

KARAKTERISTIK PARAMETER KUAT GESER TANAH HASIL UJI UNCONSOLIDATED UNDRAINED TRIAXIAL TEST

CHARACTERISTICS OF SHEAR STRENGTH PARAMETERS SOIL UNCONSOLIDATED TEST RESULTS UNDRAINED TRIAXIAL TEST

Josua Gokma Silitonga,
Universitas Quality. Jl. Ngumban Surbakti No. 18, Kecamatan Medan Selayang.
josuagokmasilitonga1@gmail.com

Abstrak

Tanah merupakan salah satu penunjang yang membantu kehidupan semua makhluk hidup yang ada di bumi. tanah juga berfungsi sebagai pendukung pondasi dari bangunan. Dalam mendapatkan parameter kuat geser tanah dilakukan uji Triaxial UU (Unconsolidated Undrained)). Pengujian ini digunakan untuk menentukan kekuatan geser sampel tanah yang tidak diizinkan untuk mengalir. Pengujian diselesaikan dengan 3 sampel uji UU (Unconsolidated Undrained). Hasil pengujian tersebut dianalisis untuk menentukan selubung keruntuhan Mohr-Coulomb, sudut geser. Hasil dari pengujian diolah data menggunakan aplikasi autocad untuk mendapatkan koneksi hasil kohesi, sudut geser dan grafik

Kata Kunci : Tanah, Kohesi, Sudut Geser, Mohr-Coloumb, Autocad

Abstract

Soil is a crucial element supporting the life of all living organisms on Earth. It also serves as a foundation for various structures. The determination of soil shear strength parameters is conducted through Unconsolidated Undrained (UU) Triaxial testing. This test is employed to ascertain the shear strength of soil samples that are not allowed to undergo drainage. The testing process involves three UU (Unconsolidated Undrained) test samples. The results are analyzed to determine the Mohr-Coulomb failure envelope, shear angle, and cohesion. The obtained data is processed using AutoCAD software to establish the connection between cohesion results, shear angle, and graphical representation.

Keywords: Soil, Cohesion, Shear Angle, Mohr-Coulomb, AutoCAD

PENDAHULUAN

Pekerjaan Penyelidikan Tanah ini merupakan bagian dari Project Daerah Lubuk Gaung, Dumai Riau. Penyelidikan tanah ini bertujuan untuk mengetahui data teknik dan parameter tanah setempat yang dapat mewakili kondisi tanah setempat untuk digunakan dalam perencanaan proyek. Untuk dapat memenuhi perhitungan perencanaan, dilaksanakan Penyelidikan Tanah di laboratorium untuk memperoleh parameter-parameter tanah dan sifat tanah. Salah satu pengujian laboratorium yang sangat penting adalah pengujian *Triaxial Test*.

Dalam dunia ketekniksipilan, Uji *Triaxial* merupakan langkah awal dalam memulai sebuah konstruksi infrastruktur. Uji ini sangat diperlukan untuk melakukan analisis daya dukung tanah, stabilitas lereng dan gaya dorong pada dinding penahan. *Triaxial* merupakan suatu uji dalam mengukur kekuatan geser tanah. Kekuatan geser tanah ini dimaksudkan untuk menghitung kohesi untuk tanah lempung (*clay*) dan juga sudut geser untuk pasir (*sand*).

Pada dasarnya, uji *triaxial* berbeda dengan uji kuat geser (*Direct Shear Test*), walaupun keduanya memperhitungkan kuat geser tanah. Perbedaannya adalah pada *direct shear test* diberikan gaya normal konstan pada bidang *vertical* (F_z) dan kemudian diberikan gaya geser pada bidang *horizontal* (F_x) sampai batuan pecah atau mengalami keruntuhan, sedangkan pada pengujian *triaxial* diberikan gaya tekan konstan diseluruh arah pada bidang *lateral/ horizontal* sampel batuan (σ_3) dan kemudian diberikan gaya tekan pada bidang *aksial / vertikal* atau (σ_1) hingga batuan mengalami keruntuhan (Das, B.M., Subhan, dan Khaled;, 2014). Uji *Triaxial* digunakan dalam menentukan parameter kekuatan geser tanah (Kohesi dan sudut Geser). Dalam uji ini, pengujian kohesi tanah biasanya pada tanah lempung dan kuat geser tanah pada pasir. Salah satu metode yang digunakan adalah *Unconsolidated Undrained Test*

