

ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN AMPAS KELAPA SAWIT

Ferra Fahriani

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung

Email: f2_ferra@yahoo.com

ABSTRAK

Tanah merupakan pendukung beban pada suatu konstruksi, sehingga kekuatan tanah menjadi hal yang sangat penting dalam membangun suatu konstruksi. Permasalahan geoteknis sering terjadi pada suatu tanah yang memiliki kekuatan tanah yang rendah dan pada suatu lereng tanah. Kekuatan geser tanah berhubungan dengan stabilitas lereng, semakin besar nilai kekuatan geser tanah maka stabilitas lereng akan semakin meningkat. Pada penelitian ini dilakukan analisis angka keamanan lereng pada suatu tanah asli yang telah diberikan tambahan ampas kelapa sawit dengan variasi persentasi terhadap berat tanah kering, dengan analisis angka keamanan lereng menggunakan software PLAXIS. Hasil analisis didapat angka keamanan lereng pada tanah asli sebesar 2,37, tanah asli ditambah ampas sawit 1,5 % sebesar 10,23, tanah asli ditambah ampas sawit 2,5 % sebesar 11,05, tanah asli ditambah ampas sawit 3,5 % sebesar 16,69 dan tanah asli ditambah ampas sawit 4,5 % sebesar 18,72. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan angka keamanan lereng yang diberi perkuatan tanah berupa ampas kelapa sawit

Kata Kunci: *kekuatan tanah, stabilitas lereng, ampas kelapa sawit*

PENDAHULUAN

Tanah merupakan pendukung beban pada suatu konstruksi sehingga kekuatan tanah menjadi hal yang sangat penting dalam stabilitas pembangunan suatu konstruksi. Suatu konstruksi tidak selalu dibangun pada kondisi tanah yang baik yang mendukung stabilitas suatu konstruksi. Kadangkala konstruksi harus dibangun pada suatu tanah yang memiliki kekuatan tanah yang rendah. Permasalahan geoteknis sering terjadi pada suatu tanah yang memiliki kekuatan tanah yang rendah maupun pada suatu tanah yang memiliki elevasi serta kemiringan yang berbeda yang sering disebut dengan lereng.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penambahan ampas kelapa sawit pada suatu tanah asli yang menunjukkan adanya peningkatan kekuatan geser tanah pada suatu tanah yang diberikan tambahan ampas kelapa sawit. Secara teoritis peningkatan kekuatan geser tanah akan menyebabkan meningkatnya angka keamanan lereng yang menunjukkan adanya peningkatan pada stabilitas lereng. Berdasarkan teori tersebut maka dilakukan penelitian terhadap angka keamanan lereng menggunakan suatu software geoteknik yang berbasis pada analisis metode elemen hingga yaitu PLAXIS.

TINJAUAN PUSTAKA

Kekuatan Geser Tanah

Mohr - Coloumb theory , $S = c + \sigma_n \text{tg } \Phi$ terhadap keruntuhan atau pergeseran sepanjang bidang runtuh dalam satu elemen tanah. Keruntuhan terjadi pada suatu material akibat kombinasi kritis antara tegangan normal dan geser, dan bukan hanya akibat tegangan normal maksimum atau tegangan geser maksimum saja.

Kriteria keruntuhan geser tanah menurut yaitu , $s = c + \sigma_n \text{tg } \Phi$, dimana:

S = tegangan geser pada tanah

C = kohesi tanah

σ_n = tegangan normal

Φ = sudut geser internal tanah

Kohesi dan sudut geser internal tanah merupakan parameter tanah yang bisa didapatkan dari berbagai pengujian laboratorium, salah satunya adalah uji geser langsung. Uji geser langsung biasanya dilakukan beberapa kali pada sebuah sampel tanah dengan bermacam-macam tegangan normal. Harga tegangan-tegangan normal (σ_n) dan harga tegangan geser (τ_f) yang didapat dengan melakukan beberapa kali pengujian. Kemudian hasil pengujian dapat digambarkan pada sebuah grafik dan selanjutnya dapat ditentukan harga-harga parameter kekuatan geser tanah.

