

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk yang sangat padat, tingkat kelahiran yang tinggi, dan jumlah turis yang selalu meningkat tiap tahunnya mengakibatkan jumlah penduduk di Indonesia semakin tidak terkendali. Tidak heran apabila pemukiman di wilayah Indonesia semakin padat khususnya kota yang menjadi sasaran tujuan. Padatnya pemukiman ini mengakibatkan ketersediaan lahan yang datar dan rigid pun semakin berkurang, maka tidak heran terdapat banyak orang yang membangun rumah, gedung, dan sebagainya di atas suatu lereng yang memiliki sifat tanah yang lunak dan tentunya sangat riskan terhadap bahaya longsor. Lereng adalah suatu permukaan tanah yang miring dengan sudut tertentu terhadap bidang horizontal.

Menurut penelitian mitigasi bencana geologi direktorat vulkanologi dan mitigasi bencana geologi, Indonesia merupakan salah satu Negara dengan bencana longsor tertinggi di dunia. Setidaknya terdapat 918 lokasi rawan longsor di Indonesia. Tanah longsor terjadi karena tanah kehilangan kekuatan geser dan daya dukung akibat tingginya kandungan air di dalam tanah yang disebabkan tingginya intensitas curah hujan di beberapa wilayah. Apalagi dengan semakin seringnya terjadi penebangan hutan secara liar, pohon-pohon yang dapat meresap air tanah menyebabkan kandungan air di dalam tanah menjadi tidak terkendali. R.F. Craig (1989) menjelaskan 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 dihindari.

Daya dukung tanah merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi keruntuhan lereng. Semakin besar daya dukung tanah maka kemungkinan keruntuhan tanah akan semakin kecil. Tidak semua lahan memiliki daya dukung tanah yang baik. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada tahun 2013-2014, tentang pemodelan fisik lereng dengan perkuatan geosintetik berupa geotekstil, pada penelitian sebelumnya variabel yang digunakan berupa variasi jarak antar geotekstil dan variasi panjang geotekstil yang bertujuan untuk mengetahui nilai paling maksimum dari kedua variabel tersebut terhadap daya dukung lereng. Hasil yang didapatkan adalah daya

dukung yang terjadi pada lereng dengan perkuatan geotekstil semakin meningkat, serta dengan adanya variasi jarak antar geotekstil dan variasi panjang geotekstil berpengaruh terhadap peningkatan daya dukung tanah dan kestabilan lereng yang digunakan. Semakin rapat jarak antar geotekstil maka daya dukung yang mampu ditahan semakin bertambah, serta semakin panjang lapisan geotekstil maka daya dukung yang mampu ditahan semakin bertambah pula. Didapat penempatan geotekstil yang paling maksimum saat pemasangan geotekstil pada rasio  $L/H = 0.588$  dan  $S_v/H = 0.154$ .

Dari beberapa tinjauan diatas maka dilakukan penelitian lanjutan namun tetap berpatokan terhadap penelitian terdahulu. Dengan menggunakan hasil paling maksimum dari variasi jarak antar geotekstil dan variasi panjang geotekstil, akan diteliti bagaimana pengaruh variasi jumlah lapisan geotekstil dan variasi lebar pondasi terhadap daya dukung tanah dan kestabilan lereng dengan perkuatan geotekstil.

Penelitian lanjutan ini dilakukan pada pemodelan lereng dengan RC 74%, jumlah lapisan geotekstil yang digunakan di sesuaikan dengan variasi yang ditentukan dengan penempatan pondasi menerus diatas lareng yang memiliki beberapa variasi dimensi lebar. Kemudian lereng dibebani secara bertahap hingga diperoleh batas keruntuhan sehingga dapat diketahui angka kemanan (*safety factor*) dan juga dapat diketahui daya dukung dari lereng tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan menunjukkan jumlah lapisan geotekstil dan dimensi lebar pondasi yang maksimum agar didapatkan daya dukung maksimum pada lereng yang diperkuat dengan geotekstil, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai referensi dalam pembangunan sebuah kontruksi di atas lahan miring.

