
**LAPORAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
(PKM) DOSEN**



**REVIEW DESAIN STRUKTUR
CANOPY PARKIR MOTOR DAN MOBIL
PT EVOLUZIONE TYRES
SUBANG**

SEMESTER GENAP 2022/2023

Oleh:

Hendy Wijaya, S.T., M.T. [0323019101]

Anggota:

Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M. [0321096001]

Andrian Sutarnio [325220005]

**Program Studi Sarjana Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Tarumanagara
Jakarta
Juli 2023**

SURAT PERMOHONAN



PT. FURTALI MOELLIA

CONTRACTOR / LEVERANSIR & PERDAGANGAN UMUM

Gading Griya Lestari Blok D.1 / 31, Telp. 4403457

Jakarta - Utara. 14140

Kepada Yth.

Bapak Hendy Wijaya, S.T., M.T.

Ibu Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M.

Dosen Universitas Tarumanagara

Jakarta

Dengan hormat,

Bersama surat ini, kami mengajukan permohonan dukungan tenaga ahli bidang Struktur dari tim Bapak Hendy Wijaya dan Ibu Aniek Prihatiningsih, untuk membantu melakukan review desain struktur canopy parkir mobil dan motor yang akan dibangun di lokasi pabrik PT Evoluzione Tyres, Subang, Jawa Barat. Pekerjaan ini agar dapat dilaksanakan selama 1 (satu) bulan dimulai dari tanggal 16 Maret 2023 hingga 16 April 2023.

Demikian surat ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan banyak terima kasih.

Jakarta, 16 Maret 2023

Ir. Mulyani

RINGKASAN

Bangunan canopy ini berlokasi di lahan pabrik PT Evoluzione Tyres, Subang, Jawa Barat. Sebelum kegiatan PKM ini berlangsung, pihak Mitra telah melakukan survey lokasi dan melakukan pengujian tanah di lokasi tersebut. Adanya kebutuhan tenaga ahli di bidang Teknik Sipil dalam membantu mewujudkan rancangan struktur dari bangunan ini, maka pihak Mitra menghubungi tim PKM untuk ikut terlibat dalam kegiatan pembangunan ini. Kegiatan yang dipercayakan kepada tim PKM ini meliputi review desain struktur bangunan canopy yang akan digunakan sebagai acuan kerja kontraktor pembangunan.

Lama pekerjaan 1 bulan dimulai dari tanggal 16 Maret 2023 sampai dengan tanggal 16 April 2023.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan telah terlaksananya kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Review Desain Struktur Canopy Parkir Motor dan Mobil PT Evoluzione Tyre, Subang, sesuai bidang keahlian ilmu Teknik Sipil. Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini berupa pekerjaan review disain struktur bangunan canopy yang telah direncanakan oleh kontraktor pelaksana.

Waktu pelaksanaan dimulai dari tanggal 16 Maret 2023 sampai dengan 16 April 2023. Pelaksanaan kegiatan ini melibatkan tim dosen terdiri dari 2 dosen Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Tarumanagara yang terdiri dari ketua Hendy Wijaya, S.T., M.T., dan anggota Ir. Aniek Prihatiningsih, M.M., yang secara bersama-sama bertugas melakukan review disain struktur bangunan ini, serta satu mahasiswa atas nama Andrian Sutarnio (325220005) yang bertugas untuk mengumpulkan data-data perencanaan dan membantu menyusun laporan.

Pemberi tugas adalah Ir. Mulyani selaku kontraktor pembangunan bangunan canopy ini.

Terima kasih kami ucapkan kepada Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara dan Pimpinan Program Studi Sarjana Teknik Sipil, yang telah memberi kesempatan kepada tim dosen dan mahasiswa Program Studi Studi Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara untuk melaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat.

Jakarta, Juli 2023

DAFTAR ISI

SURAT PERMOHONAN	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
PERHITUNGAN STRUKTUR CANOPY	1
PERHITUNGAN GORDING	3
LAPORAN PENYEDILIKAN TANAH.....	4

A 3D visualization of a truss structure, likely a bridge or a large roof, rendered in blue. The structure is composed of numerous interconnected beams forming a complex lattice. It is supported by several vertical columns. A 3D coordinate system is shown in the lower-left corner, with the Z-axis pointing upwards (blue), the Y-axis pointing to the right (green), and the X-axis pointing towards the viewer (red). The entire structure is set against a light blue grid background.

Model matematis

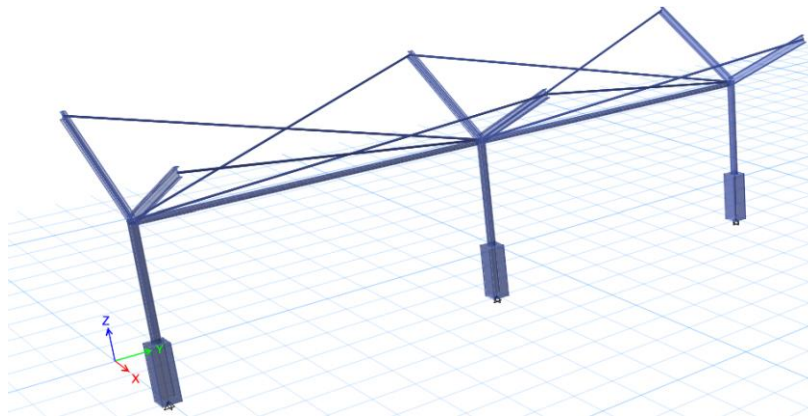
1. Kolom Truss (T-200x200x8x13 + 2L-60x60x60)
2. Rafter (WF-200x100x5.5x8 + 2L-60x60x60)
3. Balok tiebeam kolom (WF-200x100x5.5x8)
4. Gording CNP-150x50x20x3.2
5. Roof bracing RB-16mm

1. Berat sendiri konstruksi
2. Atap zinalume = 5 kg/m²
3. Live load = 25 kg/m²
4. Angin = 40 kg/m²
5. Solarpanel = 25 kg/m²

Reaksi kolom akibat kombinasi beban tetap, satuan kN

Rasio Kekuatan Baja, Nilai < 1.00 menunjukkan penampang mampu menahan gaya dalam yang terjadi

