

Analisa Kuat Geser Tanah Pada Lokasi Km 9 Kampung Kadun Jaya Menggunakan Alat Uji Geser Langsung (*Direct Shear*)

Abd.Rahim^{1*}, Juniatri C A Lenggu²

^{1,2}Program Studi Teknik Pertambangan, Politeknik Amamapare, JL. C Heatubun, Kwamki Baru, 99910, Kwamki, Kec. Mimika Baru, Kabupaten Mimika, Papua 99971.

Corresponding Author

E-mail Address: abd.rahim20021994@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai dari hasil pengujian kuat geser langsung meliputi nilai kohesi (c), sudut geser dalam (ϕ), dan juga nilai korelasi hubungan antara nilai kohesi dan nilai sudut geser dalam pada beban 1, 2 dan 3. Penelitian ini dilakukan di laboraturium geotek PT. Sucofindo cabang Timika menggunakan metode uji kuat geser tanah secara langsung dengan menggunakan media shear box yang ditemukan oleh Columb pada tahun 1776. Parameter yang didapat pada uji ini adalah kohesi (c), dan sudut geser dalam (ϕ). Hasil pengujian *direct shear* pada lokasi KM 9 kadun jaya didapat nilai tegangan maksimal dan tegangan geser seperti berikut :

Pada saat beban 5 kg , $\sigma = 0,168 \text{ kg/cm}^2$ $\tau_{max} = 0,141 \text{ kg/cm}^2$. Pada saat beban 10 kg , $\sigma = 0,336 \text{ kg/cm}^2$ $\tau_{max} = 0,229 \text{ kg/cm}^2$. Pada saat beban 15 kg , $\sigma = 0,504 \text{ kg/cm}^2$ $\tau_{max} = 0,370 \text{ kg/cm}^2$.

Kemudian tegangan geser maksimum dari pengujian tersebut diplot pada grafik tegangan normal dan tegangan geser dan ditarik garis linear hingga didapat nilai kohesi $C = 0.0173 \text{ kg/cm}^2$ dan sudut gesernya $\phi = 34.98^\circ$

Kata Kunci : Direct Shear, Kohesi, Sudut Geser.

ABSTRACT

This research aims to determine the value of the direct shear strength test results including the cohesion value (c), the internal shear angle (ϕ), and also the correlation value of the relationship between the cohesion value and the internal shear angle value at loads 1, 2 and 3. This research was conducted in the geotech laboratory of PT. Sucofindo Timika branch uses a direct soil shear strength test method using a shear box medium discovered by Columb in 1776. The parameters obtained in this test are cohesion (c), and internal friction angle (ϕ). The results of the direct shear test at the KM 9 Kadun Jaya location obtained the maximum stress and shear stress values as follows: When the load is 5 kg , $a = 0.168 \text{ kg/cm}^2$ $T_{max} = 0.141 \text{ kg/cm}^2$. When the load is 10 kg , $a = 0.336 \text{ kg/cm}^2$ $T_{max} = 0.229 \text{ kg/cm}^2$ When the load is 15 kg , $a = 0.504 \text{ kg/cm}^2$ $T_{max} = 0.370 \text{ kg/cm}^2$. Then the maximum shear stress from the test is plotted on a graph of normal stress and shear stress and a linear line is drawn to obtain a cohesion value of $C = 0.0173 \text{ kg/cm}^2$ and a shear angle of $\phi = 34.98^\circ$

Keywords : Direct Shear, Cohesion, Shear Angle

PENDAHULUAN

Lokasi penelitian bertempat di KM 9 Kadun Jaya yang dimana lokasi tersebut akan dipergunakan untuk pembangunan tower jaringan indosat, dengan ketinggian kurang lebih 65 m. manfaat dari pembangunan tower

ini adalah untuk menyalurkan jaringan indosat ke daerah Timika, agar masyarakat timika dapat dengan mudah mengakses atau menggunakan jaringan dengan baik.

Pada pekerjaan pembangunan yang dilakukan ini maka dari itu dibutuhkan

keterangan atas kelayakan tanah pada lokasi pembangunan tower tersebut. Untuk itu peneliti melakukan salah satu pengujian terhadap kelayakan tanah yaitu dengan cara melakukan pengujian kuat geser tanah (*direct shear*) untuk mengetahui nilai-nilai parameter pada tanah tersebut.

