

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada zaman yang serba maju ini, segala hal baik di bidang teknologi, kesehatan, pendidikan, infrastruktur, maupun bidang lainnya ikut berkembang seiring dengan berjalannya waktu. Salah satunya adalah jumlah penduduk, di Indonesia setiap tahunnya jumlah penduduk meningkat secara terus menerus dengan jumlah yang cukup signifikan. Bisa dilihat pada tahun 2000 tercatat jumlah penduduk Indonesia dalam Badan Pusat Statistik (BPS) mencapai 206.264.595 jiwa, dan pada tahun 2010 jumlah penduduk Indonesia tercatat sebanyak 237.641.326 jiwa. Jumlah peningkatan penduduk ini sudah seharusnya dibarengi oleh pembangunan infrastruktur yang memadai, ditambah lagi Indonesia mempunyai visi sebagai Negara Maju pada tahun 2025 dan diperkirakan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2025 akan mencapai 284.829.000 jiwa. Oleh karena itu, keterbatasan lahan untuk pembangunan hampir dipastikan akan terjadi, sehingga salah satu alternatifnya adalah membangun bangunan di atas lereng.

Pembangunan di atas lereng merupakan salah satu alternatif yang akan digunakan mengingat keadaan geografis di Indonesia banyak berupa lereng dan perbukitan. Akan tetapi sebelum melakukan pembangunan di atas lereng untuk kepentingan orang banyak, sebaiknya dilakukan pengamatan dan penelitian mengenai interaksi tanah pada lereng akibat bangunan yang berada di atasnya terlebih dahulu. Penelitian ini harus diperhitungkan dan diteliti dengan benar, mengingat longsor yang dapat terjadi jika tanah tidak mampu menahan beban di atasnya akan menimbulkan banyak korban jiwa.

Bagian dari bangunan yang memiliki faktor penting dalam studi kasus pembangunan di atas tanah lereng adalah pondasi. Pondasi adalah bagian struktur yang berfungsi untuk mendistribusikan beban dari bangunan di atasnya kepada tanah. Oleh karena itu, struktur pondasi sangat bergantung pada daya dukung tanah yang ditumpunya. Sedangkan pada lereng, nilai daya dukung tanahnya relatif lebih kecil daripada nilai daya dukung pada tanah datar. Selain itu, kadar air juga merupakan salah satu penyebab terjadinya kelongsoran pada lereng karena semakin besar kadar air yang terdapat pada tanah, maka kuat geser dari tanah juga akan mengalami penurunan. Hal itulah yang menunjukkan mengapa pembangunan di atas lereng akan berbahaya jika tidak diperhitungkan dan direncanakan dengan baik.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan pada tanah lereng untuk meningkatkan nilai daya dukung tanah sehingga dapat menahan bangunan di atasnya adalah dengan memberikan perkuatan tanah pada lereng. Perkuatan ini dapat dilakukan dengan menyisipkan geosintetik pada lapisan tanah tertentu, salah satunya adalah geogrid. Geogrid merupakan salah satu jenis material geosintetik yang fungsi utamanya adalah untuk perkuatan (*reinforcement*). Dalam mekanisme perkuatannya geogrid menggunakan sistem *interlocking* yaitu mengunci partikel tanah yang terdapat pada bukaan atau rongga geogrid.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mostafa A. El Sawwaf dan Ashraf K. Nazir (2011) tentang pengaruh daya dukung terhadap pondasi menerus pada pemodelan fisik lereng dengan tanah pasir, menunjukkan bahwa jumlah lapisan geogrid merupakan salah satu unsur yang berpengaruh dalam peningkatan daya dukung. Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh Dodik Prasetyo (2014) tentang daya dukung pondasi menerus pada pemodelan lereng pasir dengan menggunakan geotekstile, menyatakan bahwa sudut kemiringan lereng juga merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam suatu perencanaan di lereng karena dapat berpengaruh pula terhadap daya dukungnya.

Sehingga pada penelitian kali ini, penulis ingin meneliti dan mempelajari tentang pengaruh dari variasi sudut kemiringan lereng serta jumlah lapisan geogrid yang digunakan terhadap pondasi menerus yang dilakukan pada pemodelan fisik lereng tanah pasir. Tanah pasir yang digunakan sebagai pemodelan fisik lereng ini telah ditetapkan dengan memiliki nilai kepadatan relatif sebesar RC 74% dan bahan perkuatan yang digunakan adalah geogrid. Dengan penelitian ini, diharapkan peneliti dapat menemukan parameter untuk variasi sudut kemiringan lereng dan jumlah lapisan perkuatan yang ideal agar menghasilkan nilai daya dukung tanah yang optimum sebagai referensi dalam melakukan pembangunan di atas tanah lereng dengan perkuatan geogrid. Selain itu, penelitian ini juga dapat melengkapi penelitian terdahulu yang menggunakan geotekstil sebagai perkuatannya, sehingga dapat dijadikan referensi dalam pemilihan jenis geosintetik yang akan digunakan dalam perencanaan pembangunan di atas tanah lereng.

