

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan suatu negara dengan kondisi geologis yang beragam. Mulai dari dataran tinggi, dataran rendah, pegunungan, bahkan pantai. Meningkatnya kepadatan penduduk membutuhkan pemukiman. Salah satu syarat untuk membangun sebuah bangunan adalah tanah yang kuat untuk menahan seluruh beban di atasnya. Hal ini didukung oleh sebuah pondasi yang membantu menyalurkan beban bangunan menuju ke tanah.

Beragamnya keadaan geologis di Indonesia membuat banyak penduduk yang terpaksa membangun bangunan di atas tanah yang tidak selalu datar. Di daerah dataran tinggi dan pegunungan misalnya, banyak terdapat bangunan yang dibangun di tepi lereng. Lereng merupakan suatu daerah yang permukaan tanahnya atau letaknya miring. Berdasarkan derajat kemiringannya, lereng dibedakan menjadi beberapa macam, yakni lereng landai dengan derajat kemiringan  $0^{\circ}$ – $5^{\circ}$ , lereng curam dengan derajat kemiringan  $5^{\circ}$ – $45^{\circ}$ , lereng terjal dengan derajat kemiringan  $45^{\circ}$ – $70^{\circ}$ , dan lereng tegak dengan derajat kemiringan  $70^{\circ}$ – $90^{\circ}$ . Apabila suatu bangunan harus atau terpaksa dibangun di atas lereng, maka harus dipikirkan sebelumnya agar bangunan tersebut aman.

Pembangunan di atas lereng memiliki banyak resiko, apabila tidak dilakukan dengan benar. Hal yang mungkin terjadi jika pembangunan dilakukan sembarangan adalah kelongsoran. Kelongsoran pada lereng sangat mungkin terjadi karena lereng memiliki garis keruntuhan pada tepinya. Dengan memperhatikan garis keruntuhan ini, bisa dilakukan berbagai cara untuk mengatasi kelongsoran. Kelongsoran juga dapat terjadi jika beban pada atas tanah lereng melebihi beban yang bisa ditanggung oleh tanah lereng tersebut.

Lereng pada ilmu geoteknik juga disebut sebagai tanah yang tidak stabil (*unstable slope*). Hal ini karena lereng sangat rentan terhadap keruntuhan. Tetapi, bukan berarti bahwa keruntuhan pada lereng tidak dapat diatasi. Ada berbagai macam cara untuk mengatasi keruntuhan pada lereng, yaitu dengan membuat dinding penahan tanah, ataupun melakukan perkuatan tanah dengan menggunakan geosintetik. Berbagai cara ini dilakukan agar lereng menjadi layak untuk didirikan bangunan aman di atasnya. Dinding penahan tanah dibangun pada kemiringan lereng, untuk mengurangi garis

keruntuhannya, dan dinding inilah yang akhirnya menerima seluruh beban. Sedangkan melakukan perkuatan dengan menggunakan geosintetik dilakukan untuk membuat lereng lebih stabil dengan cara menggunakan berbagai macam geosintetik.

Geosintetik merupakan teknologi baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya dukung tanah. Penggunaan geosintetik ini dapat diterapkan untuk dinding penahan tanah, stabilisasi lereng, perkuatan timbunan, perkuatan pondasi, filtrasi, drainase, pelapis kedap air dan sebagainya. Prinsip kerja dari geosintetik ini adalah mengkombinasikan dua material (tanah dan geosintetik) yang akan menghasilkan material tanah yang dapat memikul gaya tekan dan gaya tarik dengan baik. Tanah dengan sifat dan karakteristiknya masing-masing, dapat menerima beban kompresi, tetapi lemah dalam memikul gaya tarik. Dalam konstruksi geoteknik, tidak hanya dijumpai gaya tekan, tetapi juga gaya tarik yang perlu dipikul. Oleh karena itu diperlukan suatu bahan yang dapat ditanamkan ke dalam tanah untuk membantu memikul gaya tarik tersebut. Pada awal tahun 1980 dikembangkan sebuah teknologi geotekstil, yaitu suatu material yang terbuat dari bahan polyester dan dirajut, sehingga bentuknya menyerupai tekstil. Karena bentuknya yang menyerupai tekstil dan untuk digunakan di dalam tanah, maka dinamakan geotekstil. Pada awalnya bahan ini hanya digunakan untuk filtrasi, sebagai pengganti bahan granular. Tetapi dalam pelaksanaannya ternyata diketahui bahwa geotekstil dapat memikul gaya tarik. Sehingga dilakukan uji coba untuk digunakan sebagai perkuatan dalam konstruksi geoteknik. Ternyata hasil uji coba kombinasi antara geotekstil dengan material tanah ini berhasil dengan baik.