## 1.2. Identifikasi Masalah

Banyaknya kegagalan bangunan (*failure of building*) yang terjadi akibat lereng yang mengalami keruntuhan membutuhkan solusi untuk masalah tersebut. Sudah banyak penelitian tentang memperbaiki struktur tanah lereng dengan memeperkuat dan menambah daya dukung menggunakan bahan geosintetik berupa geotekstil. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian untuk mengetahui penggunaan geotekstil paling maksimum ditinjau dari jarak vertikal antar geotekstil dan panjang geotekstil pada kemiringan sudut lereng  $51^\circ$ . Disamping fokus terhadap perkuatan pada lereng, kita juga harus memperhatikan faktor-faktor lainnya seperti jumlah lapisan geotekstil dan dimensi pondasi yang nantinya juga berpengaruh terhadap daya

dukung lereng. Untuk itu dilakukan penelitian lanjutan dengan mencari parameter yang paling maksimum pada lereng dengan perkuatan geotekstil. Pencarian parameter tersebut yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan melakukan beberapa alternatif sebagai berikut:

1. Dengan memberikan variasi jumlah lapisan geotekstil pada pemodelan fisik lereng yang akan diteliti kemudian untuk mengetahui pada jumlah lapisan berapa daya dukung yang paling maksimum. Variasi jumlah lapisan geotekstil yang dipergunakan adalah 1 lapisan, 2 lapisan, dan 3 lapisan.
2. Dengan memberikan variasi dimensi lebar pondasi pada pemodelan fisik lereng yang akan diteliti kemudian untuk mengetahui pada dimensi berapa daya dukung yang paling maksimum. Variasi dimensi lebar pondasi yang dipergunakan adalah 4 cm, 6 cm, dan 8 cm.
3. Mengaitkan antara variasi jumlah lapisan geotekstil dan dimensi lebar pondasi yang paling optimal untuk mendapatkan daya dukung batas yang paling maksimum.

### **1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanpa perkuatan dibandingkan dengan diberikannya perkuatan geotekstil dengan variasi jumlah lapisan geotekstil dan dimensi lebar pondasi?
2. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah dengan perkuatan geotekstil akibat pengaruh adanya variasi jumlah lapisan geotekstil?
3. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng akibat pengaruh adanya variasi dimensi lebar pondasi?
4. Berapa jumlah lapisan geotekstil 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. Penelitian yang dilakukan meliputi uji dasar seperti uji berat jenis, uji geser langsung tanah (*direct shear*), uji kepadatan standar, dan uji kadar air tanah 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° C.
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 yang digunakan sebesar 74%.
6. Penelitian tidak termasuk rembesan air dalam tanah yang diuji cobakan.
7. Sudut kemiringan lereng yang digunakan yaitu 51°.
8. Ketinggian model lereng 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 jumlah lapisan geotekstil adalah n, masing-masing ebanyak 1 lapisan, 2 lapisan, dan 3 lapisan.
11. Penempatan beban hanya dilakukan pada satu posisi dan merupakan beban merata arah vertikal.
12. Rasio jarak pondasi ke tepi lereng adalah  $d/B = 1$ .
13. Panjang lipatan perkuatan geotekstil tidak boleh berada di bawah pondasi.
14. Pemasangan jarak antar geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah hasil yang paling maksimum yang diperoleh pada penelitian pendahuluan antara 0,5B; 0,8B; 1B; dan 1,2B dengan B sebesar 4 cm dan hasil yang paling maksimum adalah 0,8B atau 3,2 cm.
15. Geotekstil dipasang sepanjang bidang longsor ditambah sepanjang nilai B (Lebar Pondasi) sebagai penjangkaran.
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 (respon) pada lereng pasir tanpa perkuatan dengan lereng pasir yang menggunakan perkuatan geotekstil dengan variasi jumlah lapisan geotekstil dan dimensi lebar pondasi.
2. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi jumlah lapisan geotekstil terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil.
3. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi dimensi lebar pondasi terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil.
4. Untuk mengetahui jumlah lapisan geotekstil dan dimensi lebar pondasi yang maksimum untuk mengetahui 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 perkuatan geotekstil ditinjau dari parameter banyaknya jumlah lapisan geotekstil dan dimensi lebar pondasi.
  - Membantu dalam memperkirakan bidang keruntuhan tanah dan pondasi yang akan terjadi
  - Menjadi bahan pertimbangan dalam penentuan alternatif perkuatan lereng yang memiliki sifat fisis seperti tanah pasir.
2. Bagi kalangan akademis, antara lain:

Sebagai referensi yang dapat dipakai sebagai acuan penelitian di bidang geoteknik dan mekanika tanah khususnya yang terkait dengan masalah daya dukung (*bearing capacity*) tanah pada lereng.