

# IDENTIFIKASI KARAKTERISTIK GEOTEKNIK LERENG PANTI DENGAN UJI TRIAKSIAL (*GEOTHECHNICAL CHARACTERISTICS PANTI SOIL USING TRIAXIAL TEST*)

**Dewantami P., M. Farid Ma'ruf, Jojok Widodo**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember

Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

Email: [pertiwieputripratiwie@gmail.com](mailto:pertiwieputripratiwie@gmail.com)

## ABSTRAK

Terjadinya keruntuhan pada tanah dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya adalah faktor kuat geser tanah. Hal ini dikarenakan tanah tidak mampu dalam menahan beban yang diterimanya, atau tanah memiliki kekuatan geser yang lemah. Adapun parameter kuat geser tanah yaitu kohesi ( $c'$ ) dan sudut gesekan tanah ( $\phi'$ ).

Penelitian ini bertujuan untuk mencari karakteristik tanah dengan melakukan uji di lapangan serta uji fisik tanah di laboratorium. Hasil penelitian ini akan menunjukkan pengklasifikasian tanah sedang ke tanah lunak.

**Kata kunci** : Karakteristik Tanah , Kuat Geser Tanah, Kohesi, Sudut Geser

## ABSTRACT

*Soil failure can be attributed due to several factor, one off them is soil shear strenght. In which the working load on soil exceeds its shear strenght. The soil strenght can be characterized by soil cohesion ( $c$ ) and internal friction angle ( $\phi$ ).*

*The research ain to characterized geotechnical properties panti soil, both field and laboratory test were conducted. The results show that the soils can be classiffied as medium to soft soil.*

**Keywords**: Geotechnical Characteristics, Soil Shear Streght, Cohession, Friction Angel

## PENDAHULUAN

Pasca terjadinya banjir bandang dan longsor yang terjadi di Kecamatan Panti Kabupaten Jember tahun 2006 silam, banyak peneliti dan organisasi nirlaba melakukan penelitian dan usaha manajemen resiko bencana di daerah tersebut, baik secara teknis maupun sosial.

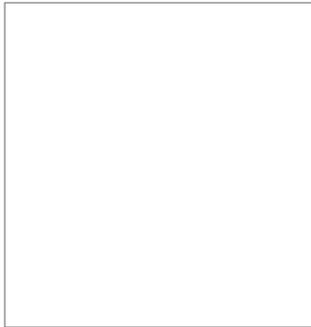
Secara teknis usaha dilakukan untuk mencari solusi teknis untuk mengurangi resiko terjadinya banjir dan longsor. Salah satu diantaranya adalah melakukan analisis terhadap kestabilan lereng di wilayah tersebut. Dalam menganalisa stabilitas tanah seperti daya dukung tanah dan stabilitas talud, perlu diketahui sifat – sifat ketahanan geser tanahnya. Kekuatan geser tanah perlu

diperhatikan karena keruntuhan tanah yang terjadi berupa geseran.

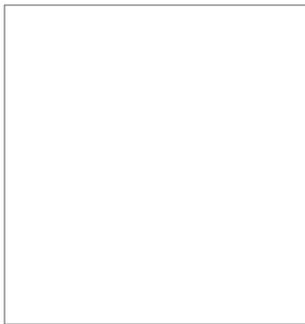
Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kuat geser tanah di Lereng Panti. Sehingga dalam penelitian ini, peneliti akan mengidentifikasi parameter kuat geser tanah dengan melakukan uji triaksial secara terkonsolidasi tak terdrainasi (CU). Hasil Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang akan melakukan analisis stabilitas lereng di daerah Panti.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sample tanah yang berasal dari satu titik bekas longsor yang terletak di Desa Kemiri Kecamatan Panti Jember Jawa Timur. Pada titik pengambilan tanah dilakukan pengeboran sedalam 30 meter. Dan sampel tanah yang digunakan adalah tanah tidak terganggu (*undisturb soil*) yang diambil setiap 3m kedalam. Pada pengujian tanah dilapangan menggunakan uji *Standart Penetration Test* (SPT)



