akan memiliki dampak atau bahaya yang lebih besar dibandingkan dengan pembangunan di tanah datar. Salah satu bahaya yang dapat terjadi apabila kita membangun bangunan di daerah lereng adalah akan terjadinya longsor. Longsor merupakan suatu proses perpindahan masa tanah/batuan dengan arah miring dari kedudukan semula sehingga terpisah dari masa sebelumnya akibat pengaruh gravitasi. Ditambah berat tanah itu sendiri yang berfungsi sebagai gaya pendorong hingga tanah longsor. Dan gaya penahan untuk mencegah tanah itu turun ke bawah adalah tahanan geser sepanjang bidang longsonya. Selain faktor kemiringan lereng, faktor hujan juga sering didapati sebagai penyebab utama longsor dimana tanah tidak dapat tertahan dan akhirnya jatuh ke bawah. Hal inilah yang sering terjadi di Indonesia dimana daya dukung tanah yang lemah ini akan merugikan manusia itu sendiri.

Bencana seperti inilah yang berusaha kita minimalisir dengan melakukan berbagai cara alternatif untuk meningkatkan daya dukung tanah dan menjaga agar tanah di daerah

lereng dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin. Salah satu alternatif yang dapat kita lakukan adalah dengan memberikan perkuatan pada tanah. Perkuatan yang dapat kita lakukan adalah dengan menambahkan geotekstil termasuk di tanah pasir.

Hasil penelitian Michael T. Adams dan James G. Collins (1997) menunjukkan bahwa perkuatan dengan *geogrid* dan *geocell* pada pondasi dangkal persegi di atas tanah pasir dengan variasi jumlah lapis, jarak, dan kedalaman lapisan pertama akan meningkatkan daya dukung batas dan daya dukung ijin pondasi pada pengukuran penurunan yang sama. BCR (*Bearing Capacity Ratio*) akan bertambah jika lapisan pertama berada pada kedalaman kurang dari 0,5 lebar pondasi (B) dengan BCR (*Bearing Capacity Ratio*) rata-rata lebih dari 2,6. Ada banyak sekali penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan geotekstil sebagai bahan perkuatan tanah dan hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa adanya peningkatan daya dukung tanah setelah perkuatan.

Penelitian terdahulu tentang pemodelan fisik lereng pasir dengan perkuatan geosintetik berupa geotekstil menggunakan variabel yang berupa variasi jarak antar geotekstile dan variasi panjang geotekstile yang bertujuan untuk mengetahui nilai paling optimum dari kedua variabel tersebut terhadap daya dukung lereng. Kesimpulan dari penelitian ini adalah daya dukung tanah lereng dengan perkuatan geotekstil akan bertambah, serta variasi atau variabel yang digunakan juga akan berpengaruh pada daya dukung serta stabilitas lereng. Apabila jarak antar geotekstil semakin kecil maka daya dukungnya akan semakin besar. Dan semakin panjang jarak geotekstil yang digunakan maka daya dukungnya juga akan bertambah besar. Penempatan geotekstile yang paling maksimum saat pemasangan geotekstile pada rasio  $L/H = 0.588$  dan  $S_v/H = 0.154$ .

Seperti yang sudah dijelaskan di atas bahwa salah satu faktor penyebab longsor adalah kemiringan lereng. Dimana semakin besar sudut kemiringan maka semakin rawan pula terjadinya longsor. Begitu juga sebaliknya, semakin kecil besar sudut kemiringan lereng maka relatif lebih aman. Hingga saat ini masih sedikit penelitian yang dilakukan mengenai kemiringan sudut lereng yang bisa dikatakan aman dan juga dikatakan rawan longsor. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan variasi sudut kemiringan lereng guna mengetahui seberapa besar dampak kemiringan pada tanah lereng.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Frury Firdana dan kawan-kawan (2013) menjelaskan tentang variasi jarak antar geotekstile dan variasi panjang geotekstile dan

mereka menggunakan satu sudut yaitu  $51^\circ$  yang merupakan *unstable slope* sehingga diperlukan tinjauan lebih lanjut. Pada penelitian tersebut menjelaskan bahwa diperlukan adanya variasi kemiringan sudut lereng guna mengetahui seberapa besar pengaruhnya terhadap daya dukung tanah.

Dari uraian di atas maka dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi sudut kemiringan  $46^\circ$   $51^\circ$  dan  $56^\circ$  serta variasi lebar pondasi mulai dari 4 cm 6 cm dan 8 cm terhadap daya dukung tanah dan kestabilan lereng dengan perkuatan geotekstil. Penelitian ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang mana diambil hasil paling optimum dari variasi jarak antar geotekstil dan variasi panjang geotekstil. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dan mempersingkat masa penelitian.