Untuk *Triaxial* UU (mengacu pada ASTM D2850) hanya melewati tahap penggeseran saja tidak ada tahap penjenuhan dan konsolidasi (Amirullah, 2020). Pengujian *triaxial* UU dapat dilakukan di lapangan langsung tanpa memperhatikan jenis tanah di lapangan yang berlaku untuk situasi-situasi desain di mana pembebanan sangat cepat, sehingga tidak cukup waktu untuk tekanan air pori yang terbentuk untuk berdisipasi dan untuk konsolidasi terjadi (artinya *drain* tidak terjadi). Kekuatan *triaxial* yang diukur pada kondisi-kondisi *Unconsolidated Undrained*

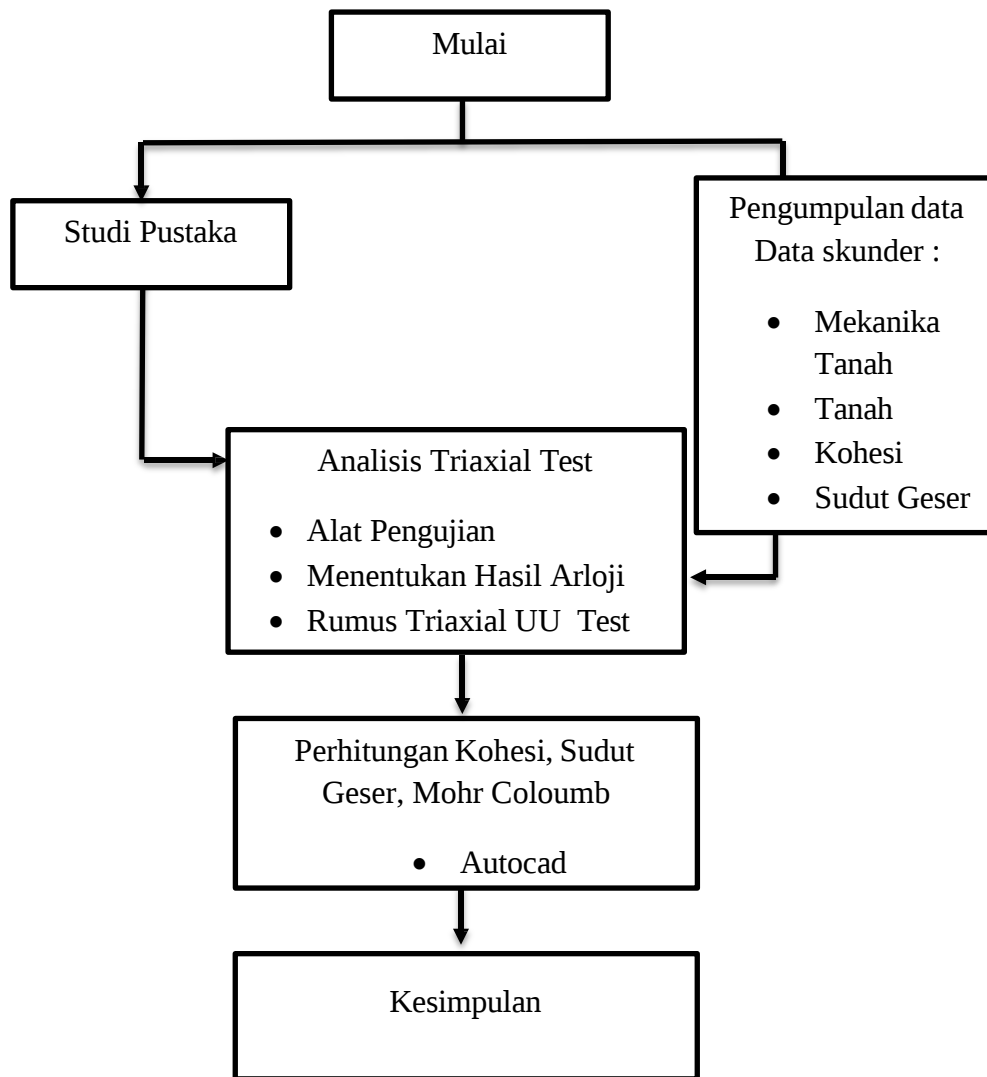
digunakan untuk menentukan kekuatan pada akhir konstruksi. Konstruksi timbunan pada deposit lempung merupakan suatu contoh situasi di mana kuat geser tak terdrainase in situ akan menentukan stabilitas.

