

**BAHAN AJAR**

# **PETUNJUK PRAKTIKUM PENYELIDIKAN TANAH**



Oleh :

***DRS.H.ISHAK YUNUS, ST.,MT.***

***DR.IR.H.ACHMAD SYARIFUDIN, M.SC.***

***DR.FIRDAUS, ST.,MT.***

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BINA DARMA**

**P a l e m b a n g**

**2015**

# KATA PENGANTAR

---

Bahan Ajar ini disusun berdasarkan hasil penelitian geoteknik dalam kegiatan penelitian tanah , di Kelurahan Mariana dan Mariana Ilir , Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan yang dilaksanakan oleh mahasiswa dan tim dosen Geoteknik Program Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang.

Bahan ajar ini merupakan prosedur/petunjuk pelaksanaan praktikum di lapangan bagi mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Palembang dan analisis serta rekomendasi dalam penentuan pondasi untuk pembangunan di lokasi tersebut.

Melalui kesempatan ini diucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan, dan masukan materi sehingga penyusunan bahan ajar ini dapat di susun dan dapat selesai sesuai dengan waktu yang direncanakan.

Mudah – mudahan bahan ajar ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dasar pekerjaan perencanaan (*design*) maupun bahan bagi para mahasiswa dalam melakukan pengujian tanah di lokasi pembangunan konstruksi yang akan di bangunan.

Palembang, Nopember 2015.

**Tim Penyusun,**

**Halaman Pengesahan**

**PETUNJUK PRAKTIKUM  
PENYELIDIKAN TANAH**

Dengan  
Alat Sondir

**Pelembang, Nopember 2015  
Penyusun,  
Ketua,**

*DRS.H.ISHAK YUNUS, ST.,MT.*

**Mengetahui:**  
Program Studi Teknik Sipil,      Dekan,  
Ketua,

*DRS.H.ISHAK YUNUS, ST.,MT.*

*DR.FIRDAUS, ST.,MT.*

# DAFTAR ISI

---

<b>Kata Pengantar.....</b>	<b>3</b>
<b>Halaman Pengesahan.....</b>	<b>4</b>
<b>Daftar Isi.....</b>	<b>5</b>
<b>Daftar Lampiran.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Maksud dan Tujuan.....	7
B. Lingkup Pekerjaan.....	7
<b>BAB II PROSEDUR DAN HASIL PENYELIDIKAN</b>	
A. Prosedur Pekerjaan Penyondiran .....	10
B. Hasil Daya Dukung Tanah .....	10
<b>BAB KESIMPULAN dan SARAN</b>	
<b>III</b>	
A. Kesimpulan.....	13
B. Saran.....	13

# DAFTAR LAMPIRAN

---

Grafik , Data Penyondiran LM.....	13 - 15
-----------------------------------	---------

## A. MAKSUD DAN TUJUAN

Penelitian geoteknik dimaksudkan untuk mengetahui dan mengevaluasi kondisi lapisan tanah bawah permukaan dilokasi penelitian, yaitu Kelurahan Mariana Ilir Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin.

Tujuannya untuk mendapatkan data lithologi serta karakteristiknya , yang akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dan rekomendasi bagi rancangan bangun (*design*) untuk saluran. Selain itu juga diperlukan sebagai data penunjang pada saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi maupun perencanaan peralatan yang akan digunakan.

## B. LINGKUP PEKERJAAN

### 1. Pekerjaan Persiapan :

Pekerjaan ini meliputi persiapan administrasi, persiapan peralatan berupa mesin sondir, alat handbor berikut perlengkapannya, transportasi peralatan dan personil kelengkapan.

### 2. Pekerjaan Lapangan :

**Penyondiran**, dilaksanakan dengan menggunakan alat sondir berkapasitas 2,5 ton dan dilakukan sebanyak 2 (dua) titik. Pengujian dilakukan hingga mencapai kedalaman lapisan tanah