KANOPI MOTOR



Model matematis

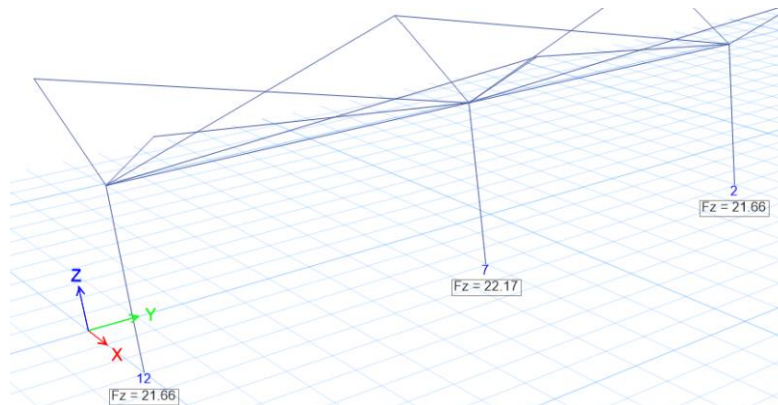
Dimensi rencana:

6. Kolom Steel Pipe 5" t=5mm
7. Rafter WF-150x75x5x7
8. Balok tiebeam kolom Pipa 3" t=3.2mm
9. Gording CNP-150x50x20x3.2
10. Roof bracing RB-16mm

Beban rencana:

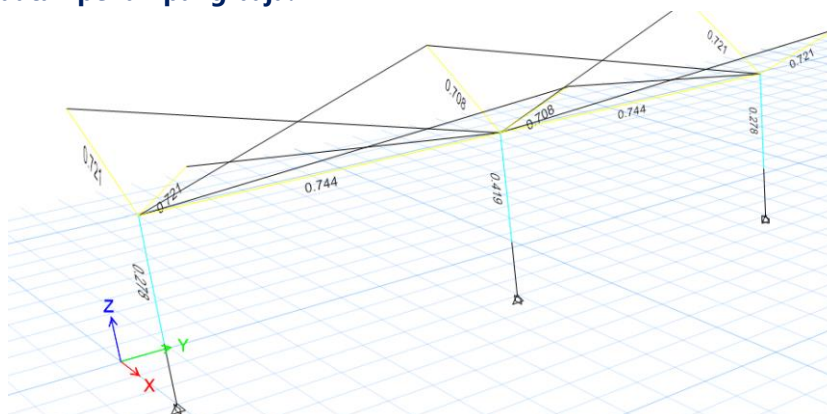
6. Berat sendiri konstruksi
7. Atap zinalume = 5 kg/m²
8. Live load = 25 kg/m²
9. Angin = 40 kg/m²
10. Solarpanel = 25 kg/m²

Ouput reaksi kolom:



Reaksi kolom akibat kombinasi beban tetap, satuan kN

Ouput rasio kekuatan penampang baja:



Rasio Kekuatan Baja, Nilai < 1.00 menunjukkan penampang mampu menahan gaya dalam yang terjadi

Perhitungan Gording (Purlin) EVOTY CANOPY

Panjang Rafter	=	5.00 m
Jarak antar gording	=	1.20 m
Sudut kemiringan atap (α)	=	18.00 °
Jarak trave (L)	=	6.00 m
Jumlah trekstang	=	2.00 bh
Jarak antar trekstang (Ly)	=	2.00 m
Profil gording		

CNP 150X50X20X3.2

Wx	=	37.40 cm ³
Wy	=	8.19 cm ³
Ix	=	280.00 cm ⁴
Iy	=	28.30 cm ⁴
Qbs	=	6.76 kg/m

BEBAN AREA

Berat sendiri roof covering (zyncalum)	=	5.00 kg/m ²
ME	=	5.00 kg/m ²
Solarpanel	=	25.00 kg/m ²
		35.00 kg/m²

Beban hidup	=	25.00 kg/m ²
-------------	---	-------------------------

BEBAN per m'

Berat sendiri roof covering	=	42.00 kg/m
Berat sendiri gording	=	6.76 kg/m
Additional Load (bracing, sagrod etc) = 10% DL	=	4.39 kg/m
Total - 1	=	53.15 kg/m

Beban hidup	=	30.00 kg/m
Total - 2	=	83.15 kg/m

Qx = Q cos (α)	=	79.08 kg/m
Qy = Q sin (α)	=	25.68 kg/m

BEBAN orang

P	=	135.00 kg
Px = P cos (α)	=	128.40 kg
Py = P sin (α)	=	41.70 kg

CEK TEGANGAN (Beban Mati + Hidup)

Mx = (1/8) Qx L ²	=	355.87 kgm
My = (1/8) Qy Ly ²	=	12.84 kgm

$\sigma = (Mx/Wx) + (My/Wy)$	=	1,108.32 kg/cm ²
σ allowable	=	1,600.00 kg/cm ²
Stress Ratio	=	0.69 (OK)

$\delta x = (5/384) Qx Lx^4 / E Ix$	=	2.38 cm
$\delta y = (5/384) Qy Ly^4 / E Iy$	=	0.09 cm
$\delta = (\delta x^2 + \delta y^2)^{1/2}$	=	2.38 cm
δ allowable	=	3.33 cm
Ratio	=	0.72 (OK)

CEK TEGANGAN (Beban Mati + Orang)

Mx = (1/8) Qx L ² + (1/4) Px L	=	420.07 kgm
My = (1/8) Qy Ly ² + (1/4) Py L	=	29.06 kgm

$\sigma = (Mx/Wx) + (My/Wy)$	=	1,477.97 kg/cm ²
σ allowable	=	1,600.00 kg/cm ²
Stress Ratio	=	0.92 (OK)

$\delta x = (5/384) Qx Lx^4 / E Ix + (1/48) Px Lx^3 / E Ix$	=	2.56 cm
$\delta y = (5/384) Qy Ly^4 / E Iy + (1/48) Py Ly^3 / E Iy$	=	0.18 cm
$\delta = (\delta x^2 + \delta y^2)^{1/2}$	=	2.56 cm
δ allowable	=	3.33 cm
Ratio	=	0.77 (OK)