Faktor Keamanan Lereng

Lereng adalah permukaan bumi yang membentuk sudut kemiringan tertentu dengan bidang horizontal. Lereng dapat terbentuk secara alami maupun buatan manusia. Dalam menentukan stabilitas atau kemantapan lereng dikenal istilah faktor keamanan (safety factor) yang merupakan perbandingan antara gaya-gaya

yang menahan gerakan terhadap gaya-gaya yang menggerakkan tanah tersebut dianggap stabil, bila dirumuskan sebagai berikut:

Faktor keamanan (F) = gaya penahan / gaya penggerak. Dimana untuk keadaan :

- $F > 1,0$: lereng dalam keadaan mantap
- $F = 1,0$: lereng dalam keadaan seimbng, dan siap untuk longsor
- $F < 1,0$: lereng tidak mantap

Banyak konsep yang diterapkan dalam analisi keamanan suatu lereng. Dalam menganalisis kestabilan suatu lereng selain dilakukan suatu perhitungan secara manual dengan berbagai metode yang telah ada, dapat pula dilakukan perhitungan menggunakan program komputer. Salah satu program yang dapat digunakan untuk analisis angka keamanan lereng adalah adalah program PLAXIS. Program PLAXIS merupakan program yang menggunakan konsep metode elemen hingga, Metode ini dapat menganalisis secara simultan tegangan dan regangan yang terjadi pada tanah. . Analisis dengan finite element pada lereng , berguna untuk menginvestigasikan banyak faktor yang mengontrol stabilitas lereng.

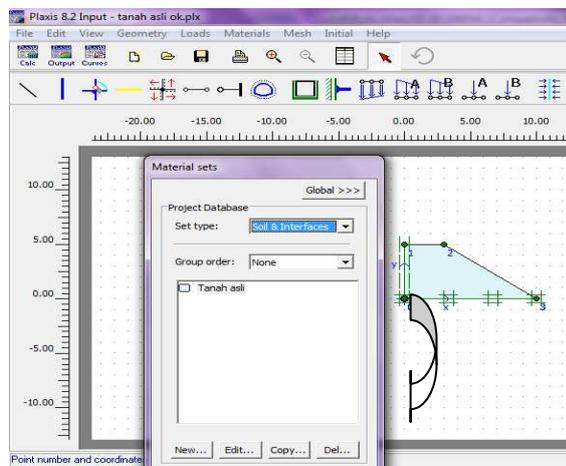
METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap penelitian sehingga didapatkan angka keaman suatu lereng yang dianalisis menggunakan program PLAXIS.

Permodelan Geometri Tanah

Pada permodelan menggunakan program PLAXIS lereng dibuat dengan

ketinggian 5 meter dengan sudut kemiringan 30°, pemodelan lereng seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemodelan lereng pada PLAXIS

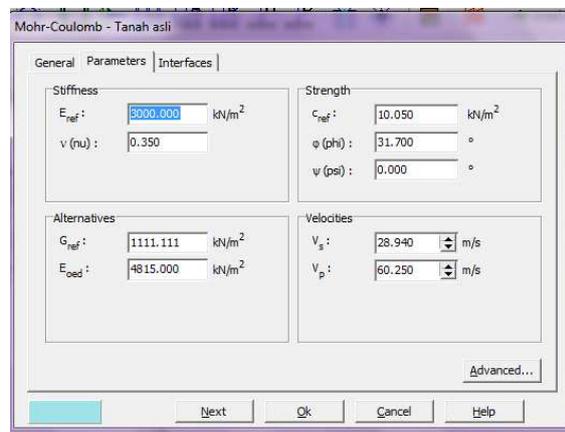
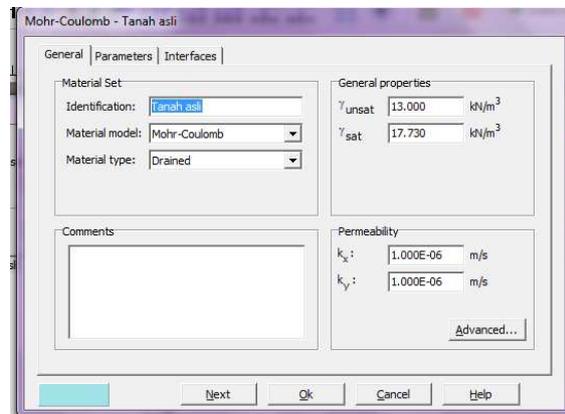
Input Parameter Tanah

Setelah permodelan geometri tanah dilakukan *input* parameter – parameter tanah. Dengan parameter tanah seperti pada Tabel 1.