1.2. Identifikasi Masalah

Mengingat banyaknya kegagalan struktur atau kegagalan bangunan (*failure building*) yang terjadi pada tanah lereng yang mengalami keruntuhan akibat faktor terjadinya bencana, maka diperlukan adanya analisa dan pengidentifikasian secara

lanjut dan lebih detail. Berikut adalah identifikasi permasalahan yang bisa diambil dalam kasus seperti diatas :

1. Meningkatnya jumlah penduduk yang secara terus menerus meningkat, menuntut pembangunan tempat tinggal ke lahan yang masih kosong, salah satunya adalah di atas tanah 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 dilakukannya perkuatan tanah pada lereng.
5. Penggunaan perkuatan yang akan dipelajari pada tanah menggunakan geogrid dengan variasi sudut kemiringan lereng dan jumlah lapisan 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 geogrid dengan variasi sudut kemiringan lereng dan jumlah lapisan geogrid?
2. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi sudut kemiringan lereng?
3. Bagaimana daya dukung yang terjadi pada lereng tanah pasir akibat pengaruh adanya variasi jumlah lapisan geogrid?
4. Berapa sudut kemiringan lereng dan jumlah lapisan perkuatan pada lereng yang optimum sehingga didapatkan parameter untuk daya dukung tanah pondasi menerus pada lereng tanah pasir yang diperkuat dengan menggunakan geogrid?

1.4. Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup dan batasan penelitian, maka terdapat pembatasan masalah diberikan dalam penelitian ini seperti sebagai berikut :

1. Pengujian-pengujian seperti uji berat jenis, uji geser langsung tanah yang diuji, uji kadar air tanah, dan pengujian model lereng dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah dan Geologi Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya.
2. Penelitian dilakukan pada suhu ruang.
3. 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.).
4. Kepadatan relatif tanah model lereng pasir sebesar 74%.
5. Penelitian tidak termasuk rembesan air dalam tanah yang diuji cobakan.
6. Sudut kemiringan model lereng pasir yang digunakan yaitu 46°, 51°, dan 56°.
7. Ketinggian model lereng pasir adalah 50 cm.
8. Geogrid yang digunakan sebagai perkuatan pada pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah tipe geogrid *bi-axial*.
9. Jarak pondasi ke tepi lereng sebesar dua kali lebar pondasi ($d/B = 2$).
10. Pengidentifikasian daya dukung menggunakan jenis pondasi dangkal yaitu pondasi yang dianggap menerus dengan lebar pondasi 8 cm.
11. Penempatan beban hanya dilakukan pada satu posisi dan merupakan beban merata arah vertikal.
12. Jumlah lapisan geogrid yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng dibuat menjadi 3 variasi, yaitu 1 lapisan, 2 lapisan, dan 3 lapisan.
13. Panjang lipatan geogrid tidak boleh berada di bawah pondasi.
14. Pemasangan jarak antar geogrid yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah hasil yang paling maksimum pada penelitian terdahulu yaitu $S_v = 0,75B$ (3 cm).
15. Geogrid dipasang sepanjang bidang longsor ditambah sepanjang nilai B (lebar pondasi) sebagai panjang penyaluran.
16. Karena beberapa faktor di lapangan tidak dapat dikondisikan dalam skala pemodelan, 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 geogrid dengan variasi sudut kemiringan lereng dan jumlah lapisan geogrid pada lereng.

2. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi sudut kemiringan lereng terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir.
3. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi jumlah lapisan perkuatan pada lereng terhadap daya dukung tanah pada lereng tanah pasir.
4. Untuk mengetahui sudut kemiringan lereng dan jumlah lapisan perkuatan yang optimum sehingga didapatkan parameter untuk daya dukung tanah pondasi menerus pada lereng tanah pasir yang diperkuat menggunakan geogrid.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi praktisi lapangan, yaitu :
 - Menjadi sumber informasi atau referensi, dan sebagai pertimbangan dalam suatu perencanaan sudut kemiringan lereng serta jumlah lapisan geogrid yang dapat dipergunakan pada lereng tanah pasir.
2. Bagi kalangan akademis, yaitu :
 - Sebagai referensi yang dapat digunakan dalam penelitian di bidang Geoteknik dan Mekanika Tanah yang berkaitan dengan permasalahan daya dukung (*bearing capacity*) pada lereng.