TREKSTANG

Diameter	=	12.000 mm
Gaya tarik tiap gording = (5/4) Qy Ly	=	64.204 kg
Gaya tarik total pada trekstang nok	=	321.021 kg
An = 0.75 A _{trekstang}	=	0.848 cm ²
σ = Gaya tarik total / An	=	378.460 kg/cm ²
σ allowable	=	1,600.00 kg/cm ² (OK)

Document No.: ED/GT/21-12/46_00

LAPORAN UJI SONDIR

Cone Penetration Test (CPT)

SNI 2827:2008

Uji Penetrasi Lapangan Dengan Alat Sondir

Desa Wanakerta, Kecamatan Purwadadi
Kabupaten Subang, Jawa Barat

Prepared for:

PT. Evoluzione Tyres

Laporan Uji Sondir Cone Petrartion Test (CPT)

Desa Wanakerta, Kecamatan Purwadadi, Kabupaten Subang, Jawa Barat

Document No. : ED/GT/21-12/46_00

Contract No. :

Rev.	Date	Revision Status	Prepared by	Reviewed by	Approved by
00	6-Dec-21	Issued for review	YSF		

Prepared for:		Prepared by:	
PT Evoluzione Tyres		PT. Yawantara Sintesa Fimadani	
Desa Wanakerta, Kecamatan Purwadadi, Kabupaen Subang, Jawa Barat 41261		Perum Griya Indah Cikampek Blok. C. 1 No. 14 RT.014 RW.006 Desa Kalihurip, Kec. Cikampek, Kab. Karawang 41373	
Telephone:	+62 260 7556800	Telephone:	+62 852 4556 0349

KATA PENGANTAR

Bersama ini kami sampaikan laporan hasil investigasi geoteknik menggunakan uji sondir di Lokasi PT. Evoluzione Tyres, Desa Wanakerta, Kecamatan Purwadadi, Kabupaen Subang, Provinsi Jawa Barat, dengan mengacu standar SNI 2827:2008.

Laporan ini berisikan gambaran pekerjaan, metode dan hasil pengeboran beserta analisa, kesimpulan dan sarannya.

Demikian laporan ini kami sampaikan, semoga dapat dimanfaatkan dengan bijak oleh pihak yang berkepentingan. Atas perhatian dan kerjasamanya yang baik, kami ucapkan terima kasih

Karawang, 6 Desember 2021

PT. Yawantara Sintesa Fimadani

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
1. PENDAHULUAN.....	2
1.1 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2 Lingkup Pekerjaan	2
1.3 Waktu dan Lokasi Pekerjaan.....	3
1.4 Peralatan Yang Digunakan.....	4
2. METODE PELAKSANAAN.....	5
3. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	6
4. KESIMPULAN DAN SARAN.....	10
DAFTAR PUSTAKA.....	11
LAMPIRAN	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Pekerjaan	3
Gambar 2. Kegiatan Pengambilan Data CPT-01	13
Gambar 3. Kegiatan Pengambilan Data CPT-02	14
Gambar 4. Kegiatan Pengambilan Data CPT-03	15

DAFTAR TABEL

Tabel 1. List Alat Uji Sondir.....	4
Tabel 2. Data Hasil Uji Sondir CPT-01	7
Tabel 3. Data Hasil Uji Sondir CPT-02	8
Tabel 4. Data Hasil Uji Sondir CPT-03	9

1. PENDAHULUAN

Permasalahan daya dukung tanah dalam hal ini keruntuhan tanah akibat geser menjadi hal yang penting untuk di tinjau agar stabilitas bangunan akibat keruntuhan geser tanah dapat dihindarkan. Salah satu alat pengujian lapangan yang sering digunakan untuk mengestimasi daya dukung tanah yakni dengan alat Cone Penetratin Test (CPT) atau biasa dikenal dengan Uji Sondir. Dimana nilai hambatan konus (q_c) dari pengujian ini dapat dikorelasikan dengan daya dukung tanah dengan beberapa formula empiris hasil penelitian yang sering digunakan oleh praktisi di lapangan dalam memperkirakan nilai daya dukung tanah.

Berdasarkan permintaan pemilik lahan kepada PT. Yawantara Sintesa Fimadani, maka dilakukan pengujian tanah lapangan sebanyak 3 (titik) titik pengujian. Adapun laporan ini menyajikan gambaran kondisi geoteknik lokasi penyelidikan berdasarkan interpretasi pengujian tanah di lapangan dengan alat sondir.

1.1 Maksud dan Tujuan

1. Menentukan letak kedalaman tanah keras
2. Menentukan perlawanan konus dan hambatan lekat pada setiap kedalaman
3. Menentukan daya dukung tanah secara tidak langsung menggunakan persamaan
4. Menentukan jenis lapisan tanah berdasarkan grafik perlawanan ujung konus

1.2 Lingkup Pekerjaan

Berdasarkan permintaan pihak Pemberi Tugas, lingkup pekerjaan penyelidikan tanah dengan sondir yakni sebagai berikut:

1. Jumlah titik pengujian sondir di lokasi pekerjaan yakni sebanyak 2 (dua) titik
2. Laporan hasil pengujian sondir yang berisikan hal-hal sebagai berikut :
 - Lokasi titik pengujian
 - Output data pengujian sondir dalam hal ini nilai hambatan konus dan friction
 - Evaluasi hasil pengujian sondir dalam bentuk tabel dan grafik
 - Dokumentasi pelaksanaan pengujian
 - Kesimpulan dan rekomendasi

1.3 Waktu dan Lokasi Pekerjaan

Kegiatan dilapangan dilaksanakan pada tanggal 23 November 2021 di Desa Wanakerta, Kecamatan Purwadadi, Kabupaen Subang, Provinsi Jawa Barat.