Dalam ilmu rekayasa teknik baik dalam perencanaan dan manajemen perlu diperhatikan hal-hal mendasar meliputi pengetahuan tentang nilai dari pada kuat geser (*direct shear test*) pada suatu lokasi yang akan dipergunakan untuk pekerjaan pembangunan sebuah bangunan. *Direct shear test*/pengujian kuat geser langsung bertujuan untuk mengetahui nilai dari kohesi dan sudut gesek dalam suatu sampel tanah.

Kekuatan geser tanah merupakan perlawanan internal tanah tersebut persatuan luas terhadap keruntuhan atau pergeseran sepanjang bidang geser dalam tanah yang dimaksud. Kekuatan geser tanah ini sangat dipengaruhi oleh parameter-parameter yang ada dalam tanah tersebut, semakin tinggi nilai parameter yang didapat semakin tinggi kekuatan tanahnya. Untuk mendapatkan parameter-parameter tersebut kita perlu melakukan salah satu uji kekuatan geser tanah salah satunya *Direct Shear Test*.

Oleh karena itu analisis kuat geser tanah sangat penting peranannya. Kekuatan pada tanah dapat diketahui melalui pengujian Kuat geser langsung yang akan diketahui dengan cara menghitung nilai parameter yang didapat pada kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) pada tanah tersebut.

tujuan dari penelitian ini adalah :

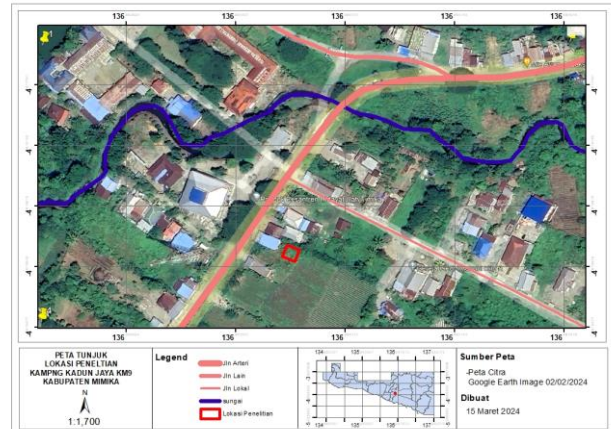
1. Mengetahui nilai dari hasil pengujian kuat geser langsung meliputi nilai kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ) pada lokasi KM 9 Kadun Jaya.
2. Mengetahui nilai korelasi hubungan antara nilai kohesi dan nilai sudut geser dalam pada beban 1, 2 dan 3 lokasi KM 9 Kadun Jaya.

METODE PENELITIAN

Direct Shear Test adalah metode uji kuat geser tanah secara langsung dengan menggunakan media *shear box* yang ditemukan oleh Coulomb pada tahun 1776. Parameter yang didapat pada uji ini adalah kohesi (c) dan sudut geser dalam (ϕ).

Lokasi dan tempat penelitian berlangsung pada lokasi dekat pondok pesantren hidayatullah mandiri jaya (Jalan kilo meter 9

kadun jaya) Lokasi penelitian dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan bermotor sekitar 10 KM dengan waktu yang ditempuh 20 menit perjalanan dari Kampus 1 Politeknik Amamapare Timika.



sampel diambil dengan cara manual alat yang dipergunakan saat pengambilan sampel adalah :

- a) Linggis
- b) Sekop

Langkah-langkah pengujian Direct Shear sebagai berikut :

- a. Setelah sampel tiba sampel tersebut akan diangkat mousturenya
- b. Sampel dibawa oleh client ke gudang sampel PT. Sucofindo
- c. Setelah itu, sampel dimasukkan kedalam oven listrik selama 24 jam dengan suhu 60°C hingga sampelnya kering