Tegangan σ_1 disebut tegangan utama mayor, tegangan σ_3 disebut tegangan utama minor. Tegangan utama tengah $\sigma_2 = \sigma_3$, merupakan tegangan keliling atau tegangan sel. Karena tinjauan hanya dua dimensi, tegangan σ_2 sering tidak diperhitungkan. Tegangan yang terjadi dari selisih σ_1 dan σ_3 disebut tegangan *deviator* atau beda tegangan. Regangan *aksial* diukur selama pemberian tegangan *deviator*nya. Selama proses penambahan regangan akan mendeformasikan tampang melintang benda uji, untuk itu dilakukan koreksi penampang.

Penulisan penelitian ini untuk menentukan sifat mekanika pada batuan yaitu saat batuan diberi tekanan pada kondisi pembebanan *triaxial* dan Untuk mengetahui kekuatan geser. meliputi nilai sudut geser dan kohesi, dalam ruang lingkup tegangan total ataupun kondisi yang mendekati seperti aslinya dilapangan yang nantinya dipakai untuk kestabilan jangka pendek

Metode penelitian

Metode penelitian ini merupakan pengujian Triaxial Unconsolidated Undrained Test langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan tersebut. metode yang digunakan adalah metode Kualitatif



Persiapan Benda Uji

1. Extruder
Alat untuk mengeluarkan tanah dari tabung sampel
2. Cetakan Tanah
Alat untuk mencetak tanah
3. Membran karet

- Alat alat peregang membran dan gelang pengikat
4. Sel triaksial dengan dinding transparan dan perlengkapannya
 5. Triaxial Control Panel
 6. Alat kompresi (*Compression Machine Triaxial Test Set*)
 7. Sanyo Buang Air
 8. Kompresor
 9. Dial Gauge

Prosedur Pengujian

1. Contoh tanah diambil dengan tabung bor ukuran tinggi 70 mm dan diameter 38 mm, kedua permukaannya diratakan.
2. Keluarkan contoh tanah dari silinder dengan menggunakan piston Plunger
3. Ukur diameter dan tinggi sampel secara lebih akurat
4. Dengan bantuan strecher, contoh tanah diselubungi membran karet
5. Pasang batu pori di bagian bawah
6. Membran bagian bawah tanah dan atas diikat dengan karet membran
7. Letakkan contoh tanah tersebut pada alat triaxial
8. Sel triaxial diisi air destilasi hingga penuh , tegangan air pori dinaikkan hingga sesuai tegangan keliling yang diinginkan.
9. Berikan tekanan dengan cara menekan tangkai beban di bagian atas contoh tanah yang dijalankan oleh mesin dengan kecepatan tertentu.
10. Kecepatan pengujian ditentukan 2% per menit atau ekuivalen 1,5 mm/menit
11. Pembacaan diteruskan sampai pembacaan proving dial Memperlihatkan penurunan sebanyak 3 kali atau sampai regangan kurang lebih 15%.
12. Keluarkan contoh tanah dari sel triaksial.
13. Contoh tanah menjadi 3 bagian untuk ditentukan *Mohr-coloumb*

Rumus-Rumus

- 1 Diameter : 38
- 2 H (Tinggi) : 70
- 3 $3,14 \times 19 \times 19$: 1133
- 4 $V = \text{Luas}(A) \times \text{Tinggi}(H)$: 79388
- 5 $\Delta H = \text{Dial Deformasi (Dial Waktu)}$
- 6 Profing Ring (Sekaligus Dial Menentukan Arloji)
- 7 $\Xi = \text{Dial Deformasi} : \text{Tinggi} \times 100$
- 8 $AC = (\text{Luas}(A) : 1 - \xi) \times 10^{-2}$
- 9 $\sigma_1 - \sigma_3 = \text{Profing Ring} \times AC \times 1.14$
- 10 $1/2 \sigma_1 - \sigma_3 = \sigma_1 - \sigma_3 : 29$
- 11 Tegangan Undisturb = Kedalaman – $0,25 \times 0,1 \times 0,89$

PEMBAHASAN

Deskripsi Objek

Pekerjaan Triaxial Unconsolidated Undrained Triaxial Test mendapatkan kohesi & sudut geser dalam suatu tanah, bentuk Tanah yang tidak terganggu (Disturbed Sample) dengan kedalaman 15-50m, 19.50-20.00, 23.50-24.00m

Hasil Arloji Pengujian

1 Arloji Kedalaman 15.50-16.00

- **Arloji Sampel 1**

Hasil arloji tersebut untuk di gunakan proses perhitungan rumus

Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	4.50
40	7.00
60	10.00
80	12.00
100	13.00
120	15.00
140	15.50

Tabel 4.1 Hasil Pengujian sampel 1 kedalaman 15.50-`16.00

- **Arloji Sampel 2**

Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	9.00
40	11.00
60	14.00
80	18.00
100	22.00
120	24.00
140	27.00

Tabel 4.2 Hasil Pengujian sampel 2 kedalaman 15.50-16.00

- **Arloji Sampel 3**

Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	38.00
40	40.00
60	42.00
80	44.00
100	46.00
120	48.00
140	50.00

Tabel 4.3 Hasil Pengujian sampel 3 kedalaman 15.50-16.00

2 Arloji Kedalaman 19.50-20.00

- **Arloji Sampel 1**

Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	4.50
40	6.00
60	8.00
80	10.00
100	11.00
120	12.00
140	-

Tabel 4.4 Hasil Pengujian sampel 1 kedalaman 19.50-20.00

- **Arloji Sampel 2**

Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	8
40	12.00
60	16.00
80	20.00
100	22.00
120	24.00
140	-

Tabel 4.5 Hasil Pengujian sampel 2 kedalaman 19.50-20.00

- **Arloji Sampel 3**

Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	8
40	12.00
60	16.00
80	20.00
100	22.00
120	24.00
140	-

Tabel 4.6 Hasil Pengujian sampel 3 kedalaman 19.50-20.00

3 Arloji Kedalaman 23.50-24.00

- **Arloji Sampel 1**

Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	10.00
40	13.00
60	17.00
80	18.00
100	21.00
120	24.00
140	-

Tabel 4.7 Hasil Pengujian sampel 1 kedalaman 23.50-24.0

- **Arloji Sampel 2**

Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	20.00
40	26.00
60	34.00
80	36.00
100	42.00
120	38.00
140	-

Tabel 4.8 Hasil Pengujian sampel 2 kedalaman 23.50-24.00

- **Arloji Sampel 3**

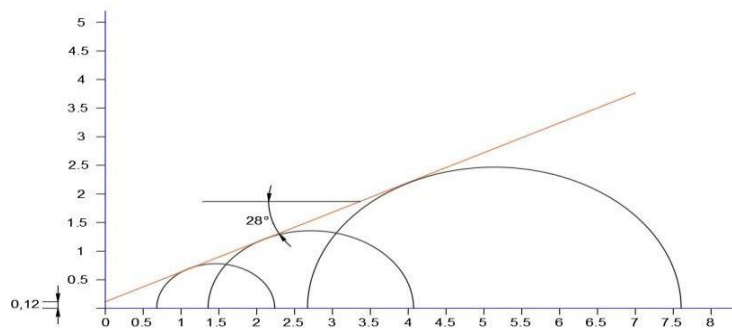
Dial Deformasi	Hasil Pengujian
0	0
20	31.00
40	34.00
60	37.00
80	40.00
100	43.00
120	46.00
140	-

Tabel 4.8 Hasil Pengujian sampel 3 kedalaman 23.50-24.00

Mendapatkan kohesi, sudut geser, mohr coloumb

Mendapatkan kohesi, sudut geser, mohr coloumb dengan menggunakan aplikasi Autocad

