BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat populasi penduduk saat ini tentunya secara langsung mengakibatkan naiknya kebutuhan lahan untuk pemukiman, perkantoran, atau kegiatan-kegiatan lainnya. Hal ini mendorong manusia untuk memanfaatkan setiap lahan yang ada sebaik mungkin, termasuk daerah-daerah perbukitan dan berlereng yang topografinya cenderung beragam. Pada lereng yang tanahnya bersifat tidak horizontal ini, suatu komponen gravitasi akan cenderung untuk menggerakkan tanah ke bawah sehingga terjadi kelongsoran.

Longsoran merupakan salah satu masalah yang banyak terjadi pada lereng alam maupun buatan, dan merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia baik dalam skala kecil maupun besar. Kelongsoran ini sering disebabkan keadaan geografi yang di beberapa tempat memiliki curah hujan cukup tinggi dan daerah potensi gempa. Longsoran ini mengakibatkan kerugian materi yang cukup besar serta menelan korban jiwa. Oleh karena itu kelongsoran ini merupakan masalah serius yang harus dihadapi.

Perlu dilakukan penelitian yang cermat untuk mencegah terjadinya kelongsoran pada lereng. Oleh karena itu diperlukan simulasi model lereng untuk mengetahui bentuk bidang longsoran yang terjadi pada lereng tersebut. Bentuk bidang longsor lereng dapat berupa bidang datar, lingkaran, kurva bukan lingkaran atau gabungan dari tipe-tipe tersebut. Selain itu diperlukan pengamatan terhadap faktor-faktor lain yang juga mempengaruhi kelongsoran lereng, antara lain ketinggian dan sudut kemiringan lereng, serta jenis tanah dan sifat-sifat fisik tanah itu.

Setelah itu dilakukan analisis stabilitas lereng, yaitu pemeriksaan keamanan dari suatu lereng menggunakan perhitungan stabilitas lereng dengan cara membandingkan tegangan geser yang terbentuk di sepanjang permukaan bidang gelincir terhadap kuat geser yang dimiliki tanah yang ditinjau. Perhitungan ini menghasilkan faktor keamanan (*safety factor*) atau SF.

Stabilitas lereng dapat ditingkatkan dengan berbagai cara seperti memodifikasi geometri lereng atau menggunakan perkuatan lereng secara struktural seperti dinding penahan tanah atau *pile*. Dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dengan

menggunakan perkuatan lereng ini, terjadi peningkatan stabilitas dan kapasitas daya dukung maksimum lereng.

Untuk mencapai hasil tersebut, peneliti ingin menyelidiki pengaruh variasi diameter dan jarak antar *pile* pada pemodelan fisik stabilitas lereng. Karena telah kita ketahui dari penelitian terdahulu bahwa diameter dan jarak antar *pile* dapat berpengaruh pada peningkatan stabilitas model lereng tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan cara membuat model lereng tanah pasir dengan menambahkan *pile* sebagai perkuatan dengan berbagai macam diameter dan jarak tertentu terhadap beban aksial yang bekerja di atasnya. Selanjutnya dapat diamati pola kelongsoran lereng yang terjadi dan didapatkan nilai faktor keamanan tanah setelah diberi perkuatan maupun sebelum diberi perkuatan. Dengan demikian, peneliti dapat menemukan diameter dan jarak antar *pile* yang optimum dengan membandingkan tiap benda uji.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi kondisi kestabilan lereng dengan adanya variasi dimensi dan jarak antar *pile* pada lereng diperlukan untuk memperoleh solusi terbaik mencegah bahaya longsor. Untuk mendapatkan analisis yang rinci mengenai bahaya longsor pada suatu lereng, identifikasi dilakukan terhadap faktor-faktor yang ada sehingga dapat diketahui penyebab terjadinya suatu kelongsoran. Faktor-faktor tersebut antara lain:

1. Penambahan beban pada lereng, dapat berupa bangunan baru, tambahan beban oleh air yang masuk ke pori-pori tanah maupun yang menggenang di permukaan tanah dan beban dinamis oleh tumbuh-tumbuhan yang tertiup angin dan lain-lain. Hal ini akan menurunkan stabilitas lereng dan berpengaruh terhadap nilai faktor keamanan.
2. Penggalian atau pemotongan tanah pada kaki lereng.
3. Perubahan geometri lereng, meliputi sudut kemiringan dan tinggi suatu tebing akan mengganggu stabilitas yang ada dan memiliki pola kelongsoran yang berbeda. Dapat dikatakan semakin terjal suatu lereng maka akan semakin besar kemungkinan terjadinya longsor.
4. Perubahan kadar air, baik karena hujan maupun resapan air dari tempat lain. Hal ini akan meningkatkan kadar air dan menurunkan kekuatan geser dalam lapisan tanah.
5. Kenaikan tekanan lateral oleh air (air yang mengisi retakan akan mendorong tanah ke arah lateral).

6. Penggundulan daerah tebing dapat menyebabkan perubahan kandungan air tanah dalam rongga dan akan menurunkan kestabilan tanah.

Dari faktor-faktor yang ada, penelitian ini akan menyelidiki hubungan antara variasi diameter dan jarak antar *pile* terhadap stabilitas lereng pada jenis tanah pasir. Semakin besar beban yang ditahan oleh tanah, maka semakin besar pula dimensi *pile* yang dibutuhkan dan jarak antar *pile* semakin dekat. Berdasarkan hal tersebut, tingkat kestabilan suatu lereng dapat digambarkan dengan angka keamanan tanah.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penambahan daya dukung tanah setelah dilakukan penambahan *pile* dengan berbagai diameter dan jarak antar?
2. Bagaimana pengaruh variasi diameter dan jarak antar *pile* terhadap peningkatan rasio *safety factor* dibandingkan dengan lereng pasir tanpa perkuatan berdasarkan analisis menggunakan program Plaxis?
3. Bagaimana pengaruh variasi diameter dan jarak antar *pile* terhadap penurunan tanah yang terjadi?
4. Bagaimana pengaruh variasi diameter dan jarak antar *pile* terhadap kemampuan *pile* dalam menahan gaya lateral yang terjadi?
5. Berapa diameter dan jarak antar *pile* yang optimum untuk menahan kelongsoran yang terjadi?
6. Bagaimana reaksi dan gaya-gaya yang terjadi pada *pile* akibat penambahan beban yang terus dilakukan?

1.4 Pembatasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, maka pembatasan masalah diberikan sebagai berikut:

1. Pengujian dasar seperti uji berat jenis, uji geser langsung tanah (*direct shear*), dan uji kadar air tanah hanya dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Sipil Universitas Brawijaya.
2. Pengujian pembebanan model lereng hingga mencapai keruntuhan dilakukan di Laboratorium Struktur dan Konstruksi Jurusan Sipil Universitas Brawijaya.

3. Tanah yang digunakan adalah tanah homogen isotropis, berupa tanah urugan berjenis tanah pasir dengan simbol **SP** (*Poorly Graded Sand*) menurut sistem *unified* menurut USCS.
4. Penelitian tidak termasuk rembesan air dalam tanah yang diujicobakan.
5. Sudut kemiringan lereng ditetapkan 50°.
6. Ketinggian model lereng ditetapkan 70 cm.
7. Penempatan beban diberikan pada balok pembebanan menerus, sehingga beban dapat diasumsikan sebagai beban merata arah vertikal.
8. Perkuatan tanah menggunakan 4 variasi diameter *pile* yang dipasang pada model lereng dengan 4 variasi jarak antar *pile*.
9. Kadar air tanah ditentukan yaitu ± 13% dan kepadatan ± 1,32 gr/cm^3.
10. Menggunakan *pile* dengan tulangan bambu.
11. Kekuatan tulangan bambu diabaikan.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui penambahan daya dukung tanah sebelum dan setelah dilakukan penambahan *pile* dengan berbagai diameter dan jarak antar.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi diameter dan jarak antar *pile* terhadap penurunan tanah yang terjadi.
3. Untuk membandingkan kekuatan *pile* untuk menahan kelongsoran tanah dengan variasi diameter dan jarak antar *pile*, sehingga dapat diketahui variasi yang optimum.
4. Untuk mengetahui pengaruh variasi diameter dan jarak antar *pile* terhadap peningkatan rasio *safety factor* dibandingkan dengan lereng pasir tanpa perkuatan berdasarkan analisis menggunakan program Plaxis.
5. Untuk mengetahui hubungan antara variasi diameter dan jarak antar *pile* dengan kemampuan *pile* dalam menahan gaya lateral yang terjadi.
6. Untuk mengetahui reaksi dan gaya-gaya yang terjadi pada *pile* akibat penambahan beban yang terus dilakukan.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi diameter dan jarak *pile* yang dipasang terhadap beban maksimum yang dapat ditahan oleh lereng.
2. Membantu pada aplikasi praktis di lapangan dalam memperkirakan secara cepat faktor keamanan terhadap kelongsoran sebelum dilakukan perhitungan secara detail.
3. Membantu dalam perkiraan mengenai geometri lereng dan bidang gelinciran yang akan terjadi pada tanah pasir.