

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa wilayah di Indonesia ini memiliki kontur tanah berupa perbukitan dan lereng, terutama di wilayah Jawa dan Sumatera. Permasalahan yang serius pun datang ketika datang musim penghujan pada daerah - daerah tersebut. Pada musim tersebut banyak terjadi kelongsoran dengan menelan korban jiwa yang tidak sedikit. Ilmu keteknik sipil di tuntut untuk berkembang seiring dengan permasalahan - permasalahan yang timbul, membutuhkan solusi yang memungkinkan.

Peristiwa longsor itu sendiri adalah di kenal sebagai gerakan massa tanah, batuan dan sejenisnya, akibat dari beban - beban gravitasi luar seperti bangunan - bangunan rumah, gedung, jembatan, dan lain sebagainya, serta remebesan (seepage) sering terjadi pada lereng - lereng alam atau batuan. Hal itu dikarenakan ada kalanya, karena keterbatasan lahan dan kondisi lapangan, pondasi dari sebuah bangunan tidak di bangun di tempat - tempat datar saja, tetapi juga di tempat yang tidak rata seperti lereng, baik di atas lereng maupun di permukaan lereng. Peristiwa longsor ini adalah fenomena alam, yaitu mencari keseimbangan baru akibat beban bangunan tadi maupun rembesan air, sehingga menyebabkan terjadinya pengurangan kuat geser tanah serta tegangan geser tanah.

Selama beberapa tahun ini, sudah banyak studi yang meneliti tentang peningkatan stabilitas pada lereng. Stabilitas lereng dapat ditingkatkan dengan menggunakan berbagai macam cara seperti : memodifikasi permukaan geometri lereng, menggunakan perkuatan tanah, atau memasang struktur penahan seperti dinding atau pile. Sudah banyak terdapat beberapa pembelajaran menggunakan perkuatan tanah untuk meningkatkan kapasitas penahan beban pondasi pada lereng. (Selvadurai et al, 1989, Sawicki et al, 1991, Mandal et al, 1992, Huang et al, 1994, Zornberg et al, 1998 and Yoo C, 2001) Penelitian tersebut telah menunjukkan tidak hanya peningkatan stabilitas lereng, tetapi kapasitas penahan ultimate (*ultimate bearing capacity*) dan karakteristik penurunan pondasi dapat dengan mudah ditingkatkan dengan penggunaan perkuatan pada lereng.

Pile digunakan sebagai salah satu media untuk mencegah longsor (*landslides*). Interaksi antara *pile* dan tanah sekitarnya sangat kompleks, karena hal tersebut merupakan tigadimensi dan dipengaruhi oleh banyak faktor yang berhubungan dengan karakteristik deformasi dan kekuatan *pile* dan tanah. Oleh karena itu penambahan perkuatan menggunakan *pile* yang berfungsi untuk memperbesar gaya melawan atau momen melawan. Sehingga, kelongsoran lereng tidak terjadi setelah pemasangan *pile*.

Setelah itu perhitungan stabilitas lereng dilakukan guna memeriksa keamanan dari lereng tersebut. Proses yang perlu dilakukan dalam pemeriksaan adalah menghitung dan membandingkan tegangan geser yang terbentuk sepanjang permukaan tergelincir terhadap kuat geser yang dimiliki dari tanah yang ditinjau. Proses ini dinamakan analisis stabilitas lereng. Sedangkan nilai perbandingan antara kuat geser yang dimiliki tanah dengan tegangan geser yang terjadi dikenal dengan angka keamanan (*safety factor*) atau SF.

Konsep dari faktor keamanan yaitu perbandingan antara gaya penahan dan gaya penggerak yang diperhitungkan pada bidang gelincirnya. Secara prinsip, gaya penahan adalah gaya yang menahan massa dari pergerakan berupa gaya gesekan atau geseran, kohesi dan kekuatan geser tanah. Sedangkan gaya penggerak adalah gaya yang menyebabkan massa bergerak berupa gayaberat, gaya gravitasi. Jika gaya penahannya lebih besar dari gaya penggerak maka lereng tersebut dalam keadaan stabil, tetapi sebaliknya bila gaya penahannya lebih kecil dari gaya penggerak, maka akan menyebabkan terjadinya kelongsoran (Hoek and Bray, 1981).

Untuk keperluan tersebut maka peneliti ingin menyelidiki pengaruh variasi diameter *pile* dan lokasi *pile* pada pemodelan fisik terhadap perbaikan stabilitas lereng. Karena seperti kita ketahui dari penelitian terdahulu, bahwa semakin besar diameter *pile* semakin besar pula beban runtuh yang mampu di tahan, dan lokasi optimum terletak di tanah atas mampu menahan beban runtuh yang maksimum.

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan suatu model lereng tanah dengan penambahan perkuatan berupa *pile* yang memiliki variasi berupa diameter *pile* dan lokasi *pile*, dan lereng tersebut selanjutnya diberi beban luar hingga terjadi keruntuhan. Sehingga dapat dilihat dan diamati gambaran bidang longsor yang terjadi, serta didapatkan juga nilai faktor keamanan maksimum yang dapat ditahan oleh model lereng tersebut. Setelah itu hasil penelitian dianalisis dan dilihat

bagaimana hubungan antara penambahan diameter *pile* dan lokasi *pile* dengan beban eksisting maksimum yang dapat ditahan. Nilai beban maksimum yang dapat ditahan ini tentunya sangat erat kaitannya dengan nilai angka keamanan yang mewakili stabilitas suatu lereng.

