

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Dengan visi Indonesia sebagai Negara Maju pada tahun 2025 selain dilihat dari pertumbuhan ekonomi perkapita masyarakatnya yang semakin meningkat setiap tahunnya namun juga dilihat dari program pembangunan infrastruktur dari beberapa daerah yang semakin pesat. Pertumbuhan penduduk yang ditunjukkan dari hasil proyeksi statistik selama dua puluh lima tahun mendatang terus meningkat yaitu dari 205,1 juta jiwa pada tahun 2000 menjadi 273,2 juta jiwa pada tahun 2025 juga mendorong bahkan menuntut perkembangan pembangunan di Indonesia. Hal ini akan berpengaruh terhadap pembangunan di Indonesia karena semakin banyak jumlah penduduk yang ada di Indonesia maka semakin banyak pula tempat tinggal atau bangunan yang akan didirikan, dengan demikian jika pembangunan akan semakin meningkat maka jumlah lahan yang akan digunakan akan semakin berkurang sehingga membatasi pembangunan itu sendiri. Ada beberapa alternatif yang sementara memang menimbulkan sedikit resiko dalam pembangunan yaitu salah satunya adalah pembangunan di atas lereng, hal ini dinilai beresiko karena memang masih sedikit penelitian yang mengangkat permasalahan ini, dan juga permasalahan bencana longsor yang merupakan pertimbangan utama pembangunan ini. Tetapi apabila diperhitungkan dan diteliti dengan benar maka kekawatiran akan pembangunan di atas lereng yang selama ini jarang diterapkan di Indonesia yang memang intensitas bencananya tidak menentu ini dapat dilakukan.

Pada pembangunan sebuah gedung atau infrastruktur lainnya yang terkadang memang akan dihadapkan dengan permasalahan geografis tanah yang miring atau berupa lereng memang mau tidak mau harus dihadapi apalagi di Indonesia yang memang kondisi geografis tanahnya banyak bukit dan lereng. Lereng adalah suatu permukaan tanah yang miring dan membentuk sudut tertentu terhadap suatu bidang horizontal (*sudut inklinasi*). Ada 2 jenis lereng yaitu lereng alami dan juga lereng buatan, lereng alami adalah lereng yang sering kita jumpai di perbukitan atau pegunungan dan juga lereng buatan adalah lereng yang terbentuk akibat timbunan maupun galian dari suatu pekerjaan yang pernah dilakukan. Pada lereng terdapat dua permukaan tanah yang berbeda ketinggian, maka akan ada gaya-gaya yang bekerja mendorong sehingga tanah yang lebih tinggi kedudukannya cenderung bergerak kearah bawah yang disebut dengan gaya potensial

gravitasi yang menyebabkan terjadinya longsor. Sehingga, stabilitas bangunan yang ada di atasnya sangat bergantung pada stabilitas lereng di bawahnya. Artinya, walaupun secara struktural bangunan atas aman, tapi kalau kondisi tanah yang mendukungnya rawan terjadi longsor, maka akan berakibat bangunan menjadi rawan runtuh dan tidak aman. Hal ini ditambah kondisi geografis Indonesia yang terletak di antara 3 lempeng tektonik besar yaitu lempeng Indo Australia, Eurasia dan Pasifik yang mempengaruhi terjadinya longsor.

Lereng alami maupun lereng buatan keduanya memiliki permasalahan yang sama yaitu faktor bencana yang menyebabkan kelongsoran. Dapat dilakukan pencegahan atau pengurangan resiko terjadinya longsor dengan pemeliharaan stabilitas lereng dengan dibuat perkuatan tanah (*reinforcement of earth*) dengan menggunakan *geotekstil*. Pada intinya stabilitas lereng dengan perkuatan ini merupakan untuk mencapai tujuan yaitu perencana dapat mendirikan suatu bangunan di atas lereng dengan aman dan efisien tanpa harus menanggung resiko yang besar. Perkuatan dengan *geotekstil* merupakan cara yang dirasa cukup mudah dalam pelaksanaannya dan juga dapat menggantikan fungsi dinding penahan tanah. Penggunaan *geotekstil* ini telah digunakan diberbagai konstruksi mulai dari perkuatan timbunan tanah, perkuatan lereng, perkuatan tanah gambut, dan lain sebagainya. Penggunaan *geotekstil* ini juga perlu memperhatikan kemiringan sudut lereng dan jarak pondasi ke tepi lereng. Seperti 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.

Pada penelitian ini, penulis ingin meneliti dan mempelajari pengaruh dari variasi sudut kemiringan sudut lereng dan jumlah lapisan perkuatan 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 kepadatan relatif yang telah ditetapkan yaitu RC 74%. Dengan penelitian ini nantinya, diharapkan peneliti dapat menemukan parameter untuk variasi sudut

kemiringan pada lereng dan jumlah lapisan perkuatan yang optimum agar didapatkan daya dukung yang optimum sebagai referensi untuk tahap kelanjutan pembangunan infrasturktur diatas atau ditepi lereng yang menggunakan perkuatan geotekstil.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Diperlukan adanya analisa dan pengidentifikasian secara lanjut dan lebih detail mengenai hal yang telah diungkapkan diatas, dan mengingat pula akan banyaknya kegagalan struktur atau kegagalan bangunan (*failure building*) yang terjadi pada tanah lereng yang mengalami keruntuhan akibat faktor bencana membutuhkan penanganan dan penelitian lebih lanjut untuk kasus seperti ini. Berikut adalah identifikasi permasalahan yang dapat diangkat dalam hal tersebut dalam penelitian ini :

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 jumlah perkuatan tanah pada 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 jumlah lapisan perkuatan tanah 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 jumlah lapisan perkuatan tanah pada lereng?
4. Berapa kemiringan sudut lereng dan jumlah lapisan perkuatan tanah pada lereng 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 dan batasan 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 tanah model lereng pasir sebesar 74%.
6. Penelitian tidak termasuk rembesan air dalam tanah yang diuji cobakan.
7. Sudut kemiringan model lereng pasir yang digunakan yaitu 46°, 51° dan 56°
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. Jarak pondasi ke tepi lereng sebesar dua kali lebar pondasi terhadap daya dukung pondasi ( $d/B = 2$ ).
11. Pengidentifikasian daya dukung menggunakan jenis pondasi dangkal yaitu pondasi yang dianggap menerus dengan lebar pondasi 8 cm dengan jumlah lapisan perkuatan dibuat menjadi 3 variasi yaitu 1 lapisan, 2 lapisan dan 3 lapisan.
12. Penempatan beban hanya dilakukan pada satu posisi dan merupakan beban merata arah vertikal.

13. Jumlah lapisan geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng yaitu 3 variasi percobaan yaitu 1 lapis perkuatan, 2 lapis perkuatan dan 3 lapis perkuatan.
14. Panjang lipatan perkuatan geotekstil tidak boleh berada dibawah pondasi
15. Pemasangan jarak antar geotekstil yang digunakan dalam pemodelan fisik lereng tanah pasir adalah hasil yang paling maksimum yang diperoleh pada penelitian sebelumnya yaitu  $S_v/H=0,064$  (3,2 cm)
16. Geotekstil dipasang sepanjang bidang longsor ditambah sepanjang nilai B (Lebar Pondasi) sebagai penjangkaran
17. 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 jumlah lapisan perkuatan pada lereng.
2. Untuk mengetahui pengaruh adanya variasi kemiringan sudut 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 kemiringan sudut lereng dan jumlah lapisan perkuatan 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 suatu perencanaan kemiringan sudut lereng dan jumlah lapisan perkuatan pada lereng dengan geotekstil 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.