Gambar 1. Lokasi Pekerjaan

1.4 Peralatan Yang Digunakan

Tabel 1. List Alat Uji Sondir

Item	Description	Unit	Quantity	Photographs
A	Press in Apparatus (Rig)			
1	Steel construction, manually operated 2.5 tons capacity	Unit	1	
B	Sounding Rods			
1	Machined steel 36 mm dia, 1 m effective length, tapered thread.	Nos	40	
C	Plunger Rods			
1	Round bar, 15 mm dia, 1 m effective length	Nos	40	
D	Adaptor			
1	Push adaptor	Nos	1	
2	Pull adaptor	Nos	1	
E	Spiral anchor			
1	Spiral anchor	Nos	4	
2	Handle and T Piece	Nos	1	
F	Cones			
1	Mantel cone : Precision machined steel, hardened tip, tapered thread	Nos	2	
2	Friction cone : Precision machine steel, hardened with friction jacket, tapered thread.	Nos	2	
G	Wrench sets			
1	Pipe wrench, adjustable wrench, spanner wrench, allen key, screw driver, oil can, steel brush, piston wrench, seal tape, oil seals, Levels, leather gloves, roll meters	set	1	
H	Fasten press			
1	Long fasten press	set	1	
2	Short fasten press	set	1	
I	Manometer			
1	60 kg/cm ² capacity	set	1	
2	250 kg/cm ² capacity	set	1	

2. METODE PELAKSANAAN

Metode Pelaksanaan Uji Cone Penetration Test (CPT) / Sondir Metode pengujian yang digunakan dalam penyelidikan ini didasarkan pada standarisasi pengujian alat Cone Penetration Test (DCPT) / Sondir yakni mengikuti ketentuan SNI 2827:2008. Alat yang digunakan dalam penyelidikan ini memiliki kapasitas 2.5 ton yang dilengkapi dengan "Adhesion Jacket Cone ". Spesifikasi alat penetrasi CPT yang digunakan yakni sebagai berikut :

- Luas konus : 10 cm^2
- Sudut puncak kerucut konus : 60 derajat
- Luas mantel (selimut konus) : 150 cm^2
- Luas piston penekan : 10 cm^2

Dalam pelaksanaannya, Alat sondir kapasitas 2,5 ton nilai bacaan hambatan konus (cone resistance) maksimal yakni 250 kg/cm^2 . Dimana penyondiran akan dilakukan hingga mencapai kedalaman permukaan tanah keras $q_c > 150 \text{ kg/cm}^2$ (berdasarkan usulan Terzaghi dan Peck, 1948 dimana untuk lempung/lanau $q_c > 120 \text{ kg/cm}^2$), atau jika kedalaman sondir telah mencapai 20 meter dan lapisan tanah keras belum ditemukan, maka pekerjaan sondir dihentikan. Selanjutnya pembacaan local friction (fs) dilakukan pada setiap interval kedalam 0,2 m, demikian halnya dengan hambatan konus (q_c).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data sondir diperlukan bagi kepentingan interpretasi desain untuk pondasi tower (atau pole) transmisi. Data yang dibutuhkan dari lapangan adalah berupa raw data, yang memuat hasil bacaan manometer tiap interval kedalaman per 20 cm sampai kedalaman akhir konus, yaitu bacaan yang pertama berupa perlawanan konus (q_c) dan bacaan kedua berupa perlawanan geser ($q_c + f_s$). Nomor ID konus yang digunakan, kedalaman muka air tanah, pelaksana / penanggung jawab pencatatan / pembacaan manometer, tanggal penyelidikan, lokasi, prediksi muka banjir (jika ada), Nama proyek, Nomor lokasi (nomor tower), dll.

Hasil pengolahan berbentuk tabel perhitungan dan grafik sondir, yang memuat informasi berikut :

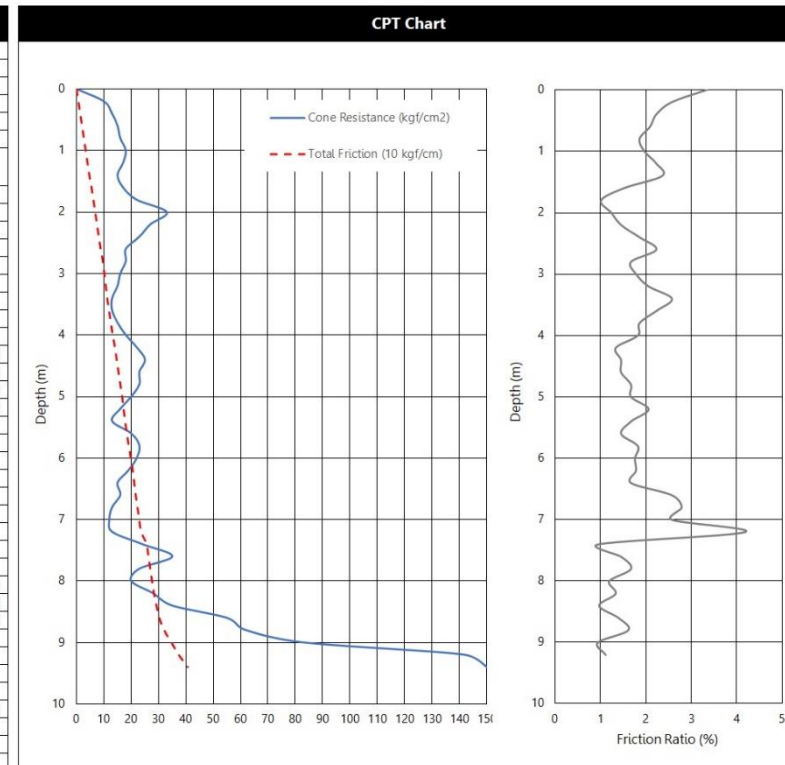
- q_c (perlawanan konus, atau daya dukung);
- f_s (perlawanan geser);
- r_f (angka banding geser, atau friction ratio);
- T_f (geseran total)

Perhitungan dan penggambaran grafik sondir ini dilakukan dengan menggunakan komputer yang memakai software dari Microsoft Excel dengan rumus sebagai berikut :

q_c	: Measured cone resistance (kgf/cm^2)
$q_c + q_f$	: Measured total resistance from cone & shaft (kgf/cm^2)
q_f	: Shaft friction resistance (kgf/cm^2)
	$(q_c + q_f) - q_c$
f_s	: Skin friction (local)
	: $q_f \cdot (A_c/A_s)$
	: $q_f \cdot (1/4 \cdot p \cdot D_c^2)/(p \cdot D_s \cdot L_s)$
T_{Fd}	: Total friction per unit depth (kgf/cm)
	: $F_{d_n} + F_{d_{n+1}}$
F_d	: Friction per each 20 cm unit depth settlement reading
	: $F_s \cdot (\text{depth}_{n+1} - \text{depth}_n) \cdot 100$
R_f	: Friction ratio (%)
	$f_s/q_c \cdot 100$
D_c	: Diameter of cone (cm)
D_s	: Diameter of sleeve (cm)
L_s	: Length of sleeve (cm)

