

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini dunia konstruksi di Indonesia berkembang sangat pesat, salah satu contohnya adalah bidang konstruksi dalam pembangunan tempat tinggal penduduk. Perkembangan ini disebabkan oleh semakin bertambahnya populasi manusia di Indonesia yang salah satu kebutuhan utamanya adalah tempat tinggal. Indonesia yang mempunyai sekitar 17.508 pulau ini menempati posisi keempat dalam daftar sepuluh negara dengan jumlah penduduk terbanyak di dunia. Pada tahun 2000, negara yang beribukota di Jakarta ini memiliki penduduk mencapai 213.829.469 jiwa. Di tahun 2010, jumlah penduduk di Indonesia meningkat menjadi 242.968.342 jiwa. Pada tahun 2050, jumlah penduduk di Indonesia diperkirakan akan mencapai 313.020.847 jiwa. Dengan jumlah penduduk di Indonesia yang semakin tidak terkendali ini menuntut pembangunan tempat tinggal harus dapat dibangun tidak hanya pada lokasi tanah yang baik dan yang mempunyai daya dukung tinggi, mengingat keterbatasan lahan yang ada. Salah satu contohnya adalah pembangunan tempat tinggal di atas suatu lereng.

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.

Di Indonesia, lereng alamiah sering mengalami kelongsoran, hal ini disebabkan oleh posisi geografis Indonesia yang mana terletak pada pertemuan 3 lempeng tektonik besar yaitu lempeng Indo Australia, Eurasia dan Pasifik. Pada daerah pertemuan antar lempeng tersebut terjadi zona penunjaman atau subduction zone yang mengakibatkan pembentukan lereng-lereng dengan kemiringan sedang hingga terjal. Lereng alamiah dengan kemiringan sedang hingga terjal sering mengalami kelongsoran apabila terganggu keseimbangan hidrologinya, seperti 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 fenomena ini perlu dilakukan perbaikan terhadap struktur tanah di Indonesia terutama di tanah lereng agar siap digunakan untuk didirikan bangunan. Salah satunya adalah dengan memasang perkuatan pada tanah. 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 (geoteksitil, geotekstil dan lain-lain).

Penggunaan geosintetik dalam perkuatan tanah merupakan suatu inovasi teknologi yang ditemukan dan telah banyak dipergunakan pada beberapa tahun belakangan ini. Pada beberapa penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa dengan menambahkan lapisan geotekstil pada tanah akan dapat meningkatkan daya dukung ultimit yang diijinkan pada penurunan lapis tertentu. 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.

Dalam penggunaan geotekstil perlu diperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya kelongsoran. 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. Seperti apa yang diungkapkan Verhoef (1985), bahwa bentuk dan kemiringan lereng, kekuatan material, kedudukan muka air dan kondisi drainase sangat berkaitan dengan kestabilan lereng yang memiliki keterkaitan daya dukung. Dalam penggunaan geotextile juga perlu memperhatikan kemiringan sudut lereng dan jarak pondasi ke tepi lereng. Seperti apa yang diungkapkan Verhoef (1985), bahwa bentuk dan kemiringan lereng, kekuatan material, kedudukan muka air dan kondisi drainase sangat berkaitan dengan kestabilan lereng yang memiliki keterkaitan daya dukung dan yang diungkapkan

Hoang C (2012), bahwa jarak pondasi ke tepi lereng akan mempengaruhi terhadap kestabilan lereng dengan rasio maksimum $d/B = 4$. Metode Geo juga menjelaskan apabila jarak pondasi dari permukaan yang miring lebih besar atau sama dengan empat kali lebar pondasi ($d \geq 4b$) maka menggunakan analisis daya dukung di tanah datar.

Terkait dengan masalah diatas, penulis tertarik untuk mendesain dan mempelajari pengaruh dari variasi sudut kemiringan sudut lereng dan jarak pondasi ke tepi lereng terhadap daya dukung pondasi menerus yang dilakukan pada lereng pasir buatan yang diperkuat. Bahan perkuatan yang digunakan adalah geotekstil dengan material tanah timbunan yang dipilih adalah tanah pasir. Penelitian ini dilakukan pada pemodelan lereng yang menggunakan kadar air dan RC 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. Adanya keterbatasan lahan untuk daerah pemukiman, yang menuntut pembangunan tempat tinggal harus dapat dilakukan diatas tanah yang tidak stabil atau lunak, yang salah satunya adalah di atas lereng.
2. Kestabilan lereng banyak dipengaruhi oleh perubahan atau pergerakan tanah yang disebabkan oleh faktor alam maupun yang lainnya diatasnya.
3. 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.
4. 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.
5. Penggunaan perkuatan yang akan dipelajari mengenai perkuatan geotekstil pada tanah menggunakan geotekstil dengan variasi kemiringan sudut lereng dan jarak pondasi ke tepi lereng.

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 jarak pondasi ke tepi lereng?
2. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi kemiringan sudut lereng?
3. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi jarak pondasi ke tepi lereng?
4. Berapa kemiringan sudut lereng dan jarak pondasi ke tepi lereng 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 specific gravity, 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. Relative compaction tanah 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 $46^{\circ}, 51^{\circ}, 56^{\circ}$
8. Ketinggian model lereng pasir adalah 50 cm.
9. Geotekstil yang digunakan sebagai perkuatan pada pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah tipe geotekstil *woven*

10. Pengidentifikasi daya dukung menggunakan jenis pondasi dangkal yaitu pondasi yang dianggap menerus dengan lebar pondasi 4cm dengan rasio jarak pondasi ke tepi lereng(d) dengan lebar pondasi (B) dibuat menjadi 3 variasi yaitu $d/B=1$, $d/B=2$, $d/B=3$.
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 1 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 $S_v = 3,2$ 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 kemiringan sudut lereng dan jarak pondasi ke tepi lereng.
2. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi kemiringan sudut lereng terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir.
3. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi jarak pondasi ke tepi lereng terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir.
4. Untuk mengetahui kemiringan sudut lereng dan jarak pondasi ke tepi lereng 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 kemiringan sudut lereng dan jarak pondasi ke tepi lereng yang dapat dipergunakan pada lereng tanah pasir.
- 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.