1.2. Identifikasi Permasalahan

Perlunya pengidentifikasian permasalahan dalam penelitian pengaruh kepadatan dan variasi diameter *pile* di beberapa lokasi model test lereng untuk mencari angka keamanan lereng yang optimum. Identifikasi masalah dalam penelitian ini antara lain :

- 1) Pola kelongsoran yang terjadi berbeda untuk tiap kemiringan lereng
- 2) Pasir memiliki daya kohesi yang kecil, sehingga lereng dari tanah pasir lebih mudah mengalami kelongsoran
- 3) Semakin besar sudut kemiringan lereng, maka semakin besar penurunan stabilitas pada lereng, semakin mudah pula lereng mengalami longsor.
- 4) Perubahan kadar air baik karena air hujan maupun rembesan air di tempat lain dalam tanah akan meningkatkan kadar air dan menurunkan kekuatan geser dalam lapisan tanah..
- 5) Perkuatan lereng dengan menggunakan *pile* dapat meningkatkan kapasitas tahanan lereng dan nilai faktor keamanan.
- 6) Jarak pondasi ke tepi lereng mempengaruhi analisis stabilitas pada lereng. Semakin dekat jarak pondasi dengan tepi lereng maka *safety factor* semakin kecil.

1.3. Batasan Permasalahan

Dalam penelitian ini, untuk lebih fokus pada masalah yang dibahas, di perlukan pembatasan permasalahan berkaitan dengan alat dan bahan yang di gunakan, keadaan saat dilakukan penelitian, dan lain sebagainya. Berikut adalah batasan permasalahan dari penelitian yang akan dilakukan :

- 1) Penelitian yang dilakukan meliputi uji dasar seperti uji berat jenis, uji geser langsung tanah (direct shear), uji kepadatan standart, dan uji kadar air tanah serta uji pembebanan hingga mencapai runtuh

- 2) Tanah yang digunakan adalah tanah jenis pasir yang bergradasi sedang, dengan butiran halus sampai medium
- 3) Sudut kemiringan lereng menggunakan 50°
- 4) Ketinggian model lereng adalah 70 cm
- 5) Penelitian dilakukan pada suhu kamar 25°
- 6) Penelitian tidak termasuk rembesan air dalam tanah yang diuji cobakan
- 7) Penempatan beban hanya pada satu posisi dan merupakan beban merata arah vertikal
- 8) Pondasi yang di gunakan adalah pondasi menerus (strip footing) dengan lebar (B) 10 cm, panjang (L) 100 cm dan jarak pondasi ke tepi lereng (b) 5 cm
- 9) Perkuatan tanah menggunakan 4 variasi diameter *pile* yang dipasang pada model lereng pada setiap lokasi *pile* yaitu : atas, tengah atas, tengah bawah dan bawah.
- 10) Menggunakan pile dengan perkuatan bambu
- 11) Kekuatan bambu tidak diperhitungkan

1.4. Rumusan Permasalahan

Dari pembahasan pada subbab yang sebelumnya di dapat rumusan permasalahan sebagai berikut :

- 1) Termasuk pada jenis kelongsoran apakah yang terjadi pada lereng dari jenis tanah pasir?
- 2) Bagaimana pengaruh variasi diameter *pile* di 4 lokasi penempatan *pile* dalam lereng dari analisa peningkatan faktor keamanan pada lereng dengan kepadatan 1,6 gr/cm³ atau Dr 88%?
- 3) Bagaimana dimensi *pile* dan posisi pile yang optimum yang dapat menahan kelongsoran pada beban terbesar hingga lereng mengalami keruntuhan?
- 4) Berapa besar peningkatan faktor keamanan yang didapat dari pengaruh variasi diameter *pile* di 4 lokasi pile dengan tanpa perkuatan?

1.5. Tujuan Penelitian

Dari rumusan permasalahan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk menganalisis jenis kelongsoran yang terjadi pada pemodelan lereng dari jenis tanah pasir

- 2) Mengetahui pengaruh variasi diameter dari *pile* di 4 lokasi penempatan *pile* dalam lereng dari analisa peningkatan faktor keamanan pada lereng dengan kepadatan $1,6 \text{ gr/cm}^3$ atau D_r 88%,
- 3) Mengetahui dimensi *pile* dan posisi *pile* yang optimum yang dapat menahan kelongsoran pada beban terbesar hingga lereng mengalami keruntuhan,
- 4) Mengetahui besar peningkatan faktor keamanan yang didapat dari pengaruh variasi diameter *pile* di 4 lokasi *pile*.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- 1) Bagi praktisi lapangan bermanfaat antara lain :
 - Sumber informasi dan pertimbangan dalam suatu perencanaan pondasi yang dibangun di atas lereng.
 - Bahan pertimbangan dalam penentuan alternatif perkuatan lereng yang memiliki sifat fisis seperti tanah pasir.
- 2) Bagi kalangan akademisi, sebagai referensi yang dapat dipakai sebagai acuan penelitian yang terkait dengan masalah *safety factor* pada lereng.