Gambar 1.masukan sampel kedalam oven

- d. Setelah 24 jam, sampel yang berada di dalam oven di keluarkan dan didinginkan
- e. Setelah sampelnya dingin akan preparasi menggunakan ayakan no 4,25 lolos ayakan untuk pengujian direct shear
- f. Siapkan sampel yang akan diuji
- g. Sebelum pengujian, siapkan dan bersihkan terlebih dahulu alat-alat yang akan dipakai pada saat pengujian
- h. Siapkan workshit direct shear
- i. Benda uji ditimbang.
- j. Benda uji dimasukkan ke dalam shear box, cincin pemeriksaan yang telah terkunci menjadi satu kemudian batu pori dipasangkan pada bagian atas dan bawah dari benda uji.
- k. Suatu penekan dipasang vertikal untuk memberi beban normal benda uji sama dengan beban yang diberikan pada stang tersebut
- l. Menggeser benda uji dihubungkan dengan proving ring mendatar, pengukur

gaya geser dipasang pada arah mendatar untuk memberi beban mendatar dan menggeser pada bagian atas cincin pemeriksaan. Pengaturan pembacaan pada arloji geser untuk mengukur deformasi mendatar dan pada arloji pengukur gaya geser sehingga menunjukkan angka nol. Kemudian cincin dibuka mendatar dan pada arloji pengukur gaya geser sehingga menunjukkan angka.

- m. Setelah itu beban normal pertama diberikan sesuai dengan beban yang diperlukan
- n. Benda uji didiamkan sampai dengan konsolidasi selesai. Kemudian proses konsolidasi dicatat pada waktu-waktu tertentu sesuai dengan cara pemeriksaan konsolidasi. Untuk mengukur deformasi vertikal dipasang dial dan dicatat penurunan vertical setiap 10 detik.
- o. Setelah konsolidasi selesai, dihitung untuk menentukan kecepatan pergeseran. Konsolidasi dibuat dalam 3 beban yang diperlukan. Kecepatan pergeseran dapat ditentukan dengan deformasi geser maksimum tercapai kira-kira 10% diameter asli benda uji.
- p. Alatnya diputar searah jarum jam, kemudian lakukan bacaan pada arloji geser dan pada arloji gaya geser (proving ring).
- q. Beban normal kedua diberikan pada benda uji, besarnya ± 2 kali beban normal pertama.
- r. Beban normal ketiga diberikan besarnya ± 3 kali beban normal pertama.
- s. Lakukan pengujian sebanyak 3 kali hingga selesai.



Gambar 2. Proses pengujian direct shear

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian menggunakan alat direct shear maka nilai pengujian tersebut akan diinput ke dalam Microsoft excel yang dimana hasilnya akan berupa tabel dan juga grafik.

Tabel 1. perhitungan nilai tegangan Normal (σ) dan nilai tegangan geser maximal (τ).

DIRECT SHEAR - ASTM D 3080															
Diameter(D)/panjang sisi =		5.45 cm		Proving Ring		k = 0.1 kg/div									
High =		1.90 cm		DD =		0.60 mm/mnt									
Area (A) =		29.703 cm ²													
				σ (kg/cm ²) = 0.168		σ (kg/cm ²) = 0.336		σ (kg/cm ²) = 0.504							
t	DD	e = DD/D (%)	A	Ring	Ph	τ	Ring	Ph	τ	Ring	Ph	τ			
menit	cm		cm ²	div	kg	kg/cm ²	div	kg	kg/cm ²	div	kg	kg/cm ²			
0.00	0.00	0.0	29.703	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0			
0.25	0.01	0.3	29.628	6	0.60	0.020	8	0.80	0.027	9	0.90	0.030			
0.50	0.03	0.5	29.554	10	1.00	0.034	12	1.20	0.041	17	1.70	0.058			
1.00	0.05	1.0	29.405	15	1.50	0.051	20	2.00	0.068	29	2.90	0.099			
1.50	0.08	1.5	29.257	20	2.00	0.068	25	2.50	0.085	38	3.80	0.130			
2.00	0.11	2.0	29.108	25	2.50	0.086	30	3.00	0.103	45	4.50	0.155			
2.50	0.14	2.5	28.960	29	2.90	0.100	34	3.40	0.117	48	4.80	0.166			
3.00	0.16	3.0	28.811	31	3.10	0.108	38	3.80	0.132	54	5.40	0.187			
4.00	0.22	4.0	28.514	35	3.50	0.123	44	4.40	0.154	64	6.40	0.224			
5.00	0.27	5.0	28.217	37	3.70	0.131	50	5.00	0.177	71	7.10	0.252			
6.00	0.33	6.0	27.920	37	3.70	0.133	55	5.50	0.197	80	8.00	0.287			
7.00	0.38	7.0	27.623	38	3.80	0.138	58	5.80	0.210	87	8.70	0.315			
8.00	0.44	8.0	27.326	38	3.80	0.139	60	6.00	0.220	94	9.40	0.344			
9.00	0.49	9.0	27.029	38	3.80	0.141	62	6.20	0.229	100	10.00	0.370			
				$\tau_{max} =$		0.141		$\tau_{max} =$		0.229		$\tau_{max} =$		0.370	