Tabel 2. Data Hasil Uji Sondir CPT-01

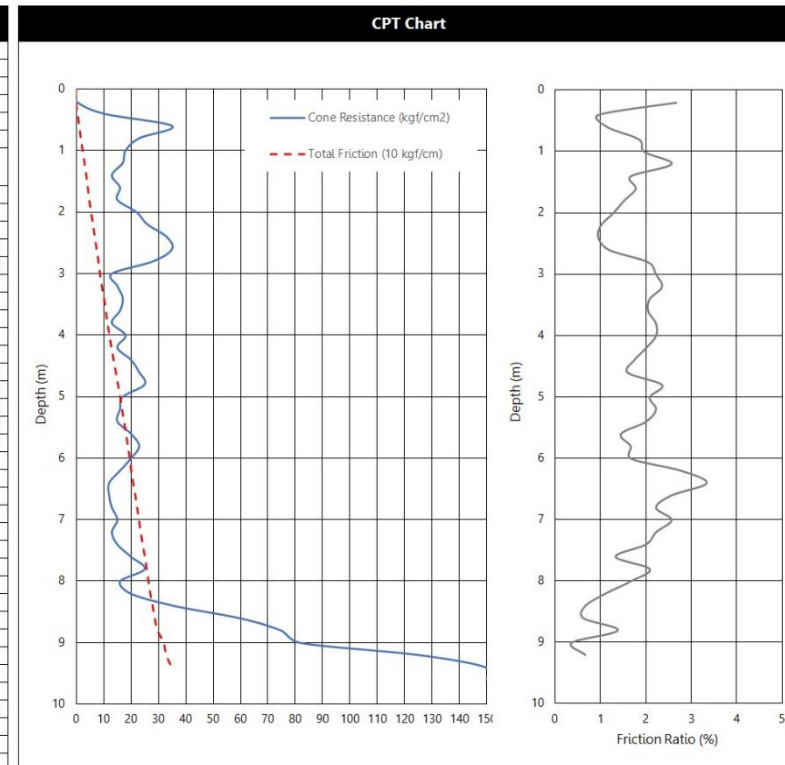
Static Cone Penetration Test (ASTM D-3441/SNI 2827:2008)									
Project/Section	Uji Sondir - PT. Evoluzione Tyres								
Location	Desa Wanakerta, Kecamatan Purwadadi, Kabupaen Subang, Provinsi Jawa Barat								
Test No.	CPT-01	Cone Diameter (cm)	3.57	Ground Water Level (m)	-				
Testing Date	23/11/2021	Sleeve Diameter (cm)	3.57	Investigated by	Iwan				
Location Description	Dry field	Sleeve Length (cm)	13.35	Coordinate	x	107°40'31.40"E	y	6°29'25.44"S	
Equip Capacity (ton)	2.5	Total measured Depth (m)	9.40						
Depth (m)	qc (kgf/cm ²)	qc + qf (kgf/cm ²)	qf (kgf/cm ²)	fs (kgf/cm ²)	Fd (kgf/cm)	Tfd (kgf/cm)	Rf (%)	Soil type (Begemann, 1965)	
0.00	0.00								
0.20	10.00	15.00	5.00	0.33	6.69	6.69	3.34	Clay and loam, and Loam soils	
0.40	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	13.37	2.57	Silty sandy clayed soils	
0.60	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	20.06	2.23	Silty sandy clayed soils	
0.80	16.00	21.00	5.00	0.33	6.69	26.74	2.09	Silty sand	
1.00	18.00	23.00	5.00	0.33	6.69	33.43	1.86	Silty sand	
1.20	17.00	22.00	5.00	0.33	6.69	40.11	1.97	Silty sand	
1.40	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	46.80	2.23	Silty sandy clayed soils	
1.60	17.00	23.00	6.00	0.40	8.02	54.82	2.36	Silty sandy clayed soils	
1.80	22.00	27.00	5.00	0.33	6.69	61.51	1.52	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.00	33.00	38.00	5.00	0.33	6.69	68.19	1.01	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.20	27.00	32.00	5.00	0.33	6.69	74.88	1.24	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.40	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	81.56	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.60	18.00	23.00	5.00	0.33	6.69	88.25	1.86	Silty sand	
2.80	18.00	24.00	6.00	0.40	8.02	96.27	2.23	Silty sandy clayed soils	
3.00	16.00	20.00	4.00	0.27	5.35	101.62	1.67	Silty sand	
3.20	15.00	19.00	4.00	0.27	5.35	106.97	1.78	Silty sand	
3.40	13.00	17.00	4.00	0.27	5.35	112.31	2.06	Silty sand	
3.60	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	119.00	2.57	Silty sandy clayed soils	
3.80	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	125.69	2.23	Silty sandy clayed soils	
4.00	18.00	23.00	5.00	0.33	6.69	132.37	1.86	Silty sand	
4.20	22.00	28.00	6.00	0.40	8.02	140.39	1.82	Silty sand	
4.40	25.00	30.00	5.00	0.33	6.69	147.08	1.34	Coarse sand with gravel through fine sand	
4.60	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	153.76	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
4.80	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	160.45	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
5.00	20.00	25.00	5.00	0.33	6.69	167.13	1.67	Silty sand	
5.20	16.00	20.00	4.00	0.27	5.35	172.48	1.67	Silty sand	
5.40	13.00	17.00	4.00	0.27	5.35	177.83	2.06	Silty sand	
5.60	20.00	25.00	5.00	0.33	6.69	184.52	1.67	Silty sand	
5.80	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	191.20	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
6.00	22.00	28.00	6.00	0.40	8.02	199.22	1.82	Silty sand	
6.20	19.00	24.00	5.00	0.33	6.69	205.91	1.76	Silty sand	
6.40	15.00	19.00	4.00	0.27	5.35	211.26	1.78	Silty sand	
6.60	16.00	20.00	4.00	0.27	5.35	216.61	1.67	Silty sand	
6.80	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	223.29	2.57	Silty sandy clayed soils	
7.00	12.00	17.00	5.00	0.33	6.69	229.98	2.79	Silty sandy clayed soils	
7.20	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	236.66	2.57	Silty sandy clayed soils	
7.40	24.00	39.00	15.00	1.00	20.06	256.72	4.18	Clay	
7.60	35.00	40.00	5.00	0.33	6.69	263.40	0.96	Coarse sand with gravel through fine sand	
7.80	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	270.09	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.00	20.00	25.00	5.00	0.33	6.69	276.78	1.67	Silty sand	
8.20	28.00	33.00	5.00	0.33	6.69	283.46	1.19	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.40	35.00	42.00	7.00	0.47	9.36	292.82	1.34	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.60	55.00	63.00	8.00	0.53	10.70	303.52	0.97	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.80	62.00	75.00	13.00	0.87	17.38	320.90	1.40	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.00	83.00	103.00	20.00	1.34	26.74	347.64	1.61	Silty sand	
9.20	142.00	162.00	20.00	1.34	26.74	374.38	0.94	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.40	150.00	175.00	25.00	1.67	33.43	407.81	1.11	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.60									
9.80									
10.00									



