

LAPORAN PENELITIAN

**DAYA DUKUNG TANAH PONDASI DANGKAL DARI DATA UJI
LABORATORIUM SAMPEL TANAH HAND BOR LAHAN PT. SINDO MUNCUL
KLAPANUNGGAL KABUPATEN BOGOR**



Oleh :

Ir. Supriyanto, MT

**FAKULTAS TEHNIK
UNIVERSITAS BOROBUDUR**

JAKARTA, 2021

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR PENELITIAN

1	Judul Penelitian	Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal Dari Data Uji Laboratorium Sampel Tanah Hand Bor Lahan Pt. Sindo Muncul Klapanunggal Kabupaten Bogor
2	Ketua Peneliti :	
	a. Nama	Ir. Supriyanto, MT
	b. NIDN	
	c. Jenis Kelamin	Laki-Laki
	d. Pangkat/Golongan/NIP	
	e. Jabatan Fungsional	Lektor
	f. Fakultas/Program Studi	Fakultas Teknik
	g. Bidang Ilmu yang diteliti	Teknik Sipil
3	Jumlah Tim Peneliti	1 (satu) orang
4	Lokasi Penelitian	Jakarta
5	Jangka Waktu Penelitian	6 (enam) Bulan
6	Biaya diperlukan	Rp. 22.000.000,-
7	Sumber Dana	Perguruan Tinggi


 Mengetahui
 Dekan Fakultas Teknik

 (Ir. Wahyu Inggar Fiplana, MM)

Jakarta, 5 Juli 2021

Pemohon

 (Ir. Supriyanto, MT)


 Mengetahui
 Lembaga Penelitian & Pengabdian Masyarakat

 (Prof. Dr. Ir. Darwati Susilastuti, MM)

Kepada :

Yth. Perencana Bangunan
di Jakarta

Dengan Hormat

Bersama ini kami sampaikan Laporan Penyelidikan Tanah berlokasi di

Lahan PT.Sido Muncul Klapanunggal Kab Bogor

($06^{\circ} 27' 21.3''$ S - $106^{\circ} 57' 33.3''$ E)

Penyelidikan ini dilaksanakan untuk mengetahui daya dukung tanah berdasar data uji lab dari sample tanah sedalam ± 3 m. Perhitungan daya dukung nya bermetoda Terzaghi.

Kami berterimakasih atas kesempatan dan kepercayaan yang telah diberikan untuk berpartisipasi pada penyelidikan ini.

Hormat kami

Supriyanto

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Landasan Kerja	1
1.2	Maksud dan Tujuan	1
1.3	Lingkup Kegiatan	1
1.4	Peralatan Yang Digunakan	1
1.5	Lokasi Penyelidikan	2

BAB II METODA PENYELIDIKAN

2.1.	Umum	3
2.2.	Kegiatan Lapangan	3
	2.2.1 Bor Tangan	3
2.3	Kegiatan Laboratorium	4

BAB III METODA ANALISA & PERHITUNGAN DAYA DUKUNG

3.1	Klasifikasi Jenis Tanah mengacu USCS (<i>unified soil classification system</i>)	5
3.2	Perhitungan Daya Dukung Ijin Pondasi Dangkal	7
	3.2.1 Persamaan berdasarkan teori Terzaghi dari Data Uji Lab	7
3.3	Menentukan Permeabilitas untuk Memprediksi Daya Serap Air	7

BAB IV HASIL PENYELIDIKAN

4.1	Umum	9
4.2	Hasil Penyelidikan Lapangan	9
	4.2.2 Hasil Bor Tangan	9
4.3	Hasil Uji Laboratorium	12

BAB V ANALISA DAYA DUKUNG

5.1	Daya Dukung	13
5.2	Permeabilitas Tanah	14

BAB VI KESIMPULAN

15

LAMPIRAN

1. DENAH LOKASI
2. HASIL UJI LABORATORIUM
3. PERHITUNGAN DAYA DUKUNG
4. DOKUMENTASI KEGIATAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Landasan Kerja

Sesuai Permintaan Perencana, penyelidikan tanah dilaksanakan di :
Klapanunggal Kabupaten Bogor Kawasan PT.Sido Muncul
($06^{\circ} 27' 21.3''$ S - $106^{\circ} 57' 33.3''$ E)

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penyelidikan ini adalah untuk mengetahui karakteristik lapisan tanah, bawah permukaan dengan tujuan untuk menentukan daya dukung tanah.

Penentuan dan perhitungan daya dukung ini berdasarkan konversi judgement engineering, dengan memperhatikan klasifikasi jenis lapisan tanah dari hasil pengujian tanah di laboratorium.

1.3 Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan meliputi :

1. Kegiatan di Lapangan
Bor Tangan (Hand Bor)
Jumlah titik pemboran adalah 2 (dua) titik . Tiap titik bor diambil 2 UDS , pada kedalaman 1,5 m dan 2,5 m
2. Kegiatan di Laboratorium
Pengujian terhadap UDS dari 2 titik bor

1.4 PERALATAN YANG DIGUNAKAN

Peralatan dalam penyelidikan tanah ini, menggunakan :

- 1 (satu) set Hand Bor

1.5 LOKASI PENYELIDIKAN TANAH HAND BOR



BAB II

METODA PENYELIDIKAN

2.1. UMUM

Dalam bab ini diuraikan metoda penyelidikan yang dilaksanakan, yaitu : kegiatan Lapangan dan Laboratorium, dengan rincian sebagai berikut :

2.2 KEGIATAN LAPANGAN

Bor Tangan (Hand Bor)

Titik boring penyelidikan tanah ditetapkan sesuai kebutuhan bangunan atas petunjuk pemberi pekerjaan. Pelaksanaan boring dilakukan dengan maksud untuk mengobservasi lapisan tanah sampai kedalaman 3,0 meter dibawah permukaan tanah.

Penyelidikan dengan bor tangan (Hand Bor) berjumlah 2 (dua) titik, dengan kedalaman pemboran ± 3.00 meter. Pengambilan contoh tanah asli (Undisturbed Sample/UDS) dari masing-masing titik bor pada kedalaman : (1,5 – 2 m), (2,5 – 3 m), diprioritaskan pada jenis tanah lunak. Selanjutnya sample tersebut akan di uji di laboratorium Mekanika Tanah

Pertimbangan Pengeboran Manual (Auger Boring)

- Dilakukan dengan cara menekan dan memutar auger masuk ke dalam tanah dasar
- Kemampuan terbatas hanya cocok untuk pondasi dangkal
- Tidak sesuai untuk digunakan untuk pengeboran di bawah muka air tanah
- Sederhana, mudah dioperasikan dan gangguan terhadap tanah minimal

Pekerjaan boring mengikuti langkah kegiatan berikut ini;

- Sebelum pengeboran dilakukan pembersihan top soil sampai kedalaman 0,2 m dibuka dan mata bor dipasang pada elevasi tersebut.
- Pengeboran dilakukan sampai kedalaman 3,0 meter, dilakukan tahap demi tahap pada setiap interval kedalaman 0,1-0,2 m sesuai kapasitas Hand Bor Auger.
- Interpretasi lapisan tanah dilakukan visualisasi langsung dilapangan dari tanah yang dikeluarkan dari hand auger. Hasilnya disajikan pada Hand Boring Log.
- Pengambilan contoh tanah asli (Undisturbed Sample/UDS) dari titik bor pada kedalaman : (1,5 – 2 m) & (2,5 – 3 m). Selanjutnya sample tersebut akan di uji di laboratorium Mekanika Tanah

2.3 KEGIATAN LABORATORIUM

Kegiatan Laboratorium adalah melakukan pemeriksaan/pengujian terhadap contoh tanah (UDS). Pengujian ini untuk mendapatkan indeks (physical) dan mechanical properties sehingga diketahui karakter (jenis & sifat) lapisan tanah. Pengujian yang dilakukan meliputi :

- Specific Gravity (G_s)
- Natural Density (γ_n)
- Natural Water Content (W_n)
- Atterberg Limit (LL, PL, & PI)
- Sieve Analysis & Hydrometer Analysis
- Consolidation Test (C_c & C_v)
- Triaxial Test UU (ϕ & C)
- Permeability

Prosedur pemeriksaan laboratorium berdasarkan Standard ASTM, AASHTO dan Manual Pemeriksaan Bahan (Bina Marga), Hasil Uji Laboratorium terlampir.

BAB III

METODA ANALISA

Informasi karakteristik tanah diharapkan menggambarkan karakter tanah sedalam lubang bor penyelidikan. Dalam hal terbatasnya informasi karakteristik tanah, maka untuk analisa lebih lanjut dengan mereferensi pada literatur untuk nilai kepadatan tanah atau konsistensi dan klasifikasi jenis tanahnya.

3.1 Klasifikasi Jenis Tanah mengacu USCS (*unified soil classification system*)

Unified Soil Classification System (USCS) diajukan pertama kali oleh Casagrande dan selanjutnya dikembangkan oleh *United State Bureau of Reclamation* (USBR) dan *United State Army Corps of Engineer* (USACE).

Kemudian *American Society for Testing and Materials* (ASTM) memakai *USCS* sebagai metode standar guna mengklasifikasikan tanah. Persentase butiran yang lolos saringan No.200. Persentase fraksi kasar yang lolos saringan No.40. Koefisien keseragaman gradasi (C_u dan C_c) untuk tanah 0-12% lolos saringan No.200. Batas cair dan Indeks Plastisitas untuk tanah lolos saringan No.40. Dalam *USCS*, suatu tanah diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama, yaitu :

1. Tanah berbutir kasar (*coarse-grained-soil*)

Tanah berbutir kasar berupa kerikil dan pasir dimana $\leq 50\%$ berat total contoh tanah lolos saringan No.200. Adapun simbol yang digunakan pada tanah berbutir kasar ini antara lain: G = kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil (*grave soil*) S = pasir (*sand*) atau tanah berpasir (*sandy soil*)

2. Tanah berbutir halus (*fine-grained-soil*)

Tanah berbutir halus merupakan tanah dimana $\geq 50\%$ berat total contoh tanah lolos saringan No.200 simbol tanah ini meliputi: M = lanau (*silt*) anorganik

C = (*clay*) anorganik

O = lanau organik dan lempung organik

Pt = gambut (*peat*)

Adapun simbol lain yang untuk klasifikasi tanah berbutir halus ini, yaitu :

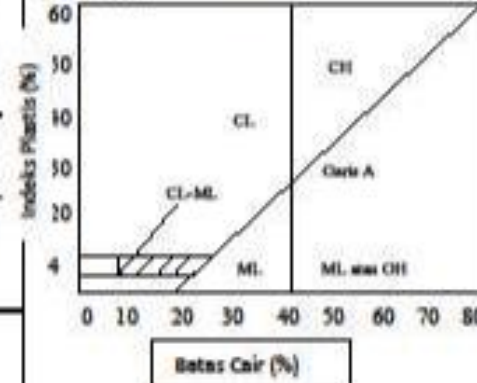
W = Tanah dengan gradasi baik (*well graded*)

P = Tanah dengan gradasi buruk (*poorly graded*)

L = Tanah dengan plastisitas rendah $LL < 50$ (*Low Plasticity*)

H = Tanah dengan plastisitas tinggi $LL > 50$ (*High Plasticity*)

Tabel 3.1. Sistem Klasifikasi Tanah USCS

Tanah berbutir kasar: 50% butir lebih besar saringan No. 200	Kerikil 50%: fraksi kasar terdahan saringan No. 4	Kerikil bersih (hanya kerikil)	GW	Kerikil bergradasi-baik dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	Klasifikasi berdasarkan prosedur butir-butiran halus: Kurang dari 5% lolos saringan no.200: GM, GP, SW, SP. Lebih dari 12% lolos saringan no.200: GM, GC, SM, SC, 5% - 12% lolos saringan No.200: Batasan klasifikasi yang mempunyai simbol dobel	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 4$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3
			GP	Kerikil bergradasi-buruk dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW
		Kerikil dengan Butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau		Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI = 4$ Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol
			GC	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau		Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI = 7$ Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol
	Pasir 50%: fraksi kasar lolos saringan No. 4	Pasir bersih (hanya pasir)	SW	Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = 6$ $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3
			SP	Pasir bergradasi-buruk, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW
	Pasir dengan butir-butiran halus		SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau		Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI = 4$ Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol
			SC	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau		Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI = 7$ Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arir dari diagram plastisitas, maka dipakai dobel simbol
	Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan No. 200	Lanau dan lempung batas cair $\leq 50\%$	ML	Lanau anorganik, pasir halus sekali, serbuk batuan, pasir halus berlanau atau berlanau		Diagram Plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butir-butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan kasar. Batas <i>Atterberg</i> yang termasuk dalam daerah yang di arir berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol. 
			CL	Lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung "kurus" (<i>lean clay</i>)		
OL			Lanau-organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah			
Lanau dan lempung batas cair $\geq 50\%$		MH	Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, atau lanau diatomae, lanau yang elastis			
		CH	Lempung anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung "gemuk" (<i>fatty clay</i>)			
		OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai dengan tinggi			
Tanah-tanah dengan kandungan organik sangat tinggi	PT	<i>Peat</i> (gambut), <i>muck</i> , dan tanah-tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Maksimal untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2485			

Sumber : Hary Christady, 1996.

3.2 Perhitungan Daya Dukung Ijin Pondasi Dangkal

3.2.1 Persamaan berdasarkan teori Terzaghi dengan parameter data Laboratorium :

$$q_{all} = C_u N_c (1 + 0,3 B/L) + \gamma D N_q + 0,5 \gamma B N_\gamma (1 - 0,2 B/L)$$

Dimana :

$$q_{all} = \text{daya dukung ijin (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\gamma = \text{Berat Isi Tanah Efektif (kg/cm}^3\text{)}$$

$$D = \text{Kedalaman Lapisan Tanah (cm)}$$

$$B = \text{lebar pondasi , L = panjang pondasi (Rectangular B/L = 1)}$$

$$C_u = \text{Koehsi Undrained pd lap tanah di dasar pondasi}(C_u = q_c/25) \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$q_c = \text{Tahanan qonus (kg/cm}^2\text{)}$$

$$N_c, N_q, N_\gamma = \text{Koef daya dukung}$$

3.3 Menentukan Permeabilitas untuk Memprediksi Daya Serap Air

Permeabilitas didefinisikan sebagai sifat bahan berpori yang memungkinkan aliran rembesan dari cairan, yang berupa air atau minyak mengalir lewat rongga pori. Pori-pori tanah saling berhubungan antara satu dengan lainnya, sehingga air dapat mengalir dari titik dengan tinggi energi ke titik dengan dengan tinggi energi yang lebih rendah.

Untuk tanah, permeabilitas digambarkan sebagai sifat tanah yang mengalirkan air melalui rongga pori tanah. (Hardiyatmo, Hary Christady. 2012) Di dalam sifat tanah, sifat aliran mungkin laminar atau turbulen. Tahanan terhadap aliran bergantung pada jenis tanah, ukuran butiran, bentuk butiran, rapat massa, serta bentuk geometri rongga pori. Temperatur juga sangat mempengaruhi tahanan aliran. Walaupun secara teoritis, semua jenis tanah mempunyai rongga pori, dalam kenyataannya istilah untuk tanah yang mudah *meloloskan air (permeable)* dimaksudkan untuk tanah yang memang benar-benar mempunyai sifat meloloskan air. Sebaliknya, tanah disebut *kedap air (impermeable)*, bila tanah tersebut mempunyai kemampuan meloloskan air yang sangat kecil. (Hardiyatmo, Hary Christady. 2012)

Tanah adalah struktur berbutir yang membentuk pori-pori yang saling berhubungan. Kemampuan air untuk menembus tanah media dilambangkan sebagai koefisien permeabilitas (k). Untuk menentukan koefisien permeabilitas di laboratorium, ada dua macam cara pengujian yang sering digunakan, yaitu Uji Tinggi Energi Tetap (*Constant Head*) dan Uji Tinggi Energi Turun (*Falling Head*).

Uji permeabilitas *Constant Head* cocok untuk tanah granular, seperti pasir, kerikil atau beberapa campuran pasir dan lanau. Umumnya tanah jenis ini memiliki nilai permeabilitas

yang tinggi, karena jenis tanah ini mempunyai angka pori tinggi, yang bergantung pada distribusi ukuran butiran, susunan serta kerapatan butiran.

Uji permeabilitas *Falling Head* cocok digunakan untuk mengukur permeabilitas tanah berbutir halus. Oleh karena itu, dalam penelitian ini

dilakukan dengan menggunakan metode *Falling Head*, karena contoh tanah yang digunakan adalah tanah lempung.

Tabel 3.2. Harga-Harga Koefisien Permeabilitas Tanah Pada Umumnya

Jenis Tanah	k	
	cm/detik	ft/menit
Kerikil bersih	1,0 – 100	2,0 – 200
Pasir kasar	1,0 – 0,01	2,0 – 0,02
Pasir halus	0,01 – 0,001	0,02 – 0,002
Lanau	0,001 – 0,00001	0,002 – 0,00002
Lempung	< 0,000001	< 0,000002

Sumber : Das, 1988

Tabel 3.3 . Nilai jenis koefisien permeabilitas (k)

Jenis Tanah	Keterangan		k, m/s	Drainase
Berbatu	Arus mungkin bergolak, Hukum Darcy tidak berlaku		1 10^{-1}	Sangat baik
Kerikil	Kasar Bersih	Keseragaman dinilai kasar agregat	10^{-2} 10^{-3}	
Campuran pasir kerikil	Bersih	bernilai baik tanpa denda	10^{-4} 10^{-5} 10^{-6}	Baik
Pasir	Bersih, sangat halus Berlumpur Lempung bersusun/berlumpur	Retak, kering Tanah liat Lempung padat – kering maksimal	10^{-7} 10^{-8} 10^{-9} 10^{-10}	
Lanau	Homogen dibawah daerah pelapukan	Perkerasan lempung – kadar air tinggi	10^{-11} 10^{-12}	Buruk
lempung				
Buatan	Aspal buatan, stabilisasi tanah semen Garis lempung geosintheetik/ bentonit mengandung tanah kedap beton			Sangat kedap

Sumber : Burt G. Look, 2007

Tabel 3.4. Permeabilitas berdasarkan klasifikasi tanah

Jenis tanah	Keterangan	USC	Permeabilitas,m/s
Kerikil	Baik	GW	$10^{-3} - 10^{-1}$
	Buruk	GP	$10^{-2} - 10^{-1}$
	Berlumpur	GM	$10^{-7} - 10^{-5}$
	Liat	GC	$10^{-8} - 10^{-6}$
Pasir	Baik	SW	$10^{-5} - 10^{-3}$
	Buruk	SP	$10^{-4} - 10^{-2}$
	Lanau	SM	$10^{-7} - 10^{-5}$
	Liat	SC	$10^{-8} - 10^{-6}$
Lanau anorganik	Plastisitas rendah	ML	$10^{-9} - 10^{-7}$
	Plastisitas tinggi	MH	$10^{-9} - 10^{-7}$
Lempung anorganik	Plastisitas rendah	CL	$10^{-9} - 10^{-7}$
	Plastisitas tinggi	CH	$10^{-10} - 10^{-8}$
Organik	Lanau / lempung plastisitas rendah	OL	$10^{-8} - 10^{-6}$
	Lanau / lempung plastisitas tinggi	OH	$10^{-7} - 10^{-5}$
Tanah gambut	Tanah sangat organik	Pt	$10^{-6} - 10^{-4}$

Sumber : Burt G. Look, 2007

BAB IV HASIL PENYELIDIKAN

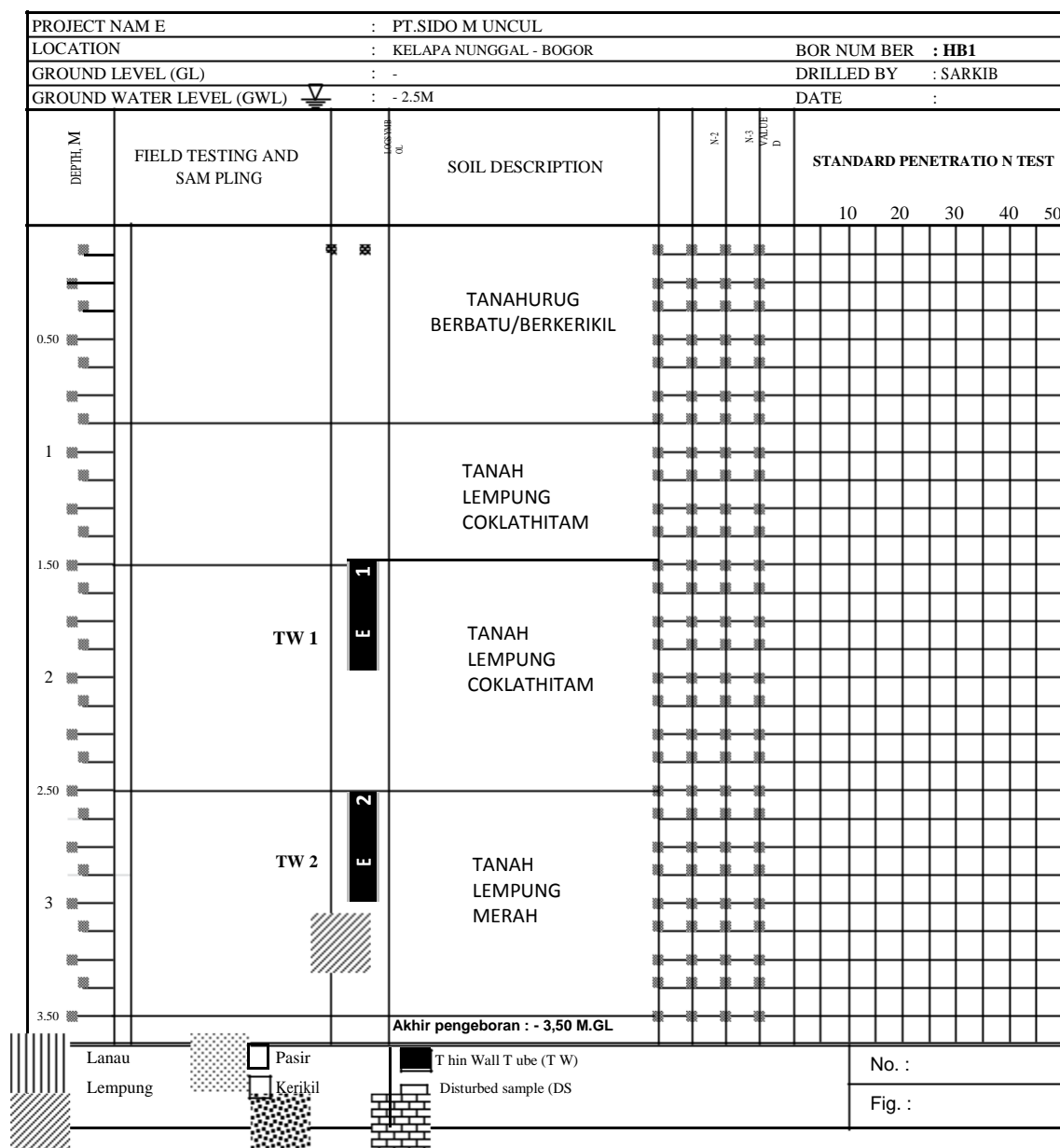
4.1. UMUM

Hasil penyelidikan Lapangan & uji laboratorium Hand Bor, digunakan untuk menghitung Daya Dukung Tanah (*Bearing Capacity*) dan Stabilitas Tanah di area rencana bangunan. Dibawah ini disampaikan hasil penyelidikan tersebut secara umum dan data detail terlampir.

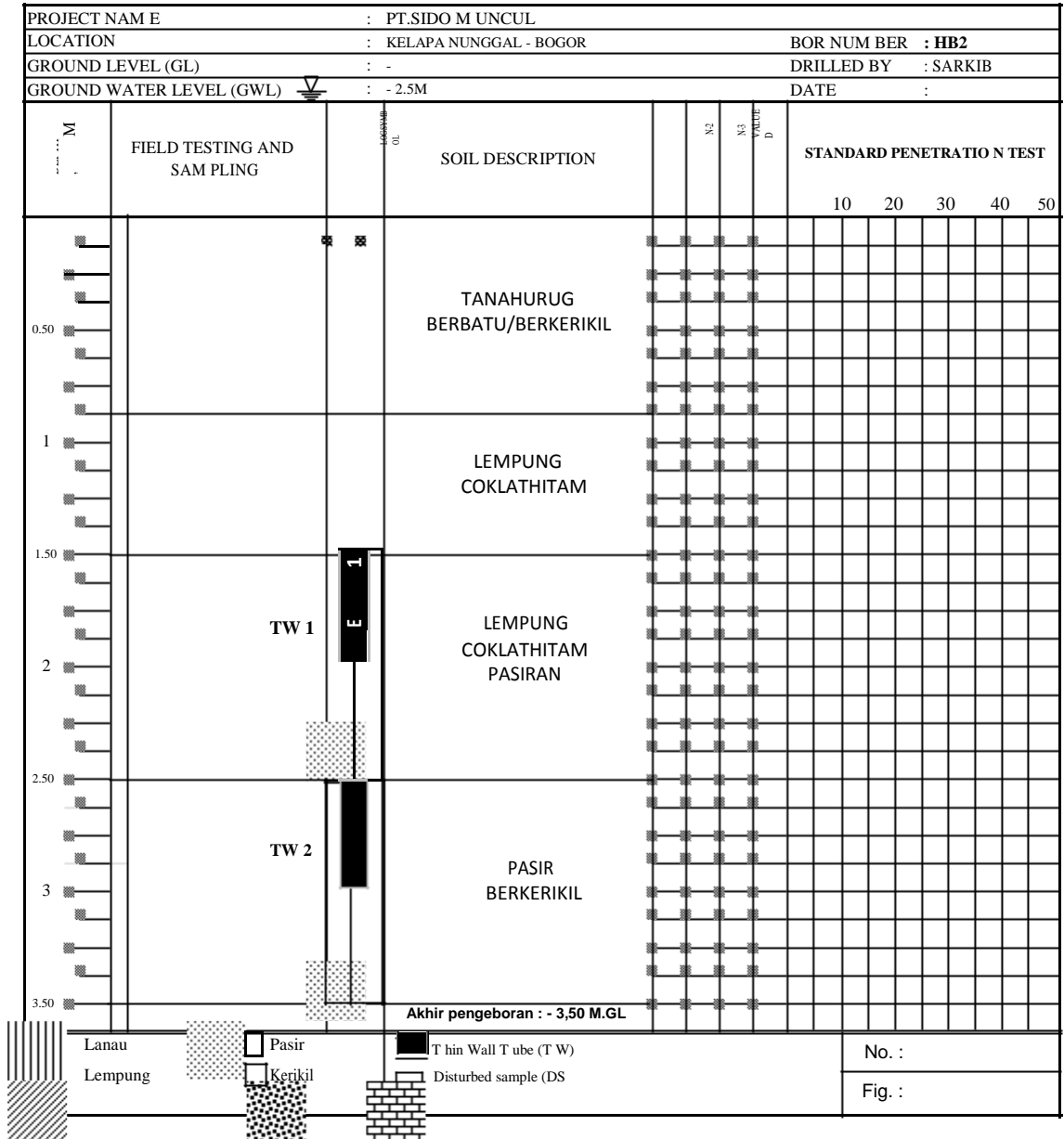
4.2 HASIL PENYELIDIKAN LAPANGAN

4.2.1 Hasil Bor Tangan

BORING LOG



BORING LOG



4.2.2 Hasil Uji Laboratorim

SUMMARY OF LABORATORY TESTS

SAMPLE DEPTH	(Meter)	W _N	γ _t	γ _d	G _s	e	n	S _r	ATTERBERG LIMITS				GRAIN SIZE DISTRIBUTION (% by Weight)				TRIAXIAL UU		DIRECT SHEAR		Consolidation		Permeability		
									W _L	W _p	I _p	Class	Gravel	S and	Silt	Clay	c	φ	c	φ	C _c	C _v · 10 ⁻²	κ		
									%	%	%	%	%	%	%	%	kg/cm ²	deg	kg/cm ²	deg	-	cm ² /minute	cm/jam	cm/det	m/det
									t/m ³	-	%	%	%	kg/cm ²	deg	kg/cm ²	deg	-	cm ² /minute	cm/jam	cm/det	m/det			
	1.50 ~ 2.00	63.123	0.97	0.60	1.879	2.16	0.68	55.0	65.50	31.13	34.37	MH	-	24.0	40.0	36.0	0.12	20.61			0.53	3.29	2.49	6.92E-04	6.92E-06
HB. 1	2.50 ~ 3.00	64.089	0.85	0.52	2.061	2.97	0.75	44.4	100.0	20.64	79.36	CH	-	9.50	47.5	43.0	0.23	9.70			0.77	1.30	2.38	6.62E-04	6.62E-06
TW.1																									
	1.50 ~ 2.00	64.197	1.14	0.70	2.020	1.90	0.66	68.3	104.0	32.94	71.06	CH	-	9.72	52.0	38.3	0.12	20.61			0.52	1.30	2.26	6.27E-04	6.27E-06
TW.2																									
HB. 2	2.50 ~ 3.00	63.981	1.16	0.70	2.020	1.87	0.65	69.2	-	-	-	Sand	19.82	53.8	26.4	-	-	0.16	23.18	-	-	4.48	1.25E-03	1.25E-05	
TW.1																									
TW.2																									

PROJECT : PT. SIDO MUNCUL
LOCATION : KELAPA NUNGGAL BOGOR

No. _____
Fig. _____

BAB V

ANALISA

5.1 Daya Dukung

Penyelidikan Tanah ini bertujuan untuk mengetahui daya dukung (bearing capacity) lapisan tanah, terhadap beban rencana bangunan. Indikator lapisan memiliki daya dukung struktur, jika *nilai daya dukung tanah > tegangan akibat bangunan*.

Hasil soil investigasi dari 2 titik bor, menunjukkan bahwa tanahnya berjenis lempung, pada kedalaman $1 < \text{depth} < 2,5$ m dan pada kedalaman $> 2,5$ m, pasir berbekerikil. Secara global, daya dukung tanah dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.1 Jenis Tanah & Konsistensi

DAYA DUKUNG IJIN BERDASAR DATA UJI LAB PONDASI DANGKAL (Metoda Terzaghi)				
Titik	Daya Dukung Ijin Dimensi 1 x 2 x 3 (T x L x P)			
	Dept 1,5 m		Depth 2,5 m	
	Kg/cm ²	Ton/m ²	Kg/cm ²	Ton/m ²
HB1	0.336	3.36	0.164	1.64
HB2	0.379	3.79	0.766	7.66

T = Tebal (m)
L = Lebar (m)
P = Panjang (m)

Umumnya setiap lapisan tanah memiliki daya dukung (bearing capacity), bergantung pada karakteristik tanahnya. Untuk mengoptimalkan daya dukung tanah sebagai dasar pondasi, maka sesuaikan antara daya dukung tanah dengan rencana beban bangunan dengan kriteria *nilai daya dukung tanah > tegangan akibat bangunan*. Namun dasar pondasi diupayakan tidak pada tanah jenis kohesif ekspansif (lanau dan lempung lunak). Dari data uji lab, tanah jenis lempung lunak, berada pada kedalaman 0 – 1,5 m.

Lempung lunak, bersifat susut dan kembang yang tinggi, bergantung pada kandungan airnya. Sifat lempung ini melunak jika bercampur air dan sebaliknya mengeras jika air menghilang. Jika lapisan tanah ini digunakan sebagai dasar pondasi, berdampak terjadinya penurunan (proses konsolidasi) lapisan tanah beserta bangunan di atasnya. Konsolidasi bangunan umum yang ditolerir yaitu maksimal 1 inch atau 2,54 cm.

5.2 Permeabilitas Tanah

Dari hasil uji laboratorium didapat bahwa Permeabilitas tanah pada kedalaman 1,5 s/d 3 m sbb :

TITIK	SAMPLE DEPTH (Meter)	CLASS	Permeability (K)		
			cm/jam	cm/det	m/det
HB. 1					
TW.1	1.50 ~ 2.00	MH	2.49	6.92E-04	6.92E-06
TW.2	2.50 ~ 3.00	CH	2.38	6.62E-04	6.62E-06
HB. 2					
TW.1	1.50 ~ 2.00	CH	2.26	6.27E-04	6.27E-06
TW.2	2.50 ~ 3.00	Sand	4.48	1.25E-03	1.25E-05

1. Koef. Permeabilitas : $k = 6,3 \times 10^{-6}$ m/detik = $6,3 \times 10^{-4}$ cm/detik termasuk jenis berdrainase baik. Jenis tanah Lempung
2. Koef. Permeabilitas : $k = 1,3 \times 10^{-5}$ m/detik = $1,3 \times 10^{-3}$ cm/detik termasuk jenis berdrainase baik. Jenis tanah Pasir

Tabel 5.1 Kisaran Permeabilitas tanah (k) pada temperatur 20% (Das, 1983)

Jenis Tanah	k (cm/det)
Butiran kasar	$1 - 10^2$
Kerikil halus, butiran kasar bercampur pasir butiran sedang	$10^{-3} - 1$
Pasir halus, lanau longgar	$10^{-5} - 10^{-3}$
Lanau padat, lanau berlempung	$10^{-6} - 10^{-5}$
Lempung berlanau, lempung	$10^{-9} - 10^{-6}$

Tabel 5.2 Nilai Jenis Koefisien Permeabilitas tanah (k) (Burt G.Lool, 2007)

Jenis Tanah	Keterangan		k, m/s	Drainase
Berhata	Arus mungkin bergolak, Hukum Darcy tidak berlaku		1	Sangat baik
Kerikil	Kasar Bersih	Keseragaman dinilai kasar agregat	10^{-1} 10^{-2} 10^{-3}	
Campuran pasir kerikil	Bersih	bernilai baik tanpa denda	10^{-4} 10^{-5}	Baik
Pasir	Bersih, sangat halus Berlumpur Lempung bersusun/berlumpur	Retak, kering Tanah liat Lempung padat – kering maksimal	10^{-6} 10^{-7} 10^{-8} 10^{-9}	
Lanau	Homogen di bawah daerah pelapukan	Perkerasan lempung – kadar air tinggi	10^{-10}	Buruk
lempung			10^{-11} 10^{-12}	Sangat kedap
Buatan	Aspal buatan, stabilisasi tanah semen Garis lempung geosintetik/ bentonit mengandung tanah kedap beton			

Sumber : Burt G. Lool, 2007

BAB VI

KESIMPULAN

1. Lapisan tanahnya mampu sebagai dasar Pondasi Dangkal , hingga kedalaman 3 m dari muka tanah. Dengan pertimbangan Daya Dukung Tanah > Berat Struktur. Secara umum daya dukung tanah tersebut sbb :

**DAYA DUKUNG IJIN BERDASAR DATA UJI LAB
PONDASI DANGKAL (Metoda Terzaghi)**

Titik	Daya Dukung Ijin			
	Dimensi 1 x 2 x 3 (T x L x P)			
	Dept 1,5 m		Depth 2,5 m	
	Kg/cm ²	Ton/m ²	Kg/cm ²	Ton/m ²
HB1	0.336	3.36	0.164	1.64
HB2	0.379	3.79	0.766	7.66

T = Tebal (m)
 L = Lebar (m)
 P = Panjang (m)

2. Jenis tanah bervariasi mengandung Lempung Lanau ber Pasir, dengan kisaran Koef. Permeabilitas (k) : (10^{-6} - 10^{-5}) m/detik termasuk berdrainase baik.

LAMPIRAN

DENAH LOKASI

POSISI HAND BOR PT.SIDO MUNCUL KLAPANUNGGAL

Legend
📌 HAND BOR KELAPANUNGGAL



Google Earth

© 2021 AfriGIS (Pty) Ltd.
Image © 2021 Maxar Technologies

HASIL UJI LABORATORIUM

HB1

WATER CONTENT & BULK DENSITY DETERMINATION

PROJECT : PT. SIDO MUNCUL

LOCATION : KELAPA NUNGGAL - BOGOR

BORING No. : HB1

TESTED BY : WENO R

Date of test	Sample No. and depth.	Can No	Wt. Of wet soil + Can	Wt. Of dry soil + Can	Wt. Of Can	Water Cont. w_N	Average water	γ_{wet}	Average
			gr.	gr.	gr.	%	%	gr/cm ³ .	
	TW. 1 1,50 ~ 2,00	1	78.46	50.16	5.76	63.741	63.839		
		2	78.29	50.00	5.76	63.937			
	DENSITY	3	88.59	56.76	5.96	62.660	62.406	0.972	0.972
		4	88.22	56.69	5.96	62.152		0.971	
	TW. 2 2,50 ~ 3,00	5	88.19	56.00	5.66	63.941	64.197		
		6	89.17	56.48	5.76	64.454			
	DENSITY	7	78.95	50.52	5.96	63.805	63.981	0.853	0.851
		8	78.79	50.32	5.96	64.158		0.849	

Note : volume of ring.1 52.253 cm³.

: volume of ring.2 23.864 cm³.

* Density Test.

No.

FIG.

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST

PROJECT : PT. SIDO MUNCUL

LOCATION : KELAPA NUNGGAL - BOGOR - JABAR

SAMPLE CODE : HB.1/TW.1

DATE OF TEST : 30 Maret 2021

DEPTH : 1,50 ~ 2,00 M

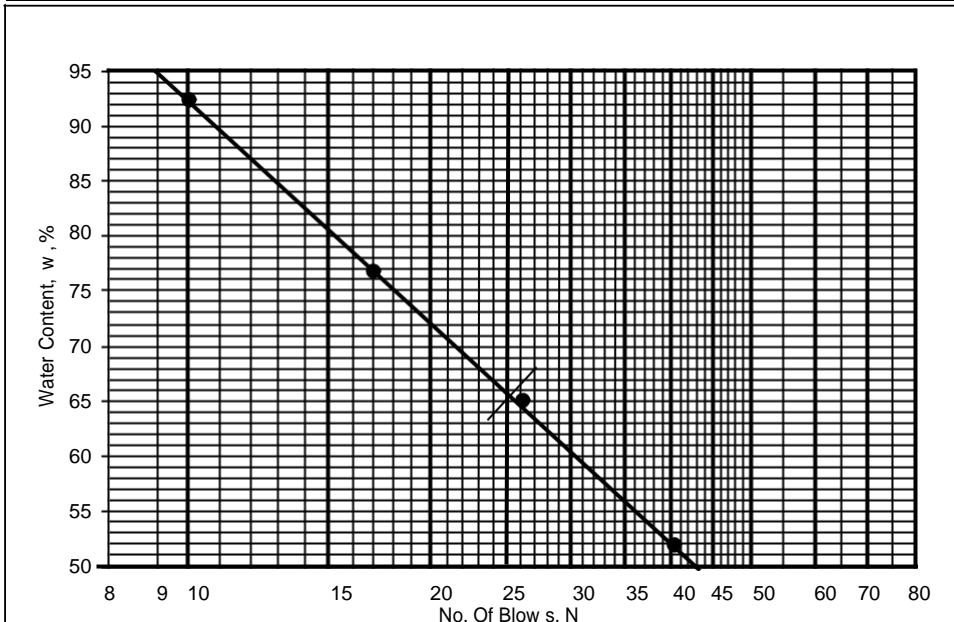
TESTED BY : Y L

Liquid Limit Determination

Container No.		72	11	73	41	
No. OF BLOWS, N		39	26	17	9	
Wt. of wet soil + can	gr	34.56	34.46	34.66	34.71	
Wt. of dry soil + can	gr	20.39	19.76	18.46	17.66	
Wt. of can	gr	6.86	6.76	6.66	6.76	
Wt. of dry soil	gr	13.53	13.00	11.80	10.90	
Wt. of moisture	gr	7.31	7.94	9.54	10.29	
WATER CONTENT, w	%	52.05	65.09	76.87	92.44	

Plastic Limit Determination

Container No.			51		29	
Wt. of wet soil + can	gr		23.46		23.76	
Wt. of dry soil + can	gr		19.56		19.66	
Wt. of can	gr		6.76		6.76	
Wt. of dry soil	gr		12.80		12.90	
Wt. of moisture	gr		3.90		4.10	
WATER CONTENT, w	%		30.47		31.79	



Liquid Limit : 65.50 %

Plastic Limit : 31.13 %

Plasticity Index : 34.37 %

USCS : MH



LABORATORIUM FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BOGOR
A. RAJA KALANLAGE B.1 JAKARTA TIMUR, TELP/FAX 021-8461714

No.

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST

PROJECT : PT. SIDO MUNCUL

LOCATION : KELAPA NUNGGAL - BOGOR - JABAR

SAMPLE CODE : HB.1/TW.2

DATE OF TEST : 30 Maret 2021

DEPTH : 3,00 ~ 3,50 M

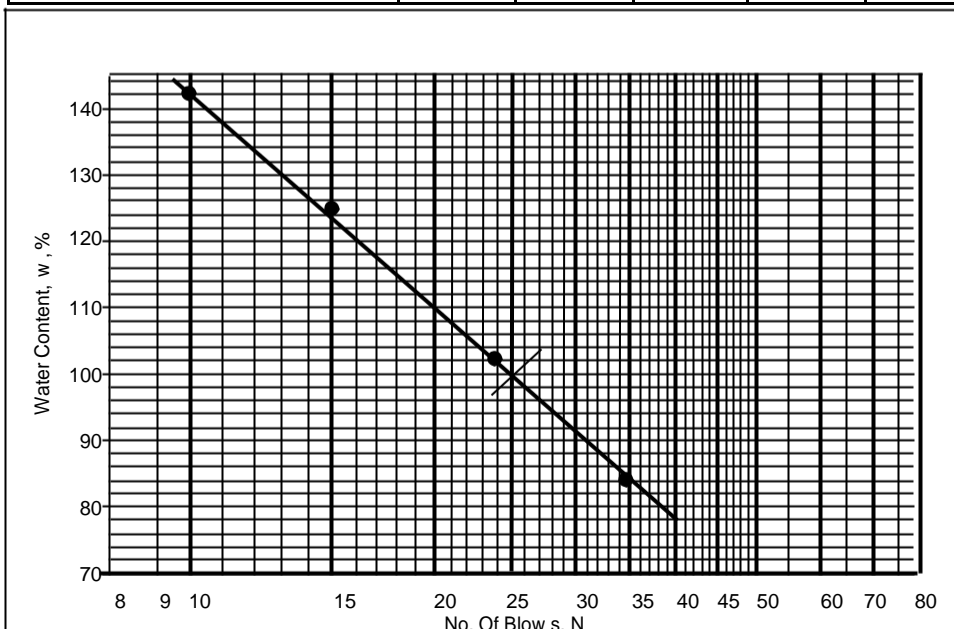
TESTED BY : Y L

Liquid Limit Determination

Container No.		50	66	16	11	
No. OF BLOWS, N		40	27	17	9	
Wt. of wet soil + can	gr	34.26	33.46	34.86	34.56	
Wt. of dry soil + can	gr	21.86	20.86	19.36	18.66	
Wt. of can	gr	6.76	6.76	6.76	6.66	
Wt. of dry soil	gr	15.10	14.10	12.60	12.00	
Wt. of moisture	gr	12.40	12.60	15.50	15.90	
WATER CONTENT, w	%	84.14	102.37	125.05	142.48	

Plastic Limit Determination

Container No.		16	17	
Wt. of wet soil + can	gr	23.46	23.56	
Wt. of dry soil + can	gr	20.56	20.66	
Wt. of can	gr	6.56	6.56	
Wt. of dry soil	gr	14.00	14.10	
Wt. of moisture	gr	2.90	2.90	
WATER CONTENT, w	%	20.71	20.57	

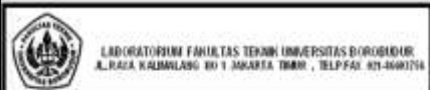


Liquid Limit : 100.00 %

Plastic Limit : 20.64 %

Plasticity Index : 79.36 %

USCS : CH

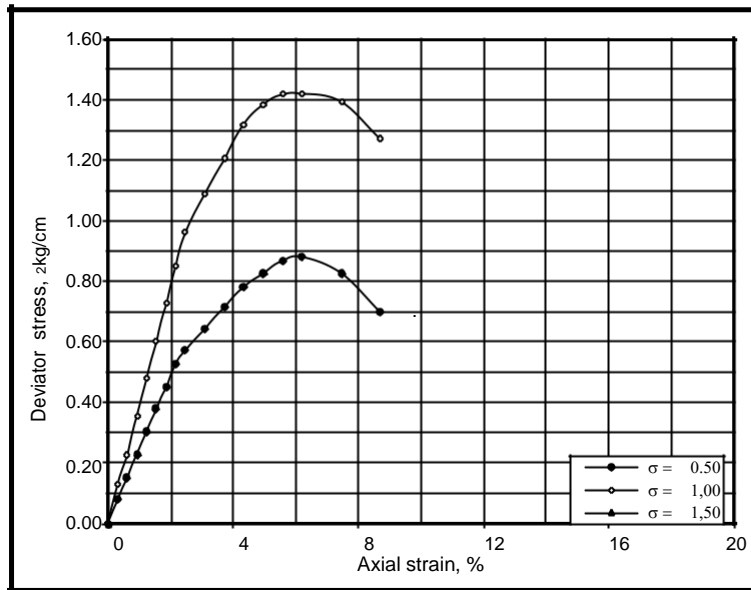


No.

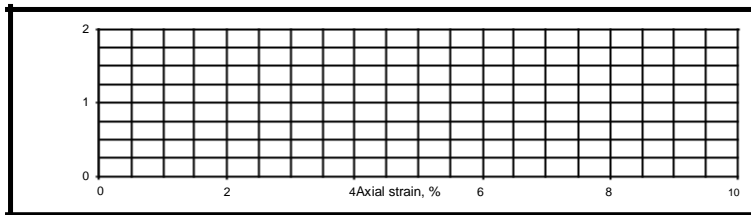
TRIAxIAL COMPRESSION TEST

: PT. SIDO MUNCUL
 ## : KLP NUNGGAL - BOGOR - JABAR

BORING NO : HB1-UDS1
 DEPTH : 1,50 ~ 2,00 m.
 Date : 30 Maret 2021
 Tested by : Yovita Lodan



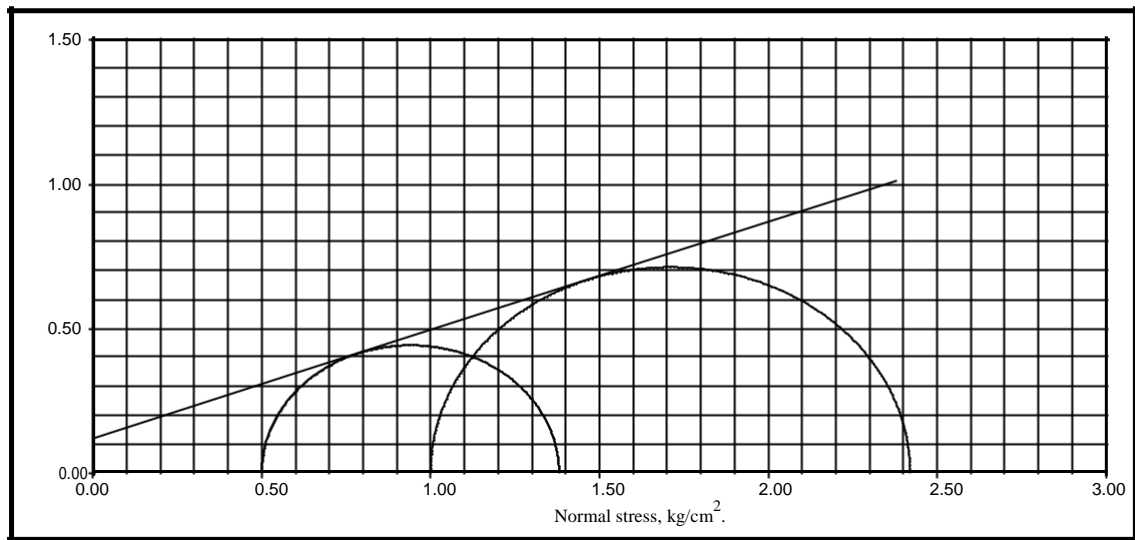
TEST TYPE	UU		
Test no.	1	2	3
γ_d , t/m ³	1.671	1.675	-
w _n , %	51.483	50.815	-
γ_d , t/m ³	1.103	1.111	-
G _s	2.668		
e	1.419	1.402	-
S _r , %	96.791	96.670	-
σ_3 , kg/cm ²	0.50	1.00	-
σ_1 , kg/cm ²	1.38	2.42	-
Curve	—	—	—
Symbol	—	—	—
Type of Failure			
Remarks:			



Angle of Shearing Resistance

$$\phi = 20.61 \text{ Deg.}$$

$$C = 0.12 \text{ kg/cm}^2$$

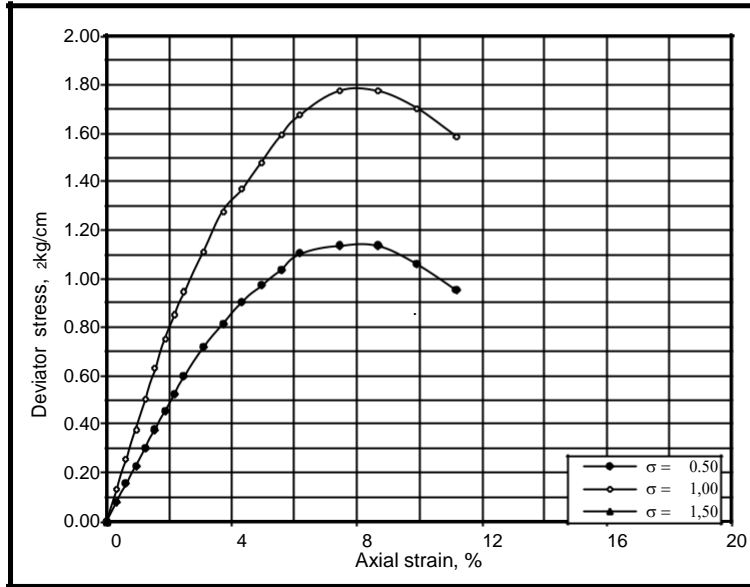


		NO.
		Fig.

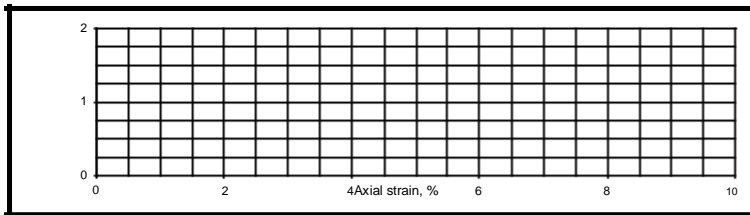
TRIAXIAL COMPRESSION TEST

: PT. SIDO MUNCUL
 ## : KLP NUNGGAL - BOGOR - JABAR

BORING NO : HB1-UDS2
 DEPTH : 2,50 ~ 3.0 m.
 Date : 30 Maret 2021
 Tested by : Yovita Lodan



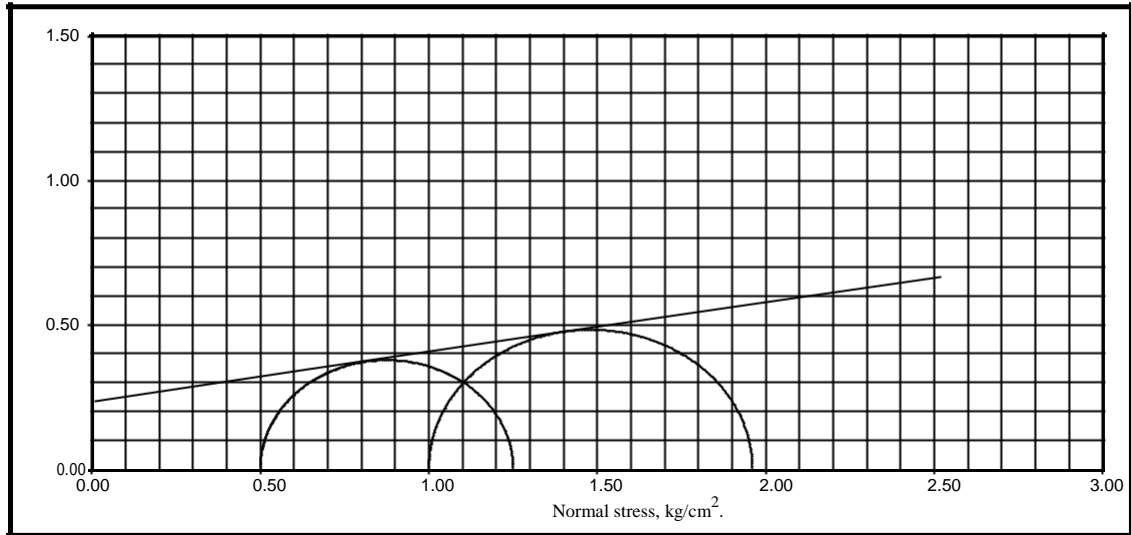
TEST TYPE	UU		
Test no.	1	2	3
γ_s , t/m ³	1.617	1.620	-
w _n , %	60.156	60.276	-
γ_d , t/m ³	1.010	1.011	-
G _s	2.623		
e _v	1.597	1.596	-
S _r , %	98.776	99.083	-
σ_3 , kg/cm ²	0.50	1.00	-
σ_1 , kg/cm ²	1.25	1.96	-
Curve			
Symbol			
Type of Failure			
Remarks:			



Angle of Shearing Resistance

$\phi = 9.70$ Deg.

$C = 0.23$ kg/cm²

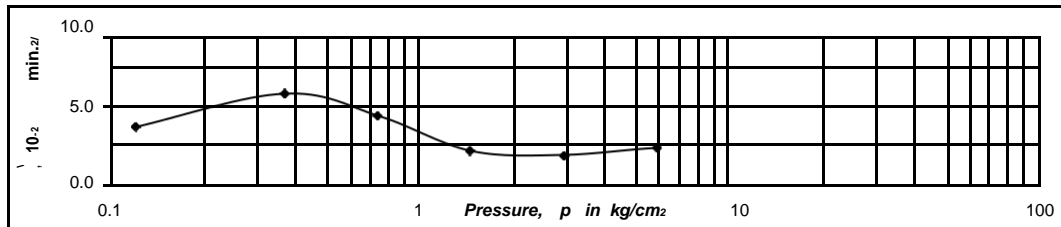
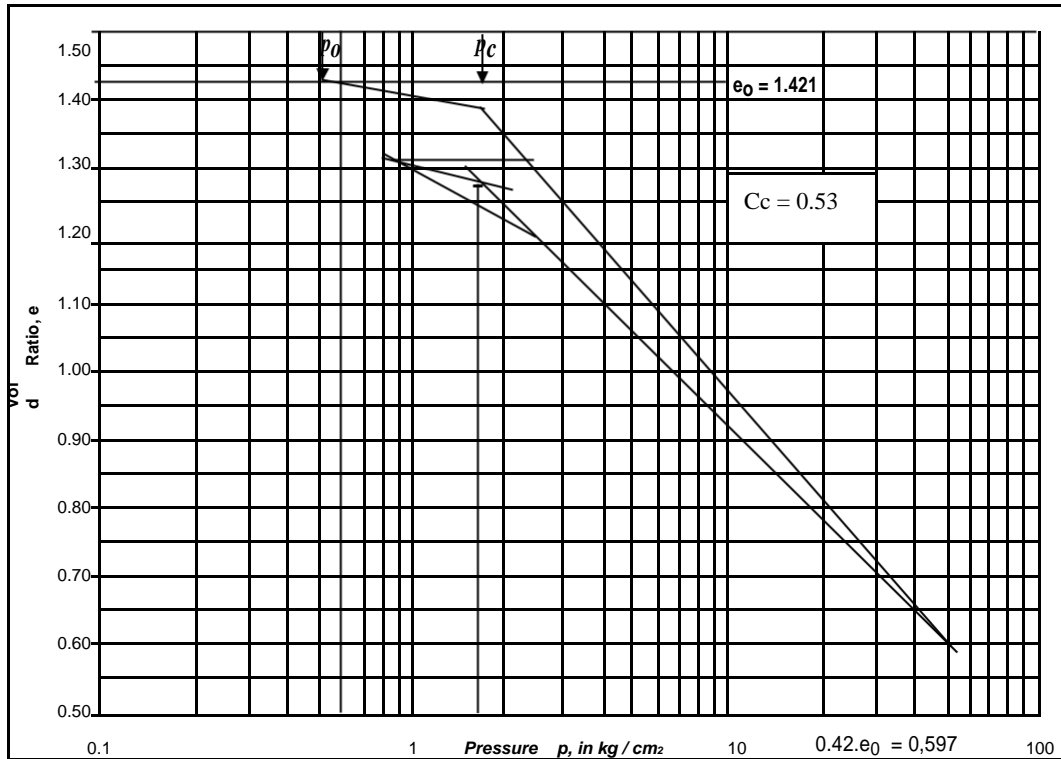


		NO.
		Fig.

CONSOLIDATION TEST - $e \log p$ CURVE

PROJECT : PT. SIDO M UNCUL
 LOCATION : KLP NUNGGAL - BOGOR - JABAR

TESTED BY : Js
 CHECKED BY: djk.s



Date of Testing	: 18~23 Maret 2021	SPECIMEN IDENTITY		Initial	Final
SAMPLE CODE	: HB.1 / TW.1	Diameter	, cm	5.050	5.050
Depth	: 1,00 ~ 1,50 M	Height	, cm	2.000	1.670
Eff. Overb. Pressure, p_o	: 0.50 kg/cm^2	Water Content	, %	gr.	#VALUE!
Critical Pressure, p_c	: 1,65 kg/cm^2	Dry Density	, t/m^3	#VALUE!	#VALUE!
		Specific Gravity	,	1.879	
		Void Ratio	,	#VALUE!	#VALUE!
		Degree of Saturation	%	#VALUE!	#VALUE!

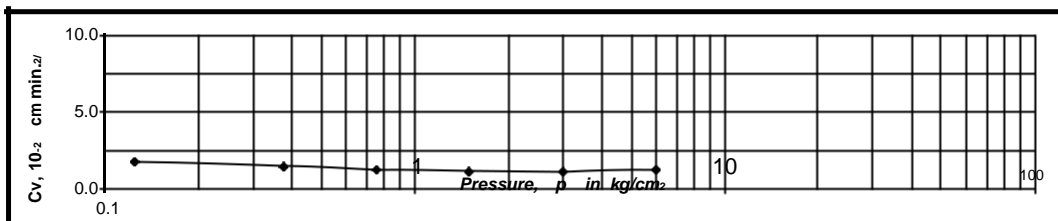
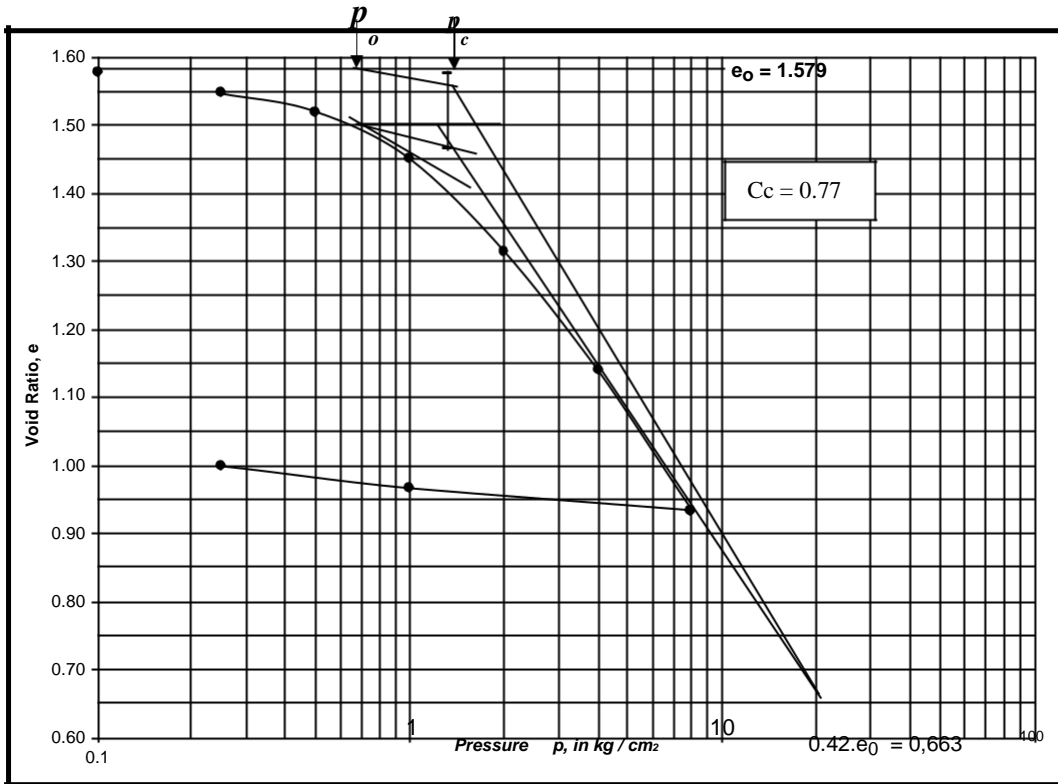
No. :

Fig.

CONSOLIDATION TEST - $e \log p$ CURVE

PROJECT : PT. SIDO M UNCUL
 LOCATION : KLP NUNGGAL - BOGOR - JABAR

TESTED BY : Js
 CHECKED BY : djks



Date of Testing	: 18~23 Maret 2021	SPECIMEN IDENTITY	Initial	Final	
SAMPLE CODE	: HB.1 / TW. 2	Diameter	, cm	5.050	5.050
Depth	: 2,50 ~ 3,00 M	Height	, cm	2.000	1.550
Eff.Overb.Pressure, p_o	: 0,65 kg/cm^2	Water Content	, %	59.264	38.037
Critical Pressure, p_c	: 1,32 kg/cm^2	Dry Density	, t/m^3	1.017	1.313
		Specific Gravity	,	2.623	
		Void Ratio	,	1.579	0.998
		Degree of Saturation	, %	98.47	99.93

No. : _____
 Fig. _____

COEFFICIENT OF PERMEABILITY - FALLING HEAD SNI 2435:2008					
Proyek	: PT. Sido Muncul		Siat Fisik tanah		
Lokasi	: Kelapa Nunggal		Jenis Tanah	: Lempung	
Kedalaman (m)	: 1.50 ~ 2.00		Warna Tanah	: coklat kehitaman	
	HB1-(UDS 1)		Kadar air w (%)	: ~	
Ukuran benda uji	:		Berat Volume γ_n (gr/cm ³)	: 0.5956	
Diameter \varnothing (cm)	: 5.2000		Spesifik Gravity Gs (-)	: 0.9715	
Panjang L (cm)	: 5.8000		Tinggi Tekanan Air	:	
Luas A (cm ²)	: 21.2264		h1 (cm)	: 10.1000	
Volume (cm ³)	: 123.1131		h2 (cm)	: 4.2000	
			Gradien Hidraulik $i = (h_1 - h_2)/L$: 1.0172	
Waktu dari permulaan uji t(menit)	Selang waktu Δt (menit)	Volume air terukur V (cm ³)	Debit air rata-rata $q = Q/t$ (cm ³ /menit)	i / vt	Keterangan
20	20	1.20	0.0600	0.22746209	Kondisi aliran tetap $q = 0.250$ cm ³ /detik
40	20	1.00	0.0500	0.16083998	
60	20	0.72	0.0360	0.13132530	
80	20	0.52	0.0260	0.11373104	
100	20	0.50	0.0250	0.10172414	
120	20	0.50	0.0250	0.09286101	
140	20	0.50	0.0250	0.08597259	
160	20	0.50	0.0250	0.08041999	
180	20	0.50	0.0250	0.07582070	
Koefisien Kelulusan air $k = q/(Aix60)$ cm/s			: 0.000661842	6.62E-04	
Penguji			: Saiful		
Dicek oleh			: Weno		
Penanggung Jawab			: Agus		

COEFFICIENT OF PERMEABILITY - FALLING HEAD SNI 2435:2008					
Proyek : PT. Sido Muncul		Siat Fisik tanah			
Lokasi : Kelapa Nunggal		Jenis Tanah	: Lempung		
Kedalaman (m) : 2.50 ~ 3.00		Warna Tanah	: coklat kehitaman		
HB1-(UDS 2)		Kadar air w (%)	: ~		
Ukuran benda uji :		Berat Volume γ_n (gr/cm ³)	: 0.5956		
Diameter \varnothing (cm)	: 5.2000	Spesifik Gravity Gs (-)	: 1.1438		
Panjang L (cm)	: 5.8000	Tinggi Tekanan Air	:		
Luas A (cm ²)	: 21.2264	h1 (cm)	: 10.0000		
Volume (cm ³)	: 123.1131	h2 (cm)	: 4.2000		
		Gradien Hidraulik $i = (h_1 - h_2)/L$: 1.0000		
Waktu dari permulaan uji t(menit)	Selang waktu Δt (menit)	Volume air terukur V (cm ³)	Debit air rata-rata $q = Q/t$ (cm ³ /menit)	i / vt	Keterangan
20	20	1.20	0.0600	0.22360680	Kondisi aliran tetap $q = 0.250$ cm ³ /detik
40	20	0.80	0.0400	0.15811388	
60	20	0.72	0.0360	0.12909944	
80	20	0.50	0.0250	0.11180340	
100	20	0.50	0.0250	0.10000000	
120	20	0.50	0.0250	0.09128709	
140	20	0.50	0.0250	0.08451543	
160	20	0.50	0.0250	0.07905694	
180	20	0.50	0.0250	0.07453560	
Koefisien Kelulusan air $k = q/(Axix60)$ cm/s		: 0.00062714 6.27E-04			
Penguji		: Saiful			
Dicek oleh		: Weno			
Penanggung Jawab		: Agus			

HB 2

WATER CONTENT & BULK DENSITY DETERMINATION

PROJECT : PT. SIDO MUNCUL

LOCATION : KELAPA NUNGGAL - BOGOR

BORING No. : HB2

TESTED BY : Yovita Lodan

Date of test	Sample No. and depth.	Can No	Wt. Of wet soil + Can	Wt. Of dry soil + Can	Wt. Of Can	Water Cont. w_N	Average water	γ_{wet}	Average
			gr.	gr.	gr.	%	%	gr/cm ³ .	
	TW. 1 1,50 ~ 2,00	1	98.46	66.16	6.76	54.379	54.440		
		2	98.29	66.00	6.76	54.500			
	DENSITY	3	98.59	66.76	6.96	53.230	53.009	1.144	1.144
		4	98.22	66.69	6.96	52.788		1.143	
	TW. 2 2,50 ~ 3,00	5	105.56	76.66	6.86	41.403	41.308		
		6	105.17	76.48	6.86	41.213			
	DENSITY	7	99.56	67.46	6.86	52.969	52.895	1.160	1.156
		8	98.79	67.01	6.86	52.820		1.151	

Note : volume of ring.1 52.253 cm³.
: volume of ring.2 23.864 cm³.
* Density Test.

No.

FIG.

LIQUID AND PLASTIC LIMITS TEST

PROJECT : PT. SIDO MUNCUL

LOCATION : KELAPA NUNGGAL - BOGOR - JABAR

SAMPLE CODE : HB.2/TW.1

DATE OF TEST : 30 Maret 2021

DEPTH : 1,50 ~ 2,00 M

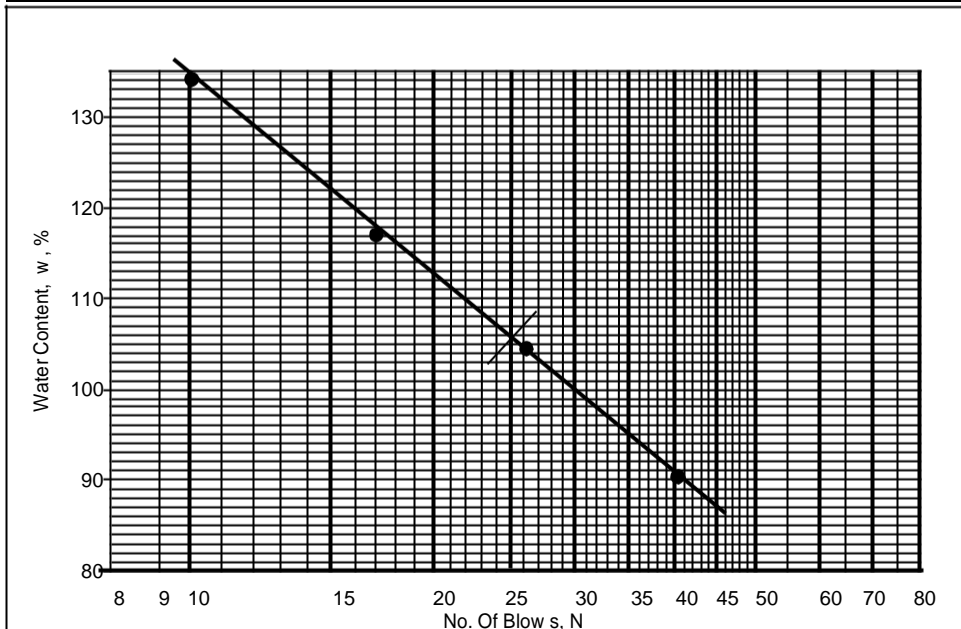
TESTED BY : Y L

Liquid Limit Determination

Container No.		42	35	10	7	
No. OF BLOWS, N		40	28	18	10	
Wt. of wet soil + can	gr	34.46	34.85	33.66	34.26	
Wt. of dry soil + can	gr	21.36	20.26	19.26	18.76	
Wt. of can	gr	6.56	6.56	6.96	6.86	
Wt. of dry soil	gr	14.80	13.70	12.30	11.90	
Wt. of moisture	gr	13.10	14.59	14.40	15.50	
WATER CONTENT, w	%	90.51	104.53	117.09	134.21	

Plastic Limit Determination

Container No.		46	27	
Wt. of wet soil + can	gr	23.56	23.66	
Wt. of dry soil + can	gr	19.36	19.46	
Wt. of can	gr	6.56	6.76	
Wt. of dry soil	gr	12.80	12.70	
Wt. of moisture	gr	4.20	4.20	
WATER CONTENT, w	%	32.81	33.06	



Liquid Limit : 104.00 %

Plastic Limit : 32.94 %

Plasticity Index : 71.06 %

USCS : CH

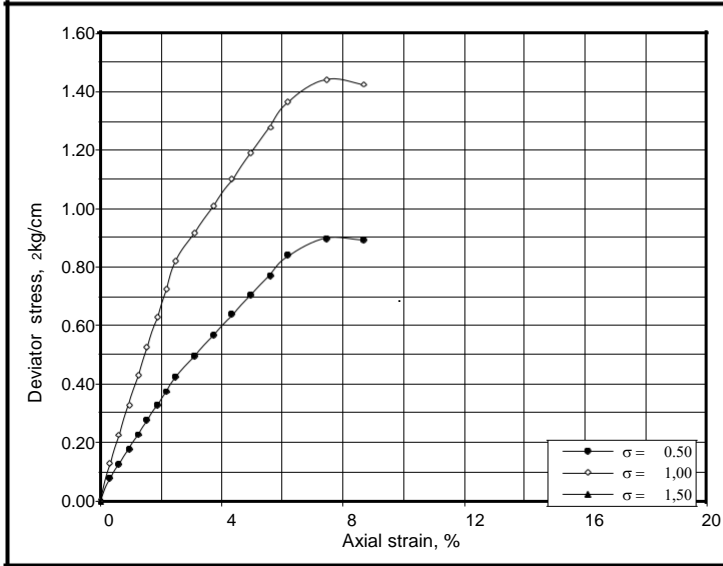


No.

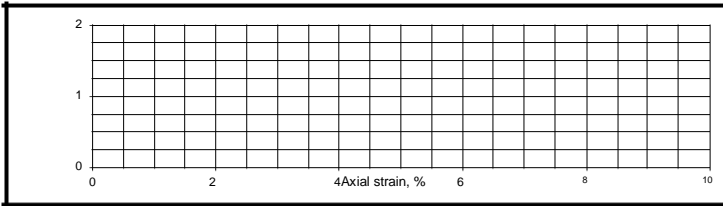
TRIAXIAL COMPRESSION TEST

PROJECT : PT. SIDO MUNCUL
 LOCATION : KLP NUNGGAL - BOGOR - JABAR

BORING NO : HB2-UDS1
 DEPTH : 1,50 ~ 2,00 m.
 Date : 30 Maret 2021
 Tested by : Yovita Lodan



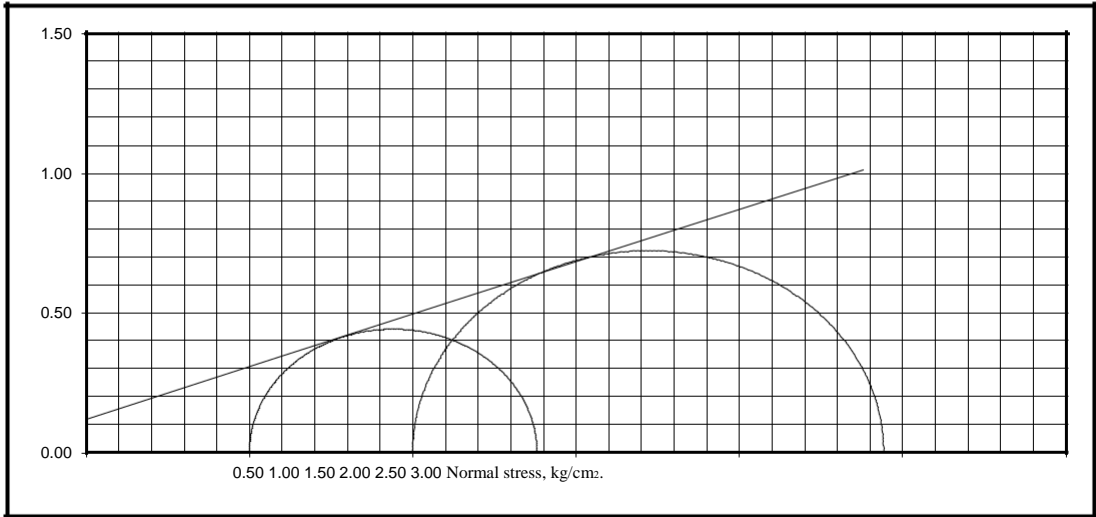
TEST TYPE	UU		
	1	2	3
Test no.			
γ_t , t/m ³	1.671	1.675	-
w _n , %	51.483	50.815	-
γ_d , t/m ³	1.103	1.111	-
G _s	2.668		
e	1.419	1.402	-
S _r , %	96.791	96.670	-
σ_3 , kg/cm ²	0.50	1.00	
σ_1 , kg/cm ²	1.40	2.44	
Curve			
Symbol			
Type of Failure			
Remarks:			



Angle of Shearing Resistance

$\phi = 20.61$ Deg.