Telah banyak penelitian yang menguji tentang faktor-faktor penyebab keruntuhan lereng. Seperti kemiringan sudut, jarak pondasi ke tepi lereng, dan sebagainya. Tetapi penelitian yang meneliti tentang hubungan antara peningkatan lebar pondasi belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi dimensi lebar pondasi dan jumlah lapis geotekstil terhadap daya dukung tanah dan kestabilan lereng dengan perkuatan geotekstil.

Penelitian ini dilakukan dengan membuat model lereng tanah pasir dengan *Relative compaction* ( $R_c$ ) 74%, kemiringan sudut lereng yang digunakan adalah  $46^\circ$  dengan penempatan pondasi menerus di atas lereng yang memiliki beberapa variasi dimensi lebar dan jumlah lapisan geotekstil. Kemudian lereng dibebani secara bertahap hingga diperoleh batas keruntuhan, kemudian dapat diketahui daya dukung dari lereng

tersebut. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan diperoleh parameter dimensi lebar pondasi dan jumlah lapisan geotekstil yang optimum agar didapatkan daya dukung maksimum pada lereng yang diperkuat dengan geotekstil, sehingga nantinya dapat digunakan sebagai referensi dalam pembangunan sebuah konstruksi di atas lereng.

## 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. Di samping fokus terhadap kekuatan pada lereng, diperhatikan juga faktor-faktor lainnya seperti dimensi pondasi dan jumlah lapis geotekstil yang juga berpengaruh terhadap daya dukung lereng. Untuk itu dilakukan penelitian dengan mencari parameter yang paling optimum pada lereng dengan kekuatan geotekstil. Ada beberapa cara yang akan dilakukan pada penelitian lanjutan agar dapat diperoleh parameter yang diharapkan.

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

## 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 dimensi lebar pondasi dan jumlah lapis geotekstil?
2. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil akibat pengaruh adanya variasi dimensi lebar pondasi?
3. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi jumlah lapis geotekstil?
4. Berapa dimensi lebar pondasi dan jumlah lapis geotekstil yang optimum 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 dilakukan pada suhu kamar 25°.
2. Tanah yang digunakan adalah tanah homogen isotropis, berupa tanah urugan dengan jenis tanah pasir dengan simbol SP (*Poorly Graded Sand*) menurut Sistem *Unified* (USCS).
3. *Relative compaction* (Rc) tanah model lereng pasir adalah sebesar 74%.
4. Penelitian tidak termasuk rembesan air dalam tanah yang dimodelkan.
5. Sudut kemiringan model lereng pasir yang digunakan yaitu 46°.
6. Ketinggian model lereng pasir adalah 50 cm.
7. Geotekstil yang digunakan sebagai perkuatan pada pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah tipe geotekstil *woven* yang diproduksi oleh PT. Geo Green Envirotama.
8. Identifikasi daya dukung menggunakan jenis pondasi dangkal yaitu pondasi yang dianggap menerus dengan lebar pondasi 4 cm, 6 cm, dan 8 cm dengan rasio jarak pondasi ke tepi lereng adalah 1, sehingga masing-masing sebesar 4 cm, 6 cm, dan 8 cm.
9. Penempatan beban hanya dilakukan pada satu posisi dan merupakan beban merata arah vertikal.
10. Jumlah lapisan geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng yaitu 1, 2, dan 3 lapis.

11. Panjang lipatan perkuatan geotekstil tidak diijinkan berada di bawah pondasi.
12. Pemasangan jarak antar geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah hasil yang paling optimum yang diperoleh pada penelitian pendahuluan yaitu  $S_v = 3,2$  cm.
13. Geotekstil dipasang sepanjang bidang longsor dan ditambah sepanjang nilai B (lebar pondasi) sebagai penjangkaran.
14. 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 dimensi lebar pondasi dan jumlah lapis geotekstil.
2. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi dimensi lebar pondasi terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir dengan perkuatan geotekstil.
3. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi jumlah lapisan geotekstil terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir.
4. Untuk mengetahui dimensi lebar pondasi dan jumlah lapisan geotekstil yang optimum 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 menganalisa suatu perencanaan lereng dengan menggunakan perkuatan geotekstil ditinjau dari parameter dimensi lebar pondasi dan jumlah lapisan geotekstil.
  - 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.