Note		Soil type as a function of friction ratio (Begemann, 1965)	
qc	: Measured cone resistance (kgf/cm ²)	Coarse sand with gravel through fine sand	1.2% - 1.6%
qc + qf	: Measured total resistance from cone & shaft (kgf/cm ²)	Silty sand	1.6% - 2.2%
qf	: Shaft friction resistance (kgf/cm ²)	Silty sandy clayed soils	2.2% - 3.2%
fs	: (qc + qf) - qc	Clay and loam, and Loam soils	3.2% - 4.1%
	: Skin friction (local)	Clay	4.1% - 7.0%
	: qf . (Ac/As)	Peat	> 7.0%
	: qf . (1/4 . π . Dc ²) / (π . Ds . Ls)		
Tfd	: Total friction per unit depth (kgf/cm)		
	: Fd _n + Fd _{n+1}		
Fd	: Friction per each 20 cm unit depth settlement reading		
	: Fs . (depth _{n+1} - depth _n) . 100		
Rf	: Friction ratio (%)		
	: fs/qc*100		
Dc	: Diameter of cone (cm)		
Ds	: Diameter of sleeve (cm)		
Ls	: Length of sleeve (cm)		

Tabel 3. Data Hasil Uji Sondir CPT-02

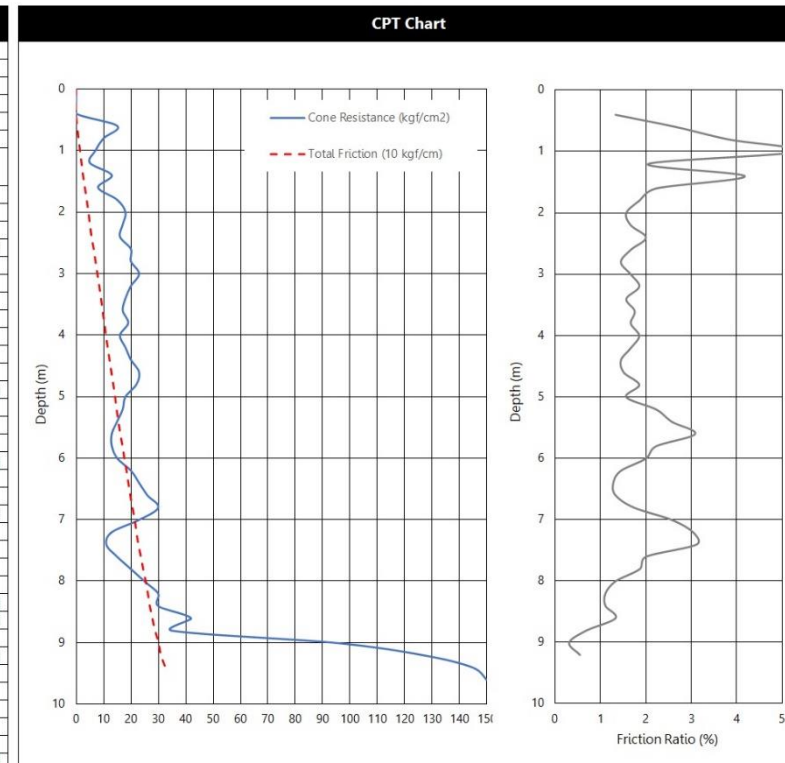
Static Cone Penetration Test (ASTM D-3441/SNI 2827:2008)									
Project/Section	Uji Sondir - PT. Evoluzione Tyres								
Location	Desa Wanakerta, Kecamatan Purwadadi, Kabupaen Subang, Provinsi Jawa Barat								
Test No.	CPT-02	Cone Diameter (cm)	3.57	Ground Water Level (m)	-				
Testing Date	23/11/2021	Sleeve Diameter (cm)	3.57	Investigated by	Iwan				
Location Description	Dry field	Sleeve Length (cm)	13.35	Coordinate	x	107°40'32.48"E	y	6°29'24.94"S	
Equip Capacity (ton)	2.5	Total measured Depth (m)	9.60						
Depth (m)	qc (kgf/cm ²)	qc + qf (kgf/cm ²)	qf (kgf/cm ²)	fs (kgf/cm ²)	Fd (kgf/cm)	TFd (kgf/cm)	Rf (%)	Soil type (Begemann, 1965)	
0.00	0.00								
0.20	0.00								
0.40	10.00	14.00	4.00	0.27	5.35	5.35	2.67	Silty sandy clayed soils	
0.60	35.00	40.00	5.00	0.33	6.69	12.03	0.96	Coarse sand with gravel through fine sand	
0.80	23.00	27.00	4.00	0.27	5.35	17.38	1.16	Coarse sand with gravel through fine sand	
1.00	18.00	23.00	5.00	0.33	6.69	24.07	1.86	Silty sand	
1.20	17.00	22.00	5.00	0.33	6.69	30.75	1.97	Silty sand	
1.40	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	37.44	2.57	Silty sandy clayed soils	
1.60	16.00	20.00	4.00	0.27	5.35	42.79	1.67	Silty sand	
1.80	15.00	19.00	4.00	0.27	5.35	48.13	1.78	Silty sand	
2.00	22.00	27.00	5.00	0.33	6.69	54.82	1.52	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.20	26.00	31.00	5.00	0.33	6.69	61.51	1.29	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.40	33.00	38.00	5.00	0.33	6.69	68.19	1.01	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.60	35.00	40.00	5.00	0.33	6.69	74.88	0.96	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.80	28.00	33.00	5.00	0.33	6.69	81.56	1.19	Coarse sand with gravel through fine sand	
3.00	13.00	17.00	4.00	0.27	5.35	86.91	2.06	Silty sand	
3.20	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	93.60	2.23	Silty sandy clayed soils	
3.40	17.00	23.00	6.00	0.40	8.02	101.62	2.36	Silty sandy clayed soils	
3.60	16.00	21.00	5.00	0.33	6.69	108.30	2.09	Silty sand	
3.80	13.00	17.00	4.00	0.27	5.35	113.65	2.06	Silty sand	
4.00	18.00	24.00	6.00	0.40	8.02	121.67	2.23	Silty sandy clayed soils	
4.20	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	128.36	2.23	Silty sandy clayed soils	
4.40	20.00	26.00	6.00	0.40	8.02	136.38	2.01	Silty sand	
4.60	23.00	29.00	6.00	0.40	8.02	144.40	1.74	Silty sand	
4.80	25.00	31.00	6.00	0.40	8.02	152.43	1.60	Silty sand	
5.00	17.00	23.00	6.00	0.40	8.02	160.45	2.36	Silty sandy clayed soils	
5.20	16.00	21.00	5.00	0.33	6.69	167.13	2.09	Silty sand	
5.40	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	173.82	2.23	Silty sandy clayed soils	
5.60	20.00	26.00	6.00	0.40	8.02	181.84	2.01	Silty sand	
5.80	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	188.53	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
6.00	20.00	25.00	5.00	0.33	6.69	195.21	1.67	Silty sand	
6.20	16.00	20.00	4.00	0.27	5.35	200.56	1.67	Silty sand	
6.40	12.00	17.00	5.00	0.33	6.69	207.25	2.79	Silty sandy clayed soils	
6.60	12.00	18.00	6.00	0.40	8.02	215.27	3.34	Clay and loam, and Loam soils	
6.80	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	221.96	2.57	Silty sandy clayed soils	
7.00	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	228.64	2.23	Silty sandy clayed soils	
7.20	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	235.33	2.57	Silty sandy clayed soils	
7.40	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	242.01	2.23	Silty sandy clayed soils	
7.60	20.00	26.00	6.00	0.40	8.02	250.03	2.01	Silty sand	
7.80	25.00	30.00	5.00	0.33	6.69	256.72	1.34	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.00	16.00	21.00	5.00	0.33	6.69	263.40	2.09	Silty sand	
8.20	20.00	25.00	5.00	0.33	6.69	270.09	1.67	Silty sand	
8.40	36.00	42.00	6.00	0.40	8.02	278.11	1.11	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.60	60.00	66.00	6.00	0.40	8.02	286.13	0.67	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.80	75.00	82.00	7.00	0.47	9.36	295.49	0.62	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.00	82.00	99.00	17.00	1.14	22.73	318.22	1.39	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.20	126.00	133.00	7.00	0.47	9.36	327.58	0.37	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.40	150.00	165.00	15.00	1.00	20.06	347.64	0.67	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.60	150.00	173.00	23.00	1.54	30.75	378.39	1.03	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.80									
10.00									