$C = 0.12$ kg/cm²



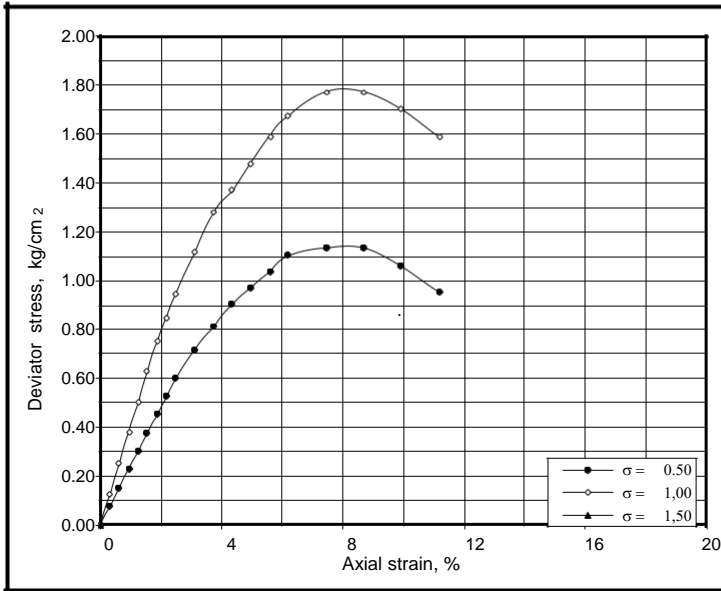
0.00

	NO.
	Fig.

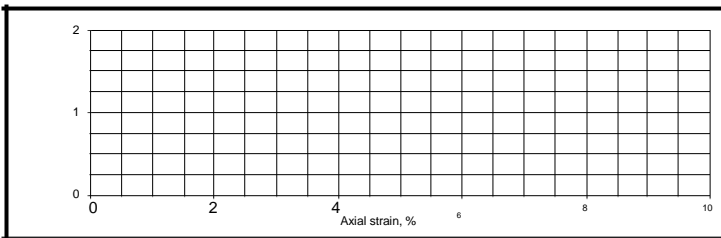
TRIAxIAL COMPRESSION TEST

PROJECT : PT. SIDO MUNCUL
 LOCATION : KLP NUNGGAL - BOGOR - JABAR

BORING NO : HB2-UDS2
 DEPTH : 2,50 ~ 3.0 m.
 Date : 30 Maret 2021
 Tested by : Yovita Lodan



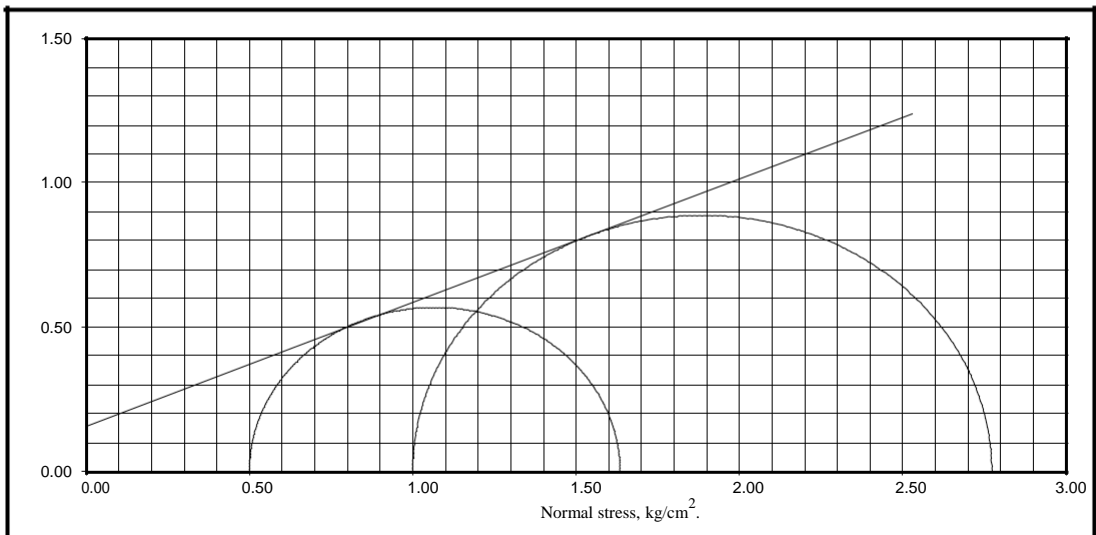
TEST TYPE	UU		
Test no.	1	2	3
γ_t , t/m ³	1.617	1.620	-
w _n , %	60.156	60.276	-
γ_d , t/m ³	1.010	1.011	-
G _s	2.623		
e	1.597	1.596	-
S _r , %	98.776	99.083	-
σ_3 , kg/cm ²	0.50	1.00	-
σ_1 , kg/cm ²	1.63	2.77	-
Curve Symbol			
Type of Failure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remarks:			



Angle of Shearing Resistance

$$\phi = 23.18 \text{ Deg.}$$

$$c = 0.16 \text{ kg/cm}^2$$



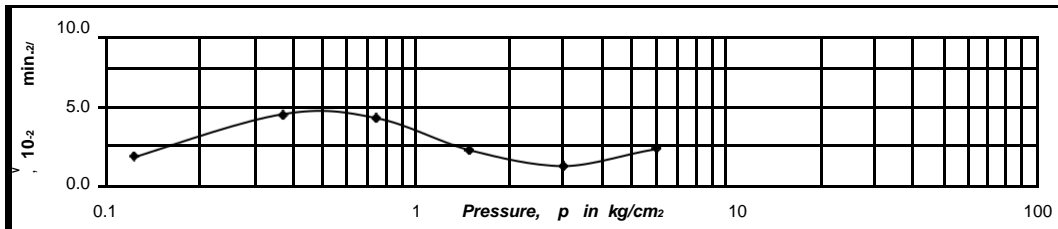
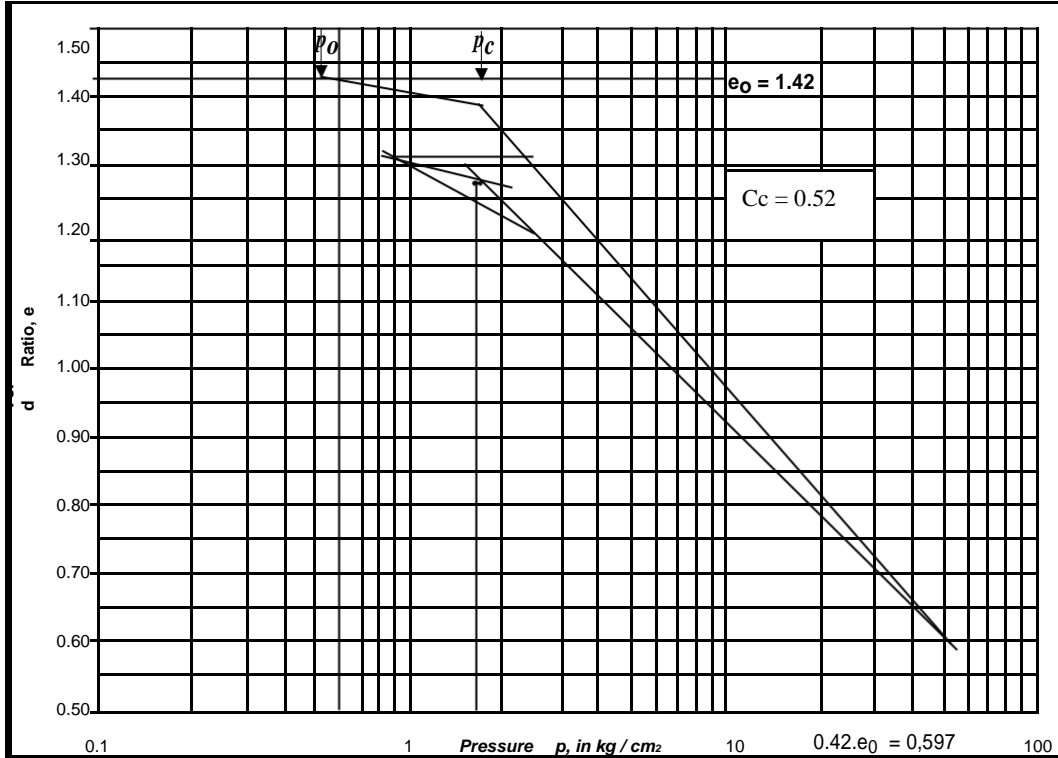
NO.

Fig.

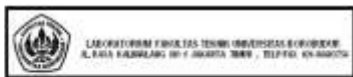
CONSOLIDATION TEST - $e \log p$ CURVE

PROJECT : PT. SIDO M UNCUL
 LOCATION : KLP NUNGGAL - BOGOR - JABAR

TESTED BY : YL
 CHECKED BY: M R



Date of Testing	: 18~23 Maret 2021	SPECIMEN IDENTITY		Initial	Final
SAMPLE CODE	: HB.2 / TW. 1	Diameter	, cm	5.050	5.050
Depth	: 1,50 ~ 2,00 M	Height	, cm	2.000	1.670
Eff. Overb. Pressure, p_o	: 0.50 kg/cm^2	Water Content	, %	gr.	#VALUE!
Critical Pressure, p_c	: 1,70 kg/cm^2	Dry Density	, t/m^3	#VALUE!	#VALUE!
		Specific Gravity	,	1.879	
		Void Ratio	,	#VALUE!	#VALUE!
		Degree of Saturation	%	#VALUE!	#VALUE!



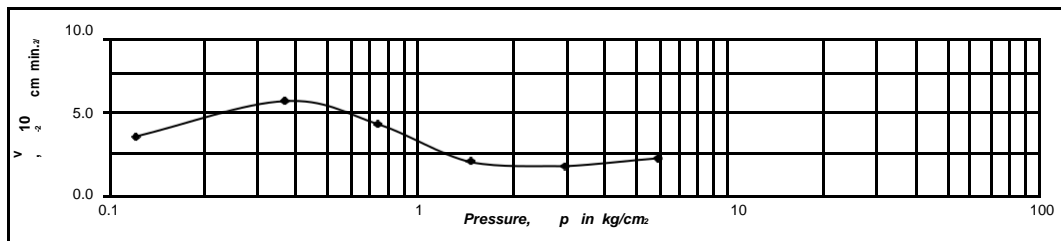
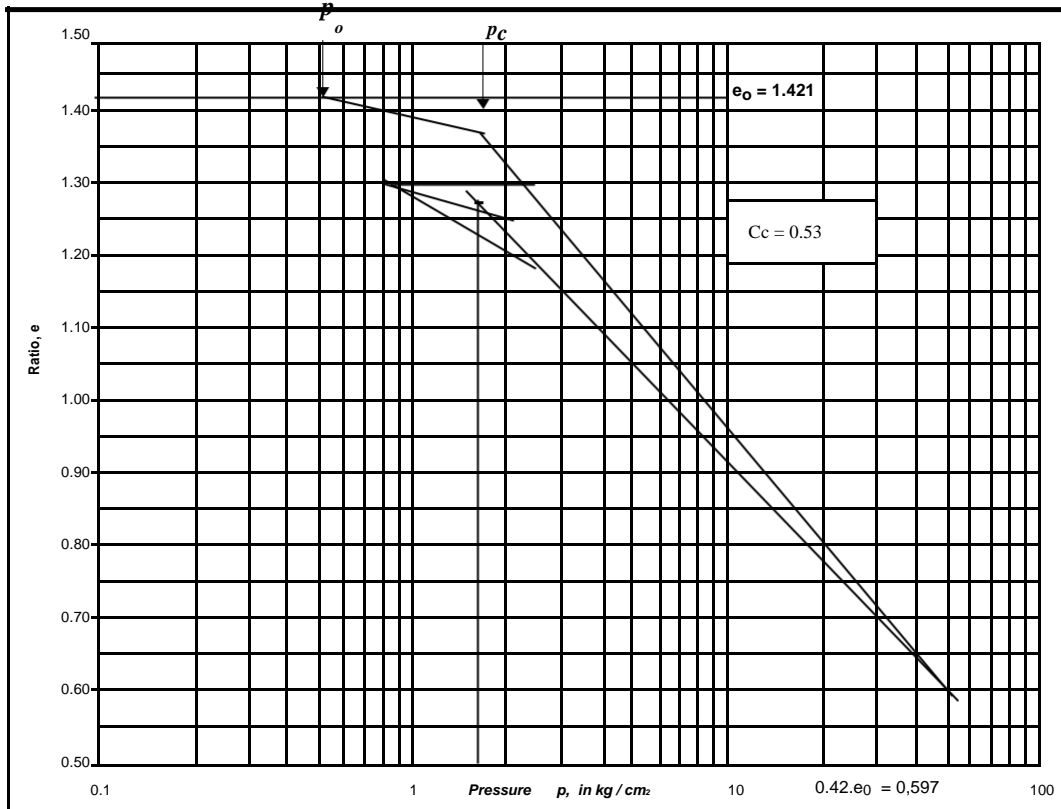
No. :

Fig.

CONSOLIDATION TEST - $e \log p$ CURVE

PROJECT : PT. SIDO M UNCOL
 LOCATION : KLP NUNGGAL - BOGOR - JABAR

TESTED BY : YL
 CHECKED BY : MR



Date of Testing	: 18-23 Maret 2021	SPECIMEN IDENTITY		Initial	Final
SAMPLE CODE	: HB.1 / TW.1	Diameter	, cm	5.050	5.050
Depth	: 1,50 ~ 2,00 M	Height	, cm	2.000	1.670
Eff. Overb. Pressure, p_o	: 0.50 kg/cm^2	Water Content	, %	gr.	#VALUE!
Critical Pressure, p_c	: 1,65 kg/cm^2	Dry Density	, t/m^3	#VALUE!	#VALUE!
		Specific Gravity	,		1.879
		Void Ratio	,	#VALUE!	#VALUE!
		Degree of Saturation	, %	#VALUE!	#VALUE!

No. :

Fig.

COEFFICIENT OF PERMEABILITY - FALLING HEAD SNI 2435:2008					
Proyek	: PT. Sido Muncul	Siat Fisik tanah			
Lokasi	: Kelapa Nunggal	Jenis Tanah	:	Lempung	
		Warna Tanah	:	coklat kehitaman	
Kedalaman (m)	: 1.50 ~ 2.00	Kadar air w (%)	:	~	
	HB-(UDS 1)	Berat Volume γ_n (gr/cm ³)	:	0.5956	
Ukuran benda uji	:	Spesifik Gravity G _s (-)	:	1.1438	
Diameter \varnothing (cm)	: 5.2000	Tinggi Tekanan Air	:		
Panjang L (cm)	: 5.8000	h ₁ (cm)	:	10.0000	
Luas A (cm ²)	: 21.2264	h ₂ (cm)	:	4.2000	
Volume (cm ³)	: 123.1131	Gradien Hidraulik $i = (h_1 - h_2)/L$:	1.0000	
Waktu dari permulaan uji t(menit)	Selang waktu Δt (menit)	Volume air terukur V (cm ³)	Debit air rata-rata $q = Q/t$ (cm ³ /menit)	i / vt	Keterangan
20	20	1.20	0.0600	0.22360680	Kondisi aliran tetap $q = 0.300$ cm ³ /detik
40	20	1.00	0.0500	0.15811388	
60	20	0.80	0.0400	0.12909944	
80	20	0.60	0.0300	0.11180340	
100	20	0.60	0.0300	0.10000000	
120	20	0.60	0.0300	0.09128709	
140	20	0.60	0.0300	0.08451543	
160	20	0.60	0.0300	0.07905694	
180	20	0.60	0.0300	0.07453560	
Koefisien Kelulusan air $k = q/(A \times i \times 60)$ cm/s		:	0.000691699	6.92E-04	
Penguji		:	Saiful		
Dicek oleh		:	Weno		
Penanggung Jawab		:	Agus		

COEFFICIENT OF PERMEABILITY - FALLING HEAD SNI 2435:2008					
Proyek	: PT. Sido Muncul	Siat Fisik tanah			
Lokasi	: Kelapa Nunggal	Jenis Tanah	:	lanau pasir berkerikil	
		Warna Tanah	:	Hitam kecoklatan	
Kedalaman (m)	: 2.50 ~ 3.00 (UDS 1)	Kadar air w (%)	:	~	
Ukuran benda uji	:	Berat Volume γ_n (gr/cm ³)	:	0.5956	
Diameter \varnothing (cm)	: 5.2000	Spesifik Gravity Gs (-)	:	0.9715	
Panjang L (cm)	: 5.8000	Tinggi Tekanan Air	:		
Luas A (cm ²)	: 21.2264	h1 (cm)	:	10.0000	
Volume (cm ³)	: 123.1131	h2 (cm)	:	4.2000	
		Gradien Hidraulik $i = (h_1 - h_2)/L$:	1.0000	
Waktu dari permulaan uji t(menit)	Selang waktu Δt (menit)	Volume air terukur V (cm ³)	Debit air rata-rata $q = Q/t$ (cm ³ /menit)	i / vt	Keterangan
20	20	2.00	0.1000	0.22360680	Kondisi aliran tetap $q = 0.700$ cm ³ /detik
40	20	1.80	0.0900	0.15811388	
60	20	1.60	0.0800	0.12909944	
80	20	1.40	0.0700	0.11180340	
100	20	1.40	0.0700	0.10000000	
120	20	1.40	0.0700	0.09128709	
140	20	1.40	0.0700	0.08451543	
160	20	1.40	0.0700	0.07905694	
180	20	1.40	0.0700	0.07453560	
Koefisien Kelulusan air $k = q/(A \cdot i \cdot \Delta t)$ cm/s		:	0.001245058	1.25E-03	
Penguji		:	Saiful		
Dicek oleh		:	Weno		
Penanggung Jawab		:	Agus		

PERHITUNGAN DAYA DUKUNG

**DAYA DUKUNG IJIN PONDASI DANGKAL
DATA HASIL UJI LABORATORIUM
KEDALAMAN 1,5 m**

A. Karakter Tanah

γ	:	0.60	t/m ³
ϕ	:	20.61	°
c	:	0.12	t/m ³
MAT (W)	:	-2.5	m (bawah muka tanah setempat) (terpengaruh saluran air terdekat)

B Dimensi Pondasi Dangkal

H	:	1.5	m dalam
B	:	2	m lebar
L	:	3	m panjang
SF	:	3	

C Menentukan Q ultimate "Terzaghi"

$$Q_{ult} = (1+0.3*(B/L))(c*N_c) + ((\gamma*H+W)(N_q-1)) + (0.5-0.1*(B/L))(0.5*\gamma*L*N_\gamma)$$

$\chi = \pi(0.75 - \phi_2/360^\circ) \tan \phi_2$	0.817598
$N_q = (e^{\chi})^2 / (2 * \cos^2(45 + \phi_2/2))$	7.934527
$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi_2$	18.44945
$N_\gamma = 2 * N_q + 1 * (\tan \phi_2 / (1 + 0.4 * \sin \phi_2))^2$	4.814029

Qult =	10.09 t/m²
	1.01 kg/cm²

D Daya Dukung Tanah Pondasi yang diijinkan :

$\Delta p = Q_{ijin} = Q_u / SF$	3.36 t/m²
	0.34 kg/cm²

**DAYA DUKUNG IJIN PONDASI DANGKAL
DATA HASIL UJI LABORATORIUM
KEDALAMAN 2,5 m**

A. Karakter Tanah

γ	:	0.52	t/m ³	
ϕ	:	9.70	°	
c	:	0.23	t/m ³	
MAT (W)	:	-2.5	m	(bawah muka tanah setempat) (terpengaruh saluran air terdekat)

B Dimensi Pondasi Dangkal

H	:	2.5	m	dalam
B	:	2	m	lebar
L	:	3	m	panjang
SF	:	3		

C Menentukan Q ultimate "Terzaghi"

$$Q_{ult} = (1+0.3*(B/L))(c*N_c) + ((\gamma*H+W)(N_q-1)) + (0.5-0.1*(B/L))(0.5*\gamma*L*N_\gamma)$$

$$\chi = \pi(0.75 - \phi_2/360) \tan \phi_2 \quad 0.387885$$

$$N_q = (e^{\chi})^2 / (2 * \cos^2(45 + \phi_2/2)) \quad 2.615884$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi_2 \quad 9.458199$$

$$N_\gamma = (2 * N_q + 1 * (\tan \phi_2 / (1 + 0.4 * \sin \phi_2))^4) \quad 0.98875$$

$$Q_{ult} = \quad 4.93 \text{ t/m}^2$$

$$\quad 0.49 \text{ kg/cm}^2$$

D Daya Dukung Tanah Pondasi yang diijinkan :

$$\Delta p = Q_{ijin} = Q_u / SF \quad 1.64 \text{ t/m}^2$$

$$\quad 0.16 \text{ kg/cm}^2$$

**DAYA DUKUNG IJIN PONDASI DANGKAL
DATA HASIL UJI LABORATORIUM
KEDALAMAN 3 m**

A. Karakter Tanah

γ	:	0.70	t/m ³
ϕ	:	20.61	°
c	:	0.12	t/m ³
MAT (W)	:	-2.5	m (bawah muka tanah setempat) (terpengaruh saluran air terdekat)

B Dimensi Pondasi Dangkal

H	:	1.5	m dalam
B	:	2	m lebar
L	:	3	m panjang
SF	:	3	

C Menentukan Q ultimate "Terzaghi"

$$Q_{ult} = (1+0.3*(B/L))(c*N_c) + ((\gamma*H+W)(N_q-1)) + (0.5-0.1*(B/L))(0.5*\gamma*L*N_\gamma)$$

$$\chi = \pi(0.75 - \phi_2/360^\circ) \tan \phi_2 \quad 0.817598$$

$$N_q = (e^{\chi})^2 / (2 * \cos^2(45 + \phi_2/2)) \quad 7.934527$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi_2 \quad 18.44945$$

$$N_\gamma = (2 * N_q + 1 * (\tan \phi_2 / (1 + 0.4 * \sin \phi_2))^4) \quad 4.814029$$

$$Q_{ult} = \quad 11.36 \text{ t/m}^2$$

$$\quad 1.14 \text{ kg/cm}^2$$

D Daya Dukung Tanah Pondasi yang diijinkan :

$$\Delta p = Q_{ijin} = Q_u / SF \quad 3.79 \text{ t/m}^2$$

$$\quad 0.38 \text{ kg/cm}^2$$

**DAYA DUKUNG IJIN PONDASI DANGKAL
DATA HASIL UJI LABORATORIUM
KEDALAMAN 2,5 m**

A. Karakter Tanah

γ	:	0.70	t/m ³
ϕ	:	23.18	°
c	:	0.16	t/m ³
MAT (W)	:	-2.5	m (bawah muka tanah setempat) (terpengaruh saluran air terdekat)

B Dimensi Pondasi Dangkal

H	:	2.5	m dalam
B	:	2	m lebar
L	:	3	m panjang
SF	:	3	

C Menentukan Q ultimate "Terzaghi"

$$Q_{ult} = (1+0.3*(B/L))(c*N_c) + ((\gamma*H+W)(N_q-1)) + (0.5-0.1*(B/L))(0.5*\gamma*L*N_\gamma)$$

$$\chi = \pi(0.75 - \phi_2/360^\circ) \tan \phi_2 \quad 0.921288$$

$$N_q = (e^{\chi})^2 / (2 * \cos^2(45 + \phi_2/2)) \quad 10.43531$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \phi_2 \quad 22.04797$$

$$N_\gamma = (2 * N_q + 1 * (\tan \phi_2 / (1 + 0.4 * \sin \phi_2))^4) \quad 7.000401$$

$$Q_{ult} = \quad 22.99 \text{ t/m}^2$$

$$\quad 2.30 \text{ kg/cm}^2$$

D Daya Dukung Tanah Pondasi yang diijinkan :

$$\Delta p = Q_{ijin} = Q_u / SF \quad 7.66 \text{ t/m}^2$$

$$\quad 0.77 \text{ kg/cm}^2$$

DOKUMENTASI

KEGIATAN HAND BOR

PROYEK	LOKASI
PT.SIDO MUNCUL	KLAPANUNGGAL KAB.BOGOR



TITIK BOR 1 (HB 1)



TITIK BOR 2 (HB 2)