Gambar 1 Pengambilan Sample (Bor)



Gambar 2 Uji SPT

Dalam mencari karakteristik tanah serta parameter kuat geser tanah, peneliti melakukan dua jenis pengujian yaitu:

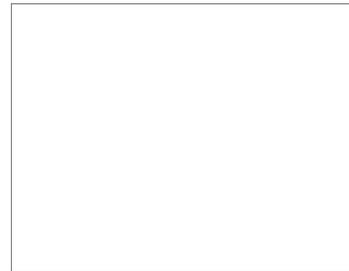
### - Pengujian Sifat Fisik Tanah

- a. Pengujian kadar air tanah, untuk menentukan jumlah kandungan air pada tanah sesuai dengan SNI 1965-2008.
- b. Pengujian berat jenis tanah, untuk menentukan perbandingan antara berat isi butir tanah dan berat isi air ada temperatur dan volume yang sama. Pengujian ini sesuai dengan SNI 03-1964-1990.

- c. Pengujian batas *Atteberg*, untuk mengetahui batas cair (*Liquid Limit / LL*) dan batas plastis (*Plastis Limit / PL*) pada tanah. Pengujian ini sesuai dengan SNI 03-1966-1990 dan SNI 03-1967-1990.

### - Pengujian Kuat Geser Tanah

Pengujian kuat geser tanah dilakukan dengan cara tanah terkonsolidasi dan tidak terdrainasi (CU) yang sesuai dengan BS 1377-8:1990 dan dalam pengoperasian alat ujinya sesuai dengan pelaksanaan berdasarkan *Manual User Guide Triaxial Test Version 3.0*. Penelitian ini menggunakan 2 benda uji pada setiap kedalamannya (per 3 meter), hal ini dikarenakan saat tahap pembebanan  $\sigma_3$  tekanan sel (*cell pressure*) pada benda uji pertama menggunakan tekanan sebesar 100 kPa dan pada benda uji kedua menggunakan tekanan sebesar 200 kPa, sehingga didapat 2 lingkaran *Mohr*. Selain itu pada tahap saturasi dan pembebanan dibatasi waktu selama 5 jam, sedangkan pada tahap konsolidasi tidak ada batasan waktu.



Gambar 3 Pengujian Berat Jenis Tanah



Gambar 4 Pengujian Triaksial CU

## HASIL DAN PEMBAHASAN

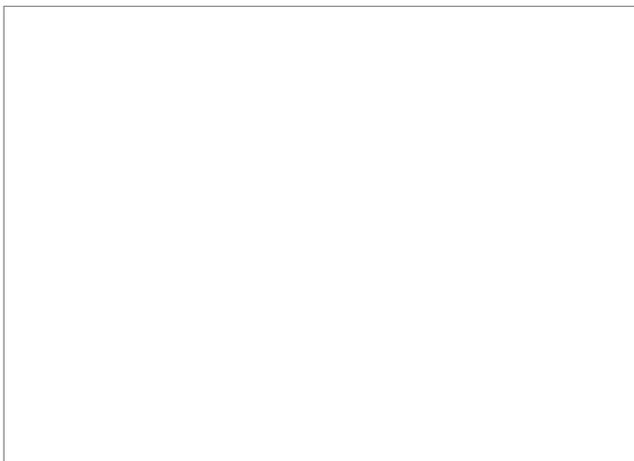
Pada pengujian di lapangan, dilakukan dengan Uji SPT (*Standard Penetration Test*). Tabel 1 merupakan hasil borlog pengujian SPT di lapangan. Sedangkan Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian sifat fisik tanah

Tabel 1 Hasil Pengujian SPT.



Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 2 Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah



Sumber : Hasil Pengujian

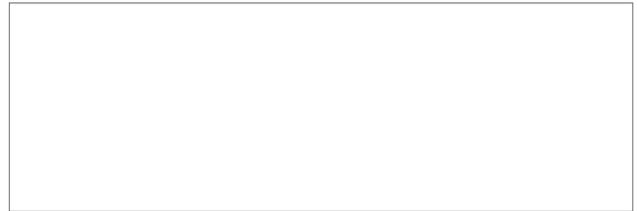
### Pengujian Triaksial

Pada penelitian ini pengujian triaksial dilakukan secara terkonsolidasi isotropik tak terdrainasi (CIU), sehingga besar tekanan dari segala arah memiliki nilai

yang konstan. Pengujian dilakukan secara digital dengan menggunakan alat uji triaksial *Tri Scan 50 VJ Tech*.

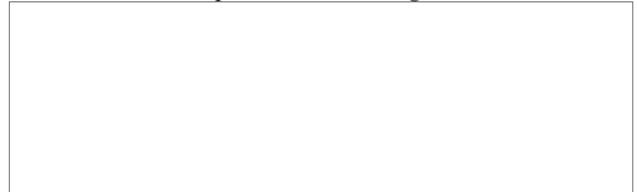
Pengujian triaksial secara CU dilakukan dengan tiga tahapan yaitu saturasi, konsolidasi dan pembebanan. Proses pembebanan atau tegangan deviator ( $\Delta\sigma$ ) dikerjakan sampai tanah mengalami keruntuhan. Saat dilakukan pembebanan, saluran drainase harus ditutup, sehingga tekanan air pori dalam benda uji bertambah. Hasil pengujian ini telah ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3a Hasil uji triaksial dengan sell pressure 100 kPa pada saat shearing



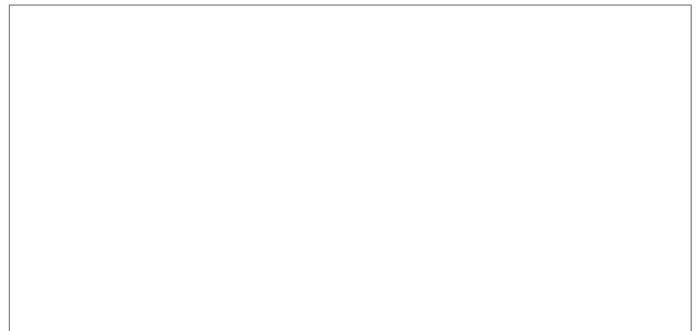
Sumber : Hasil Pengujian

Tabel 3b Hasil uji triaksial dengan sell pressure 200 kPa pada saat shearing



Sumber : Hasil Pengujian

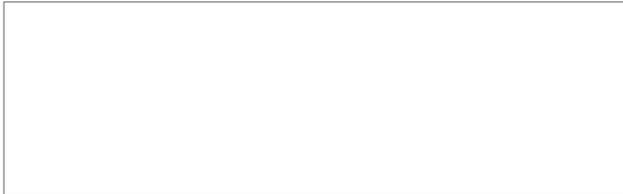
Dari hasil pengujian triaksial (Tabel 3), maka mencari nilai kohesi dan sudut geser tanah dapat ditentukan. Dalam mencari nilai parameter kuat geser tanah, terlebih dahulu harus menggambar *Lingkaran Mohr*, sehingga dari gambar tersebut nilai kohesi dan sudut geser tanah dapat diketahui. Gambar 5 adalah *Lingkaran Mohr* pada sample tanah kedalaman 2,3 - 24m.



Gambar 5 Lingkaran Mohr Pada Sample Tanah Kedalaman 23,5 – 24m

Dari Gambar 5 diketahui nilai sudut geser pada kondisi normal adalah  $33^\circ$  dan nilai kohesinya adalah 59,01 kPa, seangkan pada kondisi efektif nilai sudut gesernya adalah  $33^\circ$  dan nilai kohesinya adalah 91,18 kPa.