Nilai parameter *c* dan ϕ didapat dari penelitian terdahulu Hisyam (2013) sedangkan parameter tanah yang lain

didapatkan dari analisis korelasi parameter tanah terhadap jenis tanah lempung

Pada Plaxis contoh *input* parameter tanah pada program seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Dialog *input* parameter tanah

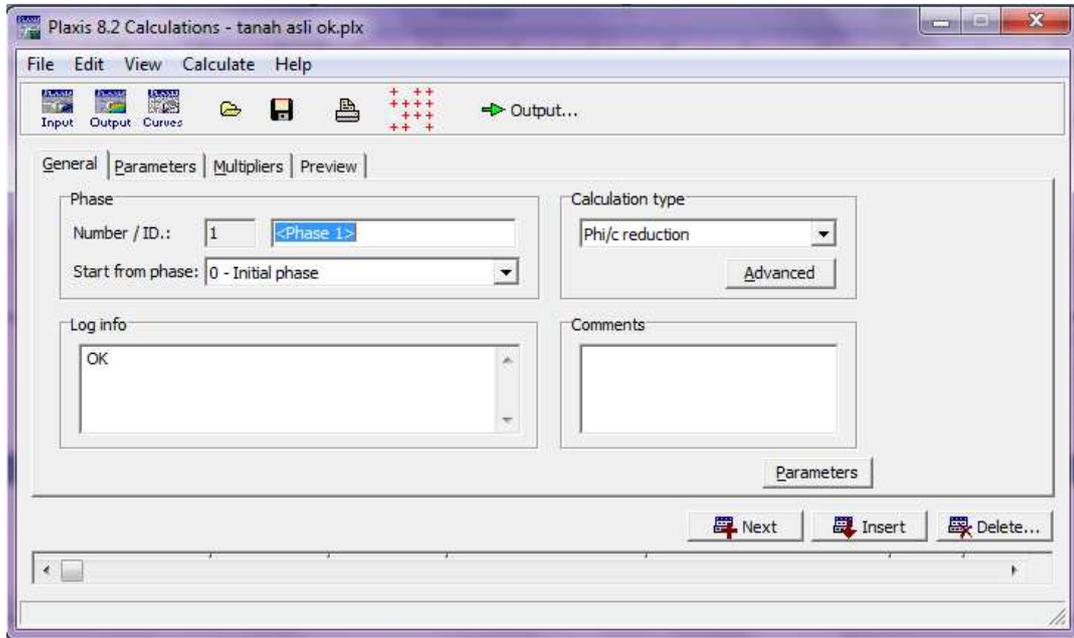
Tabel 1. Parameter Tanah

Permodelan Lereng	γ_{unsat} (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	K_x, K_y (m/s)	E (kN/m ²)	ν	Kohesi C (kN/m ²)	Sudut Geser ϕ (°)
1. Tanah Asli	13	17,73	1.10^{-6}	3000	0,35	10,05	31,7
2. Tanah Asli+ ampas kelapa sawit 1,5 %	13	17,73	1.10^{-6}	3000	0,35	87,5	27,8
3. Tanah Asli+ ampas kelapa sawit 2,5 %	13	17,73	1.10^{-6}	3000	0,35	93,75	31
4. Tanah Asli+ ampas kelapa sawit 3,5 %	13	17,73	1.10^{-6}	3000	0,35	170	21
5. Tanah Asli+ ampas kelapa sawit 4,5 %	13	17,73	1.10^{-6}	3000	0,35	172	27,4