1 Hasil Kedalaman 15.50-16.00

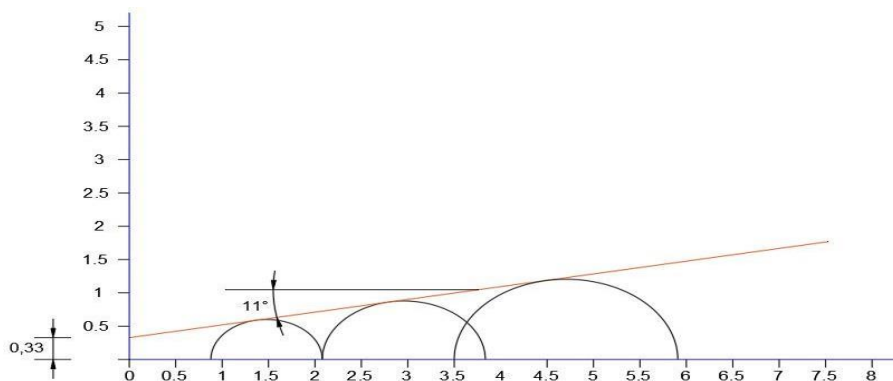


Grafik 4.1 Mohr Coloumb kedalaman 15.50-16.00

C : 0.12

$\phi : 28^\circ$

2 Hasil Kedalaman 15.50-20.00

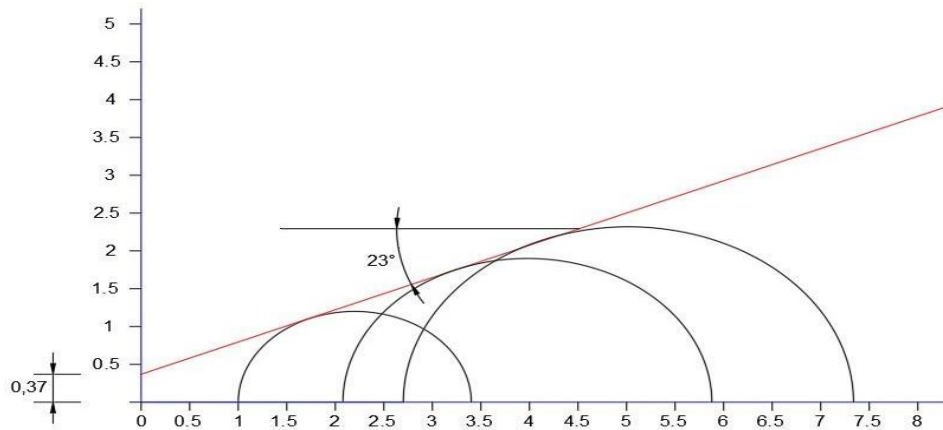


Grafik 4.2 Mohr Coloumb kedalaman 19.50-20.00

C : 0.33

$\phi : 11^\circ$

3 Hasil Kedalaman 23.50-24.00



Grafik 4.3 Mohr Coloumb kedalaman 23.50-24.00

$C : 0.37$

$\phi : 23^\circ$

Kesimpulan

Dari hasil data Triaxial Unconsolidated Undrained Test, diambil kesimpulan:

1. Sampel kedalaman 15.50-16.00 m, merupakan tanah lanau berpasir dengan plastisitas sedang
2. Sampel kedalaman 19.50-20.00 m, merupakan tanah lanau berpasir dengan plastisitas sedang
3. Sampel kedalaman 23.50-24.00 m, merupakan tanah lanau berpasir dengan plastisitas sedang

DAFTAR PUSTAKA

- Bowless. J. E. 1989. Sifat – Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah. Edisi Kedua. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Braja M. Das, Khaled Sobhan. Cengage Learning, 5 Des 2016 Principles of Geotechnical Engineering
- Das, B. M. 1993. Mekanika Tanah. (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknis). Jilid I Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Dr. Ir. H. Darwis, M.Sc. Tanah Terbentuk Dari Fraksi Batuan, Menjadi Agregat Alami. Tanah Menjadi Sumber Utama Bahan Konstruksi Lapisan Tanah Menjadi Pendukung Utama Bangunan Konstruksi Tanah Sumber Bahan Dan Tumpuan Konstruksi. Dasar-Dasar Mekanika Tanah 3
- J.Michael Duncan, Stephen G.Wright 25 Januari 2005. Soil Strength and Slope Stability
- Syahreza Nurdian, Setyanto, Lusmeilia Afriani. Korelasi Parameter Kekuatan Geser Tanah Dengan Menggunakan Uji Triaksial Dan Uji Geser Langsung Pada Tanah Lempung Substitusi Pasir
- Verhoef, P.N.W Diraatmadja, E. Geologi Untuk Teknik Sipil