Penelitian ini dilakukan dengan cara pemodelan lereng pasir dengan *Relative Compaction (RC)* 74% dan ditempatkan pondasi menerus di atas lereng. Pemodelan ini kemudian dibebani secara bertahap hingga didapatkan batas keruntuhan dan didapatkan angka keamanan (*safety factor*) dan dihasilkan berapa daya dukungnya. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah didapatkan parameter kemiringan sudut lereng yang optimum dengan perkuatan geotekstil. Selain itu hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam pembangunan bangunan di atas sebuah lereng. Dalam penelitian ini fokus utama terletak pada tanah lereng yang diperkuat menggunakan geotekstil guna meningkatkan daya dukung tanah.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Meningkatnya kebutuhan akan lahan baru dan semakin menipisnya tanah datar menyebabkan sebagian orang mencoba untuk memanfaatkan daerah pegunungan atau perbukitan yang kondisi tanahnya sebagian besar berupa lereng. Lereng adalah permukaan tanah yang bisa dikatakan tidak cukup stabil. Ketidakstabilan ini dapat berakibat dan beresiko terjadinya longsor dan merugikan berbagai pihak. Salah satu faktor penyebabnya adalah sudut kemiringan lereng yang mengakibatkan daya dukungnya rendah.

Banyak penelitian tentang yang dilakukan dengan memperbaiki struktur tanah lereng dengan memperkuat dan meningkatkan daya dukung tanah dengan menggunakan bahan geosintetik berupa geotekstil. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian untuk mengetahui penggunaan geotekstile paling optimum ditinjau dari jarak

vertikal antar geotektile dan panjang geotekstile pada kemiringan sudut lereng  $51^\circ$ . Selain sudut kemiringan lereng, dimensi pondasi juga akan berpengaruh terhadap daya dukung tanah lereng itu nantinya. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan mencari parameter yang paling optimum pada lereng dengan perkuatan geotekstile dengan cara memberikan variasi sudut kemiringan lereng dan variasi lebar pondasi sehingga akan didapatkan berapa daya dukung optimumnya.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dapat dirumuskan 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?
2. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil akibat pengaruh adanya variasi kemiringan sudut lereng?
3. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi dimensi lebar pondasi?
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

Ruang lingkup yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah dan Laboratorium Struktur dan Konstruksi Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya (tidak ada uji lapangan)
2. 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.)
3. Penelitian dilakukan pada suhu kamar  $25^\circ$
4. *Relative Compaction* (RC) tanah model lereng pasir adalah 74%
5. Geotekstil yang digunakan adalah jenis *Woven* yang diproduksi oleh PT. GEO GREEN ENVIROTAMA

6. Penelitian tidak termasuk rembesan air.
7. Sudut kemiringan model lereng pasir yang digunakan adalah  $46^\circ$ ,  $51^\circ$ , dan  $56^\circ$ .
8. Ketinggian model lereng pasir adalah 50 cm.
9. Pengidentifikasian daya dukung menggunakan jenis pondasi dangkal yaitu pondasi yang dianggap menerus dengan lebar pondasi 4cm, 6cm, dan 8cm dengan rasio jarak pondasi ke tepi lereng adalah 2B, masing-masing sebesar 8cm, 12cm, dan 16cm.
10. Penempatan beban hanya dilakukan pada satu posisi dan merupakan beban merata arah vertikal
11. Jumlah lapisan geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng yaitu 2 lapis perkuatan.
12. Panjang lipatan perkuatan geotekstil tidak boleh berada dibawah pondasi.
13. Pemasangan jarak antar geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah 0,8B atau 3,2 cm.
14. Geotekstil dipasang sepanjang bidang longsor ditambah sepanjang nilai B (Lebar Pondasi) atau 40cm sebagai penjangkaran.
15. 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

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan :

1. Mengetahui daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir tanpa perkuatan dibandingkan dengan diberikannya perkuatan geotekstil dengan variasi kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi.
2. Mengetahui daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil akibat pengaruh adanya variasi kemiringan sudut lereng.
3. Mengetahui daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil akibat pengaruh adanya variasi dimensi lebar pondasi.
4. 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 :

- Menjadi sumber informasi dan sebagai pertimbangan dalam menganalisis suatu perencanaan lereng dengan menggunakan perkuatan geotekstil ditinjau dari parameter kemiringan sudut lereng dan dimensi lebar pondasi.
- Membantu dalam memperkirakan bidang keruntuhan tanah dan pondasi yang akan terjadi
- Menjadi bahan alternatif dalam pembangunan struktur bangunan di atas lahan miring atau lereng.
- Sebagai referensi yang dapat digunakan dalam penelitian di bidang Geoteknik dan Mekanika Tanah yang berkaitan dengan permasalahan daya dukung (*bearing capacity*) pada lereng.