Perhitungan pada tabel pengujian kuat geser langsung :

P = Beban pengujian
($P_1 = 5kg, P_2 = 10kg, P_3 = 15kg$)

Diameter (D) / panjang sisi = 5.45 cm

High (Tinggi sampel) = 1.90 cm

Area (A) / luasan sampel = 29.703 cm²

Proving Ring :

Kalibrasi proving ring (K) = 0.1 kg/div

Percepatan pergeseran /detik (DD) = 0.60 mm/mnt.

t(menit) = waktu membaca arloji perhitungan.

1. Percepatan pergeseran /detik (DD)

$$DD = \frac{t \times D}{100}$$

$$\bullet DD = \frac{0.25 \times 5.45}{100}$$

$$= \frac{1.36}{100}$$

$$= 0.01$$

2. Mencari waktu pergeseran (e)

$$e = \frac{DD}{D} \times 100$$

$$\bullet e = \frac{0.01}{5.45} \times 100$$

$$= \frac{1}{5.45}$$

$$= 0.3$$

3. Area (A cm²)

$$A = D \times (D - DD)$$

$$\bullet A = 5.45 \times (5.45 - 0.00)$$

$$= 5.45 \times 5.45$$

$$= 29.703$$

4. Tegangan normal σ (kg/cm²) pada beban I.

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$= 5 \text{ Kg} : 29.703$$

$$\sigma = 0.168 \text{ kg/cm}^2$$

5. beban yang sudah diterima oleh sampel (Ph)

$$Ph = Ring \text{ div } x K$$

- $Ph = 6 \times 0.1$
- $= 0.6$

6. kuat geser (τ)

$$\tau = \frac{Ph}{A}$$

- $\tau = \frac{0.60}{29.628}$
- $= 0.020$

7. Tegangan normal σ (kg/cm²) pada beban II.

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$= 10 \text{ Kg} : 29.703$$

$$\sigma = 0.336 \text{ kg/cm}^2$$

8. beban yang sudah diterima oleh sampel (Ph)

$$Ph = Ring \text{ div } x K$$

- $Ph = 8 \times 0.1$
- $= 0.8$

9. kuat geser (τ)

$$\tau = \frac{Ph}{A}$$

- $\tau = \frac{0.80}{29.628}$
- $= 0.027$

10. Tegangan normal σ (kg/cm²) pada beban III.

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$= 15 \text{ Kg} : 29.703$$

$$\sigma = 0.504 \text{ kg/cm}^2$$

11. beban yang sudah diterima oleh sampel (Ph)

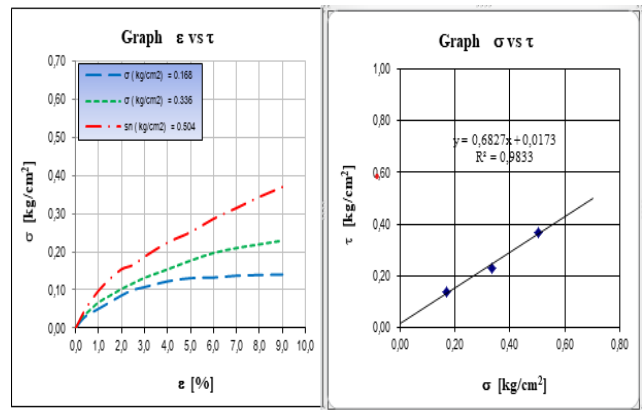
$$Ph = Ring \text{ div } x K$$

- $Ph = 9 \times 0.1$
- $= 0.9$

12. kuat geser (τ)

$$\tau = \frac{Ph}{A}$$

- $\tau = \frac{0.90}{29.628}$
- $= 0.030$



Gambar Grafik 1. nilai kohesi (c) dan nilai kuat geser dalam (ϕ)