Tabel 4 Nilai kohesi dan sudut geser tanah pada kondisi tegangan total dan tegangan efektif



Sumber : Hasil Pengujian

Berdasarkan Tabel 4. nilai kohesi dan sudut geser sample kedalaman 2,5m -6m pada tekanan total = 0. Hal ini dikarenakan lapisan tanah paling atas tersebut belum pernah mengalami tekanan lebih besar dari pada tekanan yang berlaku dimasa sekarang, hal ini disebut dengan *Normally Consolidated Clay*. Pada kondisi ini tanah sangat licin dan tidak terikat dengan baik, sehingga kohesi yang dihasilkan = 0. Nilai sudut geser sample tanah kedalaman 2,5 – 3m pada saat tekanan total adalah  $42^\circ$ , sedangkan pada kondisi efektif, memiliki nilai kohesi sebesar 34,52 kPa dan sudut geser  $41^\circ$ .

## PENUTUP

### Kesimpulan

Dari kegiatan penelitian dan analisa didapatkan hasil bahwa:

- a. Berdasarkan uji SPT di lapangan sample tanah kedalaman 2,5- 15m termasuk jenis tanah kohesif dengan konsistensi lunak, sample tanah kedalaman 17,5 – 18m termasuk jenis tanah kohesif dengan konsistensi sedang, dan sample tanah kedalaman 20,5– 24m termasuk jenis tanah kohesif dengan konsistensi keras.

- b. Berdasarkan uji triaksial di laboraturium sample tanah kedalaman 2,5 –3m memiliki nilai kohesi ( $c$ ) = 0 & sudut geser ( $\phi$ ) =  $42^\circ$ , sample tanah kedalaman 5,5 – 6m memiliki nilai  $c$  = 0 &  $\phi$  =  $49^\circ$ . Sample tanah kedalaman 2,5 - 6m tidak memiliki kohesi hal ini dikarenakan lempung tersebut belum pernah mengalami pembebanan sebelumnya (*Normally Consolidated Clay*). Sedangkan pada sample tanah kedalaman 8,5 – 9m memiliki nilai  $c$  = 101,65 kPa &  $\phi$  =  $37^\circ$ , sample tanah kedalaman 11,5 – 12m memiliki nilai  $c$  = 190,68 kPa &  $\phi$  =  $18^\circ$ , sample tanah kedalaman 14,5 – 15m memiliki nilai  $c$  = 170,24 kPa &  $\phi$  =  $28^\circ$ , sample tanah kedalaman 17,5 – 18m memiliki nilai  $c$  = 159,13 kPa &  $\phi$  =  $32^\circ$ , sample tanah kedalaman 20,5 – 21m memiliki nilai  $c$  = 20,21 kPa &  $\phi$  =  $36^\circ$ , sample tanah kedalaman 23,5 – 24m memiliki nilai  $c$  = 59,01 kPa &  $\phi$  =  $33^\circ$ .

### Daftar Pustaka

- Bowles Joseph E. 1984. *Sifat – Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- BS 1377-8:1990 *Methods Of Test For Soils For Civil Engineering Purposes (Shear Strenght Test Effective Stress)*
- Budi Gogot Setyo. 2011. *Pengujian Tanah Di Laboratorium*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Coulomb, C.A. 1776. *Essai sur une application des regles de Maximus et Minimis a quelques Problems de Statique, relatifs a l'Architecture*. ASCE.
- Das, Braja M. 1991. *Mekanika Tanah Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknik*. Jilid I Cetakan Ke dua. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, Harry C. 2010. *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada UniversityPress, Yogyakarta.
- Skempton, A.W. 1954. *The Pore Water Coefficients A and B*. Geotechnique Vol.3.
- Wesley Laurence D. 2012. *Mekanika Tanah Untuk Tanah Endapan & Residu*. Penerbit Andi, Yogyakarta.