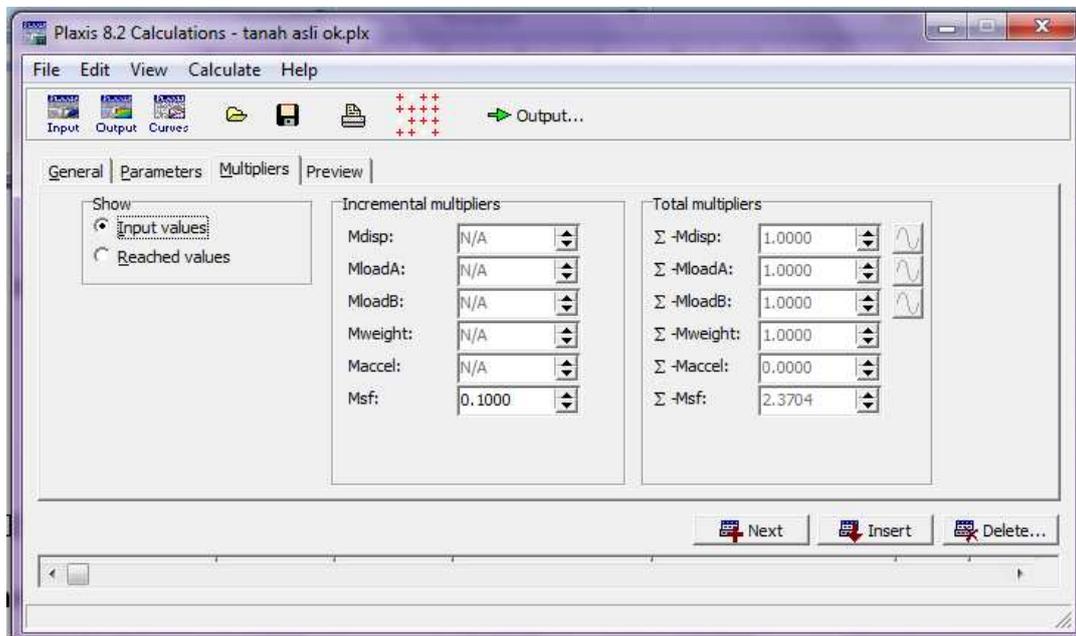
Tahap Perhitungan Angka Keamanan

Adapun perhitungan yang dilakukan dalam analisis menggunakan Plaxis, seperti yang terlihat gambar berikut:

1. Tahap perhitungan menggunakan PLAXIS (Gambar 3).
2. Hasil analisis PLAXIS, didapat angka keamanan lereng (Gambar 4).



Gambar 3. Tahap perhitungan dengan PLAXIS



Gambar 4. Hasil analisis PLAXIS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Angka keamanan lereng didapat dari hasil analisis menggunakan PLAXIS seperti pada tabel berikut

Tabel 2 Hasil Analisis Keamanan Lereng

Permodelan Lereng	Angka Keamanan Lereng (SF)
1. Tanah Asli	2,37
2. Tanah Asli+ ampas kelapa sawit 1,5 %	10,23
3. Tanah Asli+ ampas kelapa sawit 2,5 %	11,05
4. Tanah Asli+ ampas kelapa sawit 3,5 %	16,69
5. Tanah Asli+ ampas kelapa sawit 4,5 %	17,72

Dari tabel diatas terlihat bawah ada peningkatan angka keamanan lereng pada setiap penambahan persentasi ampas kelapa sawit. Peningkatan angka keamanan lereng lebih dari 100% dibandingkan tanah asli. Penambahan ampas kelapa sawit meningkatkan kekuatan geser tanah sehingga dapat meningkatkan angka keamanan lereng .

KESIMPULAN

Dari hasil analisis menggunakan program PLAXIS, didapat angka keamanan lereng semakin meningkat akibat adanya

penambahan dari serat sawit. Peningkatan angka keamanan pada tanah yang ditambahkan ampas sawit lebih dari 100% angka keamanan tanah asli. Hal ini menunjukkan stabilitas lereng dapat meningkat apabila ditambahkan perkuatan berupa ampas kelapa sawit

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles. J.E.,1993, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.
- Hisyam, E.S., 2013, *Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Kekuatan Tanah*“FROPIL” Volume 1 Nomor 2, Edisi September 2013.
- Hardiyatmo, H.C., 1992, *Mekanika Tanah Jilid 1*, Penerbit Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 1994, *Mekanika Tanah Jilid 2*, Penerbit Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Susanto,F.C., dan Suryaningsih, 1999, *Pengaruh Sampah Plastik Terhadap Daya Dukung Tanah pada Stabilitas Lereng*, Karya Ilmiah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Wesley, L.D., 1977, *Mekanika Tanah*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta