

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketidak stabilan suatu lereng dapat menyebabkan kelongsoran yang merugikan, baik secara material maupun jiwa. Faktor utama yang menyebabkan terjadinya kelongsoran adalah penambahan beban pada lereng yang mengakibatkan tidak cukupnya tegangan geser tanah pada lereng tersebut. Faktor lain yang sering menyebabkan terjadinya kelongsoran adalah intensitas curah hujan yang tinggi, terlebih lagi jika hujan itu berlangsung dalam kurun waktu yang lama dan mengakibatkan air yang diresap oleh tanah menjadi berlebih, sehingga lereng tidak lagi kuat menahan beban dan runtuh.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menanggulangi keruntuhan lereng, dimana upaya ini sering disebut dengan *slope stabilization* upaya ini dilakukan untuk menanggulangi kerugian yang dapat diakibatkan oleh kelongsoran lereng. Beberapa contoh yang sudah terealisasi antara lain adalah menggunakan metoda mekanik dan kimiawi. Namun kedua metoda stabilisasi ini memerlukan keahlian dan material khusus dalam pengerjaannya, sehingga harganya menjadi relatif mahal untuk tanah lereng yang luas dan daerah yang terpencil.

Alternatif lain untuk menjaga kestabilan lereng adalah metode vegetatif dimana metoda ini sudah dilakukan sejak dahulu kala diberbagai negara, seperti India, Filipina, Thailand dan Malaysia. Namun yang menjadi permasalahan adalah kriteria tumbuhan yang paling tepat dan sesuai dengan metode vegetatif ini.



Gambar 1.1 Penerapan Metode Stabilisasi Kelongsoran Lereng

Banyak tanaman vegetasi *soil bioengineering* yang dapat digunakan sebagai penahan kelongsoran seperti rumput gajah [11], *Leucaena leucocephala*[3] dan rumput Vetiver (*Vetiveria Zizanioides*) [4], dan dalam penelitian ini penulis akan menggunakan rumput vetiver untuk diteliti kekuatannya dalam menahan pergerakan kelongsoran tanah seperti pada penelitian yang dilakukan oleh . Hal ini dilakukan karena telah disebutkan dalam banyak sumber [4] bahwa rumput vetiver memiliki banyak keunggulan salah satunya karena akarnya yang kuat dan dapat tumbuh hingga 3 – 4 m [10] yang dapat berfungsi dalam menahan kelongsoran pada lereng yang telah digunakan sejak tahun 1980 di India dan memiliki kekuatan geser yang lebih besar dibandingkan tanaman rumput lainnya [4].

Para peneliti juga sudah banyak mengembangkan pemodelan – pemodelan lereng dengan menggunakan program finite element, sebagai contoh menggunakan program PLAXIS 2D V8.2 [2]. Pada penelitian yang dilakukan oleh saudara Wijaya, Hardjasaputra dan Natalia, didapati 4 pemodelan dalam program plaxis yang dilakukan. Pemodelan yang dilakukan dibagi menjadi 4 bagian, seperti tabel dibawah ini.

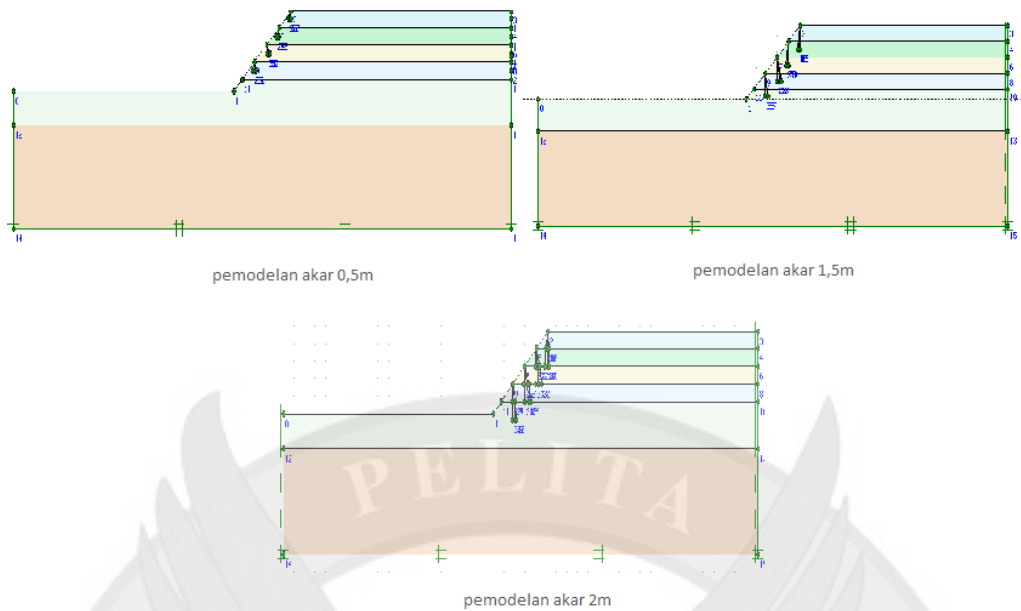
Tabel 1.1 Pemodelan lereng

Nama Pemodelan	Jenis Pemodelan
Pemodelan 1	Lereng netral.
Pemodelan 2	Dengan akar vetiver berumur 3 bulan
Pemodelan 3	Dengan pengaruh penambahan panjang 0.5m, 1.5m, dan 2m
Pemodelan 4	Pengaruh luasan penambahan kohesi akibat vetiver

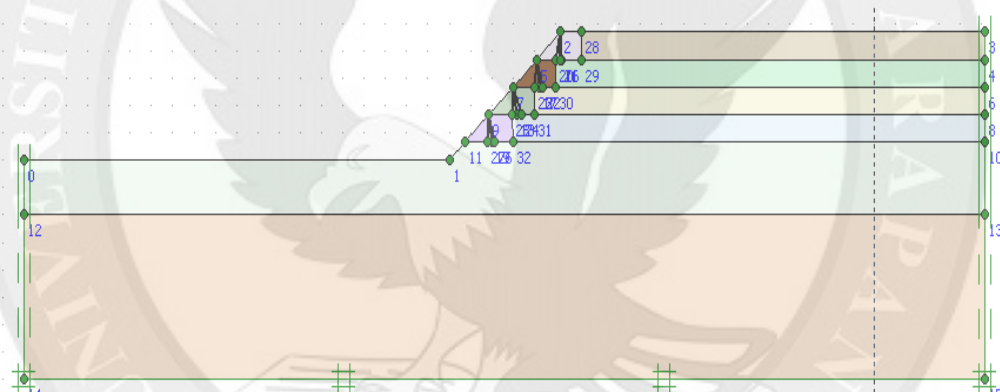
Pemodelan keempat adalah pemodelan yang mengasumsikan nilai layer pertama merupakan nilai penambahan besar kekuatan geser dan kekakuan tanah akibat akar rumput vetiver yang didapat dari hasil pengujian sampel tanah dan diasumsikan penambahannya untuk setiap kedalaman pada area sekitar penanaman rumput vetiver itu saja dan layer kedua masih merupakan input data tanah aslinya. Dengan kata lain pemodelan ini membedakan antara wilayah mana yang dipengaruhi oleh rumput dan mana yang tidak.

Sehingga dapat dikatakan bahwa rumput vetiver memberi tambahan kuat geser tanah entah dengan cara meningkatkan kuat geser tanah ataupun dengan cara memberikan dukungan suatu struktur akar pada tanah [6]. Pertambahan kekuatan geser tanah yang diberikan oleh rumput vetiver terjadi pada suatu daerah luasan tertentu, dan peningkatan yang terjadi dipengaruhi oleh rasio akar terhadap suatu area atau *Root Area Ratio* (RAR) dan *root quantity* [7], dimana RAR merupakan kerapatan dari akar di dalam suatu luasan area tertentu.

Hal tersebutlah yang membuat pemodelan 3 & pemodelan 4 menjadi fokus utama pada penelitian ini, dimana penelitian ke 3 adalah pemodelan yang menunjukkan pengaruh dari penambahan panjang akar rumput, dan pemodelan ke-4 merupakan pemodelan yang menunjukkan pengaruh dari daerah yang terpengaruh oleh penambahan kohesi akibat penanaman rumput vetiver. Seperti yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1.2 Pemodelan Ketiga Lereng Dengan Rumput Vetiver [2]



Gambar 1.3 Pemodelan Keempat Lereng Dengan Rumput Vetiver [2]

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh vegetasi akar rumput Vetiver (*Vetiver zizanioides*) yang masih hidup terhadap kekuatan geser tanah dalam suatu daerah tertentu yang terpengaruh oleh kekuatan akar dari rumput itu dan seberapa besar pengaruh dari RAR & root quantity terhadap nilai C dari suatu sampel tanah.

Data empiris yang perlu dicari yaitu perbandingan hasil kekuatan geser pada saat sebelum dan sesudah penanaman rumput Vetiver dan juga kuat tarik dari akar pada jenjang umur yang berbeda, kemudian diperlukan juga **Root Area Ratio** dan juga **Root Quantity** untuk memantau dan mengkalkulasikan seberapa besar daerah yang terpengaruh dan seberapa besar kekuatan tanah yang bertambah oleh kekuatan akar.

Pada penelitian lanjutan ini juga dilakukan pengetesan untuk rumput yang diambil langsung dari sumber rumput vetiver di Garut dan hasil data lab dari sampel yang diambil di Garut akan digunakan sebagai pedoman akan kekuatan dari rumput pada jenjang umur tertentu. Hal itu ditujukan untuk melihat seberapa besar pengaruh dari akar pada kohesi dalam tanah.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki dan membuktikan metode stabilisasi lereng dengan penanaman rumput Vetiver. Data empiris yang menjadi tujuan penelitian ini adalah perbandingan hasil kekuatan geser dan FOS lereng sebelum dan sesudah penanaman rumput vetiver dan juga mencari kepadatan dari akar rumput vetiver itu atau Root Quantity dan juga kerapatan dari akar di dalam suatu luasan area RAR (*Root Area Ratio*). Data –data empiris tersebut ditujukan untuk mengetahui keefektifan dari kontribusi tanaman dalam penyetabilan suatu lereng.

1.4 Pembatasan Permasalahan

Pada penelitian lanjutan ini akan dilakukan pengamatan lebih lanjut terhadap rumput vetiver yang sudah ditanam oleh para peneliti sebelumnya, yaitu

saudara Wijaya, Hardjasaputra dan Natalia pada tanah lereng di areal Universitas Pelita Harapan (UPH). Pengujian sifat – sifat fisik tanah dilakukan melalui pengujian indeks properties (kadar air tanah alami, *specific gravity*), batas – batas atteberg, analisis hydrometer, konsolidasi dan juga pengujian saringan. Proses Pengujian – pengujian sifat mekanis seperti *Triaxial UU* juga dilakukan pada sampel tanah yang diambil. Pengujian – pengujian ini akan diujikan pada sampel tanah tanpa rumput vetiver dan beberapa dengan rumput vetiver sampai pada kedalaman 1 meter. Proses pengujian ini dilakukan sendiri di dalam laboratorium penelitian mekanika tanah Universitas Pelita Harapan

Data – data laboratorium yang dihasilkan mengacu ASTM yang berisi mengenai hasil – hasil dari pengujian – pengujian sifat – sifat fisik dan mekanis yang sudah diuji. Dalam penelitian juga akan melakukan proses peninjauan pergerakan permukaan tanah lereng dari umur 3 bulan sampai pada 6 bulan dengan cara manual yaitu menggunakan alat theodolit.

Proses pengujian untuk tanah dengan akar tanaman vetiver dilakukan setelah penanaman rumput tersebut tumbuh di lereng selama 6 bulan. Karena pada penelitian lanjutan ini dilakukan pengambilan sampel tanah dengan akar pada umur 6 bulan.

Kemudian juga diambil sampel langsung dari daerah Garut untuk dicari kekuatan akar pada umur 11 dan 18 bulan dan juga dilakukan tes laboratorium pada sampel tanah + akar yang diambil langsung ini dan data – data laboratorium yang dihasilkan dari sampel Garut ini juga mengacu pada laporan LPPM yang berisi mengenai hasil – hasil dari pengujian – pengujian sifat – sifat fisik dan mekanis yang sudah diuji.

Pada pengujian uji tarik akar, sudut yang terjadi pada kondisi real diabaikan, sehingga dianggap bahwa kuat geser yang didapat merupakan kuat geser sebenarnya. Tekanan air pori pada tanah juga diabaikan, dan nilai RAR yang dicari hanya pada sampel dari garut.

Di tugas akhir ini juga akan dilakukan perhitungan mengenai kuat tambahan akar secara teoritis, sesuai dengan ketentuan – ketentuan yang sudah ada sebelumnya, dan juga dilakukan pendekatan mengenai peningkatan kuat geser dengan pengaruh *Root Area Ratio*.

1.5 Metode Penulisan

Metodologi yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu dengan menggunakan studi penelitian *soil bioengineering* yaitu penggunaan tanaman hidup dengan bagian – bagian dari tanaman seperti akar, cabang dan ranting sebagai struktur utama. Istilah *bioengineering* secara umum dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan material hidup dalam hal ini rumput vetiver (*Vetiveria Zizanioides*) yang dapat tumbuh sampai 3 meter ke dalam tanah tanpa penggunaan material buatan lainnya untuk dapat mengatasi persoalan – persoalan teknik tertentu.

Dalam penelitian ini juga diteliti mengenai perbandingan kekuatan geser dan perbedaan kohesi pada tanah yang sebelum maupun sesudah ditanami rumput vetiver dengan menggunakan metode – metode yang sudah ada dalam pembelajaran mekanika tanah dan juga mengenai kerapatan akar dari tumbuhan yang bersangkutan (dalam hal ini adalah rumput vetiver).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan tugas akhir dengan judul “**PENGARUH *ROOT AREA RATIO* TERHADAP NILAI PARAMETER GESER TANAH DALAM ANALISA STABILISASI LERENG BERBASIS *GREEN TECHNOLOGY* DENGAN *VETIVERIA ZIZANOIDES*”** adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang ide penulisan serta perumusan masalah secara singkat, tujuan pembuatan tugas akhir, pembatasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Studi literatur berisi konsep dasar, teori mengenai karakteristik rumput vetiver, beserta keunggulan dalam penggunaannya. Dasar – dasar teori pengujian yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai proses pengambilan sampel dan juga penentuan parameter pengujian, proses pengujian sampel tanah yang telah ditanami rumput selama 6 bulan pada lereng UPH dan juga pengetesan sampel tanah yang diambil langsung dari Garut. Bab ini juga membahas mengenai prosedur beserta keterangan berikut dengan parameter pengujian dan proses pengujian sampel tanah yang telah diambil dari peternakan. Di bab ini juga akan ditunjukkan prosedur & proses uji tarik yang dilakukan untuk mengetahui kekuatan akar dari rumput vetiver. Juga akan dilakukan perhitungan dalam pencarian nilai RAR, dan *Root Quantity*

BAB IV PENGARUH ROOT LENGTH DENSITY DAN ROOT AREA RATIO TERHADAP KOHESI DARI STABILISASI LERENG MENGGUNAKAN VETIVERIA ZIZANOIDES

Bab ini akan menjelaskan metoda pengumpulan data dan cara menganalisa RAR dan RLD dari akar rumput vetiver dan penerapannya dalam perhitungan.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menganalisa dan membahas mengenai hasil dari pengujian benda uji yang merupakan sampel tanah lereng UPH pada umur 6 bulan dan juga perbandingan sampel tanah dari Garut. Juga akan dibahas mengenai pengaruh *root area ratio* terhadap peningkatan kuat geser tanah.

BAB V PEMODELAN PLAXIS

Bab ini akan membahas pemodelan plaxis yang digunakan untuk menghitung FOS dari lereng dilapangan.

BAB VI ANALISA PEMODELAN PLAXIS DAN FOS

Bab ini membahas mengenai hasil dari program PLAXIS, dan juga hasil FOS lereng dari tiap pemodelan.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan hasil evaluasi atau saran-saran baik penerapan di lapangan maupun saran pengembangan penelitian.