

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu cabang ilmu yang dibutuhkan dalam bidang konstruksi terutama dalam perkuatan tanah adalah mekanika tanah. Salah satu cabang ilmu ini nantinya akan dibutuhkan dalam menganalisa karakteristik tanah di suatu lokasi proyek yang nanti hasilnya akan diketahui mengenai berapa besar daya dukung tanah tersebut yang dapat diberikan terhadap beban bangunan di atasnya. Dewasa ini, seiring dengan bertambahnya populasi maka seiring pula dengan menurunnya lokasi tanah yang baik dan yang mempunyai daya dukung tinggi untuk ditinggali maupun dibangun suatu konstruksi bangunan. Dengan tuntutan pembangunan yang semakin bertambah dan harus terus berjalan seiring dengan perkembangan jaman, menyebabkan penggunaan tanah yang kurang baik pun mulai dilakukan. Salah satunya adalah penggunaan lahan lereng yang digunakan untuk bangunan tempat tinggal penduduk.

Lereng merupakan suatu permukaan tanah yang miring dengan sudut tertentu terhadap bidang horizontal (*sudut inklinasi*). Lereng dapat terjadi secara alamiah maupun buatan. Lereng alamiah biasanya dapat dijumpai pada perbukitan atau pegunungan yang terbentuk dari peristiwa-peristiwa alam. Sedangkan lereng buatan biasanya terjadi karena adanya kegiatan manusia seperti pembuatan timbunan atau galian tanah untuk jalan, bendungan, tanggul sungai, tanggul penahan air tebing kanal dan sebagainya. Lereng alamiah sering mengalami kelongsoran apabila terjadi perubahan derajat kejenuhan akibat hujan deras secara terus menerus atau adanya getaran-getaran yang cukup besar seperti gempa. Kegiatan manusia yang juga sering menyebabkan kelongsoran suatu lereng alamiah diantaranya adalah penebangan pohon-pohon yang dijadikan pembangunan. Tanah longsor yang tiba-tiba akibat hujan deras dan penebangan pohon yang dijadikan pembangunan merupakan salah satu bahaya yang cukup besar. Oleh karena itu, perlu diadakan suatu inovasi secara signifikan dalam suatu teknologi konstruksi terutama yang dapat meningkatkan daya dukung tanah secara signifikan. Salah satunya adalah dengan diadakan perkuatan tanah (*reinforced soil*). Seperti yang diketahui bahwa tanah kuat terhadap tekan dan lemah terhadap tarik sehingga salah satu metode perkuatan lereng adalah *mechanically stabilized earth* (MSE) yaitu memberikan

perkuatan tambahan pada tanah agar mempunyai kuat tarik. Bahan-bahan perkuatan dapat terbuat dari metal atau geosintetik (geogrid, geotekstil dan lain-lain).

Karakteristik tanah yang berbeda mengharuskan perlakuan yang berbeda pula sebelum tanah tersebut digunakan. Perlakuan terhadap tanah ini memerlukan suatu perhitungan yang cermat, belum tentu tanah yang memiliki jenis yang sama pada suatu daerah dapat diperlakukan dengan cara yang sama pada daerah yang lainnya, sehingga perlu perhitungan dan perencanaan yang cermat dan matang sehingga tanah tersebut dapat mendukung beban yang akan bekerja padanya dengan adanya sarana-sarana konstruksi di atasnya. Kesalahan dalam memperlakukan tanah yang akan digunakan dapat berakibat terjadinya kerusakan yang besar terhadap fasilitas yang dibangun di atas tanah tersebut.

Tanah akan mengalami deformasi karena beban. Apabila deformasi terjadi pada bagian-bagian yang tidak sama dari bangunan dapat menyebabkan tegangan yang berlebihan dalam bagian-bagian bangunan tersebut, maka dalam hal ini akan menyebabkan suatu keruntuhan struktural. Jika suatu lapisan tanah mengalami tambahan beban di atasnya, maka air pori akan mengalir dari lapisan tersebut dan volumenya akan menjadi lebih kecil.

Penggunaan geosintetik dalam perkuatan tanah merupakan suatu inovasi teknologi yang ditemukan dan telah banyak dipergunakan pada beberapa tahun belakangan ini. Salah satu jenis geosintetik yang sering digunakan adalah geotekstil yang bahannya mirip sejumlah anyaman dari bahan sintesis yang dalam pembuatannya ditenun atau dirajut dan dipakai sebagai lapisan untuk memperkuat massa tanah atau dalam bentuk lembaran plastik, baik itu permeable atau tidak permeable. Geotekstil ini merupakan salah satu jenis geosintetik yang berfungsi sebagai perkuatan dan sebagai stabilisasi serta ada juga yang berfungsi sebagai drainase. Penggunaan geotekstil ini telah mencakup berbagai konstruksi mulai dari perkuatan timbunan tanah, perkuatan lereng, perkuatan tanah gambut, dan lain sebagainya. Banyak peneliti di bidang geoteknik yang telah meneliti manfaat pemasangan geotekstil dalam meningkatkan daya dukung. Diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh A.N. Sommers dan B.V.S. Viswanadham (2009) dan Sabermahani et al (2009), dalam penelitiannya tersebut, mereka menyimpulkan bahwa pemasangan geosintetik jika panjang perkuatannya lebih panjang dari kritis panjang perkuatan, maka perkuatan yang diberikan kepada lereng tidak ada manfaatnya. Dan salah satu penelitian oleh Vafaeian dan Abbaszadeh (2006) yang

mempelajari tentang perilaku lereng curam akibat pengaruh beban luar yang bekerja dipermukaan tanah dengan menggunakan model pengujian dengan skala kecil disimpulkan bahwa dengan meningkatkan jarak antar lapisan perkuatan akan mengurangi beban luar yang bekerja pada lereng yang mengakibatkan kegagalan/keruntuhan.

Terkait dengan masalah diatas, penulis tertarik untuk mendesain dan mempelajari pengaruh dari panjang perkuatan ( $L$ ) dan spasi antara layer perkuatan ( $h$ ) terhadap jumlah lapisan perkuatan ( $n$ ) dan jarak pondasi terhadap tepi lereng ( $d$ ) yang dilakukan pada lereng pasir buatan yang diperkuat. Bahan perkuatan yang digunakan adalah geotekstil dengan material tanah timbunan yang dipilih adalah pasir. Penelitian ini dilakukan pada pemodelan lereng yang menggunakan kepadatan yang telah ditetapkan yaitu kepadatan 74%.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Adanya analisa dan pengidentifikasian secara lanjut dan detail mengingat banyaknya kegagalan bangunan (*failure building*) yang terjadi dewasa ini sangatlah perlu. Dari uraian penjelasan diatas, berikut ini adalah identifikasi masalah yang dapat diambil.

1. Kestabilan lereng banyak dipengaruhi oleh perubahan atau pergerakan tanah yang disebabkan oleh faktor alam maupun yang lainnya diatasnya.
2. Perubahan kadar air dalam tanah yang disebabkan oleh faktor curah hujan yang bertambah juga dapat menjadi salah satu pemicu adanya kelongsoran pada lereng serta kuat geser langsung tanah akan mengalami penurunan dengan semakin besarnya kadar air dalam tanah.
3. Perlu diadakan suatu inovasi secara signifikan dalam suatu teknologi konstruksi terutama yang dapat meningkatkan daya dukung tanah secara signifikan, yaitu dengan diadakannya perkuatan pada lereng.
4. Penggunaan perkuatan yang akan dipelajari mengenai perkuatan geotekstil pada tanah menggunakan geotekstil dengan variasi panjang perkuatan dan jarak vertikal antar lapis perkuatan.

## 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 panjang lapisan geotekstil dan jarak vertikal antar lapisan geotekstil?
2. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi panjang lapisan geotekstil?
3. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi jarak vertikal antar lapisan geotekstil?
4. Berapa panjang lapisan dan spasi atau jarak vertikal antar lapisan geotekstil 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. Kepadatan relatif model lereng pasir adalah 74%.
6. Penelitian tidak termasuk rembesan air dalam tanah yang diuji cobakan.
7. Sudut kemiringan model lereng pasir yang digunakan yaitu 51°
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. Pengidentifikasi daya dukung menggunakan jenis pondasi dangkal yaitu pondasi yang dianggap menerus dengan lebar pondasi 6 cm dengan jarak pondasi ke tepi lereng adalah 2B atau sebesar 12 cm.

11. Penempatan beban hanya dilakukan pada satu posisi dan merupakan beban merata arah vertikal.
12. Jumlah lapisan geotekstil yang digunakan dalam pemodelan lereng yaitu 3 lapis perkuatan.
13. Panjang lapisan penjangkaran perkuatan geotekstil sebesar sebesar 15,4 cm.
14. Pemasangan geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng tanah pasir dibuat menjadi 3 macam variasi panjang lapisan geotekstil, yaitu  $L/H=0,45$  (22,4 cm);  $L/H=0,52$  (25,9 cm);  $L/H=0,59$  (29,4 cm) serta 3 macam variasi jarak vertikal antar lapisan geotekstil, yaitu  $S_v/H=0,15$  (7,7 cm);  $S_v/H=0,18$  (9,1 cm); dan  $S_v/H=0,21$  (10,5 cm).
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

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 panjang lapisan geotekstil dan jarak vertikal antar lapisan geotekstil .
2. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi panjang lapisan geotekstil terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir.
3. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi jarak vertikal antar lapisan geotekstil terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir.
4. Untuk mengetahui panjang lapisan dan jarak vertikal antar lapisan geotekstil 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 suatu perencanaan untuk desain panjang lapisan serta jarak atau spasi antar

lapisan perkuatan geotekstil yang dapat dipergunakan pada lereng pasir.

2) Bagi kalangan akademis, antara lain :

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