Note			Soil type as a function of friction ratio (Begemann, 1965)	
qc	: Measured cone resistance (kgf/cm ²)		Coarse sand with gravel through fine sand	1.2% - 1.6%
qc + qf	: Measured total resistance from cone & shaft (kgf/cm ²)		Silty sand	1.6% - 2.2%
qf	: Shaft friction resistance (kgf/cm ²)		Silty sandy clayed soils	2.2% - 3.2%
	: (qc + qf) - qc		Clay and loam, and Loam soils	3.2% - 4.1%
fs	: Skin friction (local)		Clay	4.1% - 7.0%
	: qf . (Ac/As)		Peat	> 7.0%
	: qf . (1/4 . π . Dc ²) / (π . Ds . Ls)			
TFd	: Total friction per unit depth (kgf/cm)			
	: Fd _n + Fd _{n+1}			
Fd	: Friction per each 20 cm unit depth settlement reading			
	: Fs . (depth _{n+1} - depth _n) . 100			
Rf	: Friction ratio (%)			
	: fs/qc*100			
Dc	: Diameter of cone (cm)			
Ds	: Diameter of sleeve (cm)			
Ls	: Length of sleeve (cm)			

Tabel 4. Data Hasil Uji Sondir CPT-03

Static Cone Penetration Test (ASTM D-3441/SNI 2827:2008)									
Project/Section	Uji Sondir - PT. Evoluzione Tyres								
Location	Desa Wanakerta, Kecamatan Purwadadi, Kabupaen Subang, Provinsi Jawa Barat								
Test No.	CPT-03	Cone Diameter (cm)		3.57	Ground Water Level (m)		-		
Testing Date	23/11/2021	Sleeve Diameter (cm)		3.57	Investigated by		Iwan		
Location Description	Dry field	Sleeve Length (cm)		13.35	Coordinate		x 107°40'29.62"E		
Equip Capacity (ton)	2.5	Total measured Depth (m)		9.60			y 6°29'24.19"S		
Depth (m)	qc (kgf/cm ²)	qc + qf (kgf/cm ²)	qf (kgf/cm ²)	fs (kgf/cm ²)	Fd (kgf/cm)	TFd (kgf/cm)	Rf (%)	Soil type (Begemann, 1965)	
0.00	0.00								
0.20	0.00								
0.40	0.00								
0.60	15.00	18.00	3.00	0.20	4.01	4.01	1.34	Coarse sand with gravel through fine sand	
0.80	10.00	14.00	4.00	0.27	5.35	9.36	2.67	Silty sandy clayed soils	
1.00	7.00	11.00	4.00	0.27	5.35	14.71	3.82	Clay and loam, and Loam soils	
1.20	5.00	9.00	4.00	0.27	5.35	20.06	5.35	Clay	
1.40	13.00	17.00	4.00	0.27	5.35	25.40	2.06	Silty sand	
1.60	8.00	13.00	5.00	0.33	6.69	32.09	4.18	Clay	
1.80	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	38.78	2.23	Silty sandy clayed soils	
2.00	18.00	23.00	5.00	0.33	6.69	45.46	1.86	Silty sand	
2.20	17.00	21.00	4.00	0.27	5.35	50.81	1.57	Coarse sand with gravel through fine sand	
2.40	16.00	20.00	4.00	0.27	5.35	56.16	1.67	Silty sand	
2.60	20.00	26.00	6.00	0.40	8.02	64.18	2.01	Silty sand	
2.80	20.00	25.00	5.00	0.33	6.69	70.87	1.67	Silty sand	
3.00	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	77.55	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
3.20	20.00	25.00	5.00	0.33	6.69	84.24	1.67	Silty sand	
3.40	18.00	23.00	5.00	0.33	6.69	90.92	1.86	Silty sand	
3.60	17.00	21.00	4.00	0.27	5.35	96.27	1.57	Coarse sand with gravel through fine sand	
3.80	19.00	24.00	5.00	0.33	6.69	102.96	1.76	Silty sand	
4.00	16.00	20.00	4.00	0.27	5.35	108.30	1.67	Silty sand	
4.20	18.00	23.00	5.00	0.33	6.69	114.99	1.86	Silty sand	
4.40	20.00	25.00	5.00	0.33	6.69	121.67	1.67	Silty sand	
4.60	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	128.36	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
4.80	22.00	27.00	5.00	0.33	6.69	135.04	1.52	Coarse sand with gravel through fine sand	
5.00	18.00	23.00	5.00	0.33	6.69	141.73	1.86	Silty sand	
5.20	17.00	21.00	4.00	0.27	5.35	147.08	1.57	Coarse sand with gravel through fine sand	
5.40	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	153.76	2.23	Silty sandy clayed soils	