Tiap sampel diambil 3 kali pengujian dengan beban yang berbeda ($P1 = 5kg, P2 = 10kg, P3 = 15kg$) untuk mendapatkan nilai sudut geser yang teliti. Nilai kuat geser pada pengujian geser langsung (*Direct Shear*) didapat dari hubungan nilai tegangan normal dan tegangan geser tanah dari hasil pengujian ini didapatkan nilai kohesi dan sudut geser tanah. Dial pembacaan dari hasil uji geser langsung diplot pada grafik hingga didapatkan tegangan geser maksimum. Kemudian tegangan geser maksimum dari pengujian tersebut diplot pada grafik tegangan normal dan tegangan geser dan ditarik garis linear hingga didapat kohesi $C = 0.0173 \text{ kg/cm}^2$ dan sudut gesernya $\phi = 34.98^\circ$.

PENUTUP

- Pada grafik, tegangan normal dan tegangan geser ditarik garis linear hingga didapat nilai kohesi $C = 0.0173 \text{ kg/cm}^2$ dan sudut gesernya $\phi = 34.98^\circ$
- Dari hasil pengujian Lab yang telah dilakukan didapat nilai tegangan normal dan tegangan geser maksimal seperti berikut :
pada saat beban 5 kg, didapat nilai tegangan normalnya ialah $\sigma = 0.168$

kg/cm², dan tegangan geser maksimalnya adalah $\tau_{\max} = 0.141$ kg/cm². Pada saat beban 10 kg, didapat nilai tegangan normalnya ialah $\sigma = 0.336$ kg/cm², dan tegangan geser maksimalnya adalah $\tau_{\max} = 0.229$ kg/cm². Pada saat beban 15 kg, didapat nilai tegangan normalnya ialah $\sigma = 0.504$ kg/cm² dan tegangan geser maksimalnya adalah $\tau_{\max} = 0.370$ kg/cm².

3. Maka disimpulkan bahwa semakin berat beban yang ditaruh maka semakin besar nilai tegangan normalnya dan juga nilai tegangan geser maximal yang didapat.

Compression Strength (UCS). *Jurnal Sains dan Teknologi*. 11 (1)

Syahreza Nurdian, Setyanto, Lusmeilia Afriani (2015). Korelasi Parameter Kekuatan Geser Tanah Dengan Menggunakan Uji Triaksial dan Uji Geser Langsung Pada Tanah Lempung Substitusi Pasir. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*. 3 (1). 13-26

REFERENSI

- Nurdian, Syahreza and Setyanto, Setyanto and Afriani, Lusmeila (2015). Korelasi Parameter Kekuatan Geser Tanah Dengan Menggunakan Uji Triaksial dan Uji Geser Langsung Pada Tanah Lempung substitusi Pasir. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain (JRSDD)*, 3 (1). Pp. 13-25. ISSN P-ISSN: 2303-0011
- Rendy Rahmat Pradana. (2020). Analisis Stabilitas Tanah Lempung Desa Jeketro Kecamatan Gubug Kabupaten Grobogan dengan Campuran Batu Kapur Dan Serbuk Abu Sekam Padi Terhadap Peningkatan Daya Dukung Tanah
- Rima Melati Iskandar, Andi Arufia Djoeddawi, Arifuddin Karim, Andi Alifuddin, Mukti Maruddin (2022). Pengujian Kuat Geser Tanah dengan Metode Langsung (Direct Shear) Terhadap Perubahan Persentase Kadar Air. *Jurnal ilmiah mahasiswa teknik sipil*, 4 (2), 2655-7266
- Semangat Marudut Tua Debataraja (2019). Analisa Kuat Geser Tanah dilokasi Jalan Longsor Idanogawo Nias dan Pemodelan dengan Program Komputer. *Jurnal Teknik*. (61-72)
- SiHerwan Dermawan, MT. Uji Geser Langsung (Direct Shear Test) ASTM D-3080-04 Universitas Pendidikan Indonesia
- Soewigno Agus Nugroho, Agus Ika Putra, Rugun Ermina (2012). Korelasi Parameter Kuat Geser Tanah Hasil Pengujian Triaksial Dan Unconfined