5.60	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	160.45	2.57	Silty sandy clayed soils	
5.80	13.00	19.00	6.00	0.40	8.02	168.47	3.09	Silty sandy clayed soils	
6.00	15.00	20.00	5.00	0.33	6.69	175.16	2.23	Silty sandy clayed soils	
6.20	20.00	26.00	6.00	0.40	8.02	183.18	2.01	Silty sand	
6.40	23.00	28.00	5.00	0.33	6.69	189.87	1.45	Coarse sand with gravel through fine sand	
6.60	26.00	31.00	5.00	0.33	6.69	196.55	1.29	Coarse sand with gravel through fine sand	
6.80	30.00	36.00	6.00	0.40	8.02	204.57	1.34	Coarse sand with gravel through fine sand	
7.00	23.00	29.00	6.00	0.40	8.02	212.60	1.74	Silty sand	
7.20	13.00	18.00	5.00	0.33	6.69	219.28	2.57	Silty sandy clayed soils	
7.40	11.00	16.00	5.00	0.33	6.69	225.97	3.04	Silty sandy clayed soils	
7.60	15.00	22.00	7.00	0.47	9.36	235.33	3.12	Silty sandy clayed soils	
7.80	20.00	26.00	6.00	0.40	8.02	243.35	2.01	Silty sand	
8.00	25.00	32.00	7.00	0.47	9.36	252.71	1.87	Silty sand	
8.20	30.00	36.00	6.00	0.40	8.02	260.73	1.34	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.40	30.00	35.00	5.00	0.33	6.69	267.42	1.11	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.60	42.00	49.00	7.00	0.47	9.36	276.78	1.11	Coarse sand with gravel through fine sand	
8.80	35.00	42.00	7.00	0.47	9.36	286.13	1.34	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.00	95.00	105.00	10.00	0.67	13.37	299.51	0.70	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.20	127.00	133.00	6.00	0.40	8.02	307.53	0.32	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.40	145.00	157.00	12.00	0.80	16.04	323.57	0.55	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.60	150.00	165.00	15.00	1.00	20.06	343.63	0.67	Coarse sand with gravel through fine sand	
9.80									
10.00									



Note			Soil type as a function of friction ratio (Begemann, 1965)	
qc	: Measured cone resistance (kgf/cm ²)		Coarse sand with gravel through fine sand	1.2% - 1.6%
qc + qf	: Measured total resistance from cone & shaft (kgf/cm ²)		Silty sand	1.6% - 2.2%
qf	: Shaft friction resistance (kgf/cm ²)		Silty sandy clayed soils	2.2% - 3.2%
	: (qc + qf) - qc		Clay and loam, and Loam soils	3.2% - 4.1%
fs	: Skin friction (local)		Clay	4.1% - 7.0%
	: qf . (Ac/As)		Peat	> 7.0%
	: qf . (1/4 . π . Dc ²) / (π . Ds . Ls)			
TFd	: Total friction per unit depth (kgf/cm)			
	: Fd _n + Fd _{n+1}			
Fd	: Friction per each 20 cm unit depth settlement reading			
	: Fs . (depth _{n+1} - depth _n) . 100			
Rf	: Friction ratio (%)			
	: fs/qc*100			
Dc	: Diameter of cone (cm)			
Ds	: Diameter of sleeve (cm)			
Ls	: Length of sleeve (cm)			

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

- Dari 3 titik sondir kedudukan tanah keras dengan nilai $q_c > 150 \text{ kg/cm}^2$ mempunyai kedalaman yang relatif sama,
- Lapisan tanah keras untuk titik sondir CPT-01 berada pada kedalaman 9.4 m, untuk titik sondir CPT-02 dan CPT-03 tanah keras ditemukan pada kedalaman 9.6 m.
- Lapisan tanah keras lapisan pasir padat, pasir kekerikilan padat, pasir kasar padat dan pasir lanauan sangat padat, dengan friction ratio (fr) $< 2\%$.

DAFTAR PUSTAKA

Cara uji penetrasi lapangan dengan alat sondir, SNI 2827:2008

Standard Test Method for Mechanical Cone Penetration Testing of Soils, ASTM D3441

Peta Geologi Regional Lembar Bandung, P.H. Silitonga, 1973

LAMPIRAN

FOTO KEGIATAN



Gambar 2. Kegiatan Pengambilan Data CPT-01



Gambar 3. Kegiatan Pengambilan Data CPT-02



Gambar 4. Kegiatan Pengambilan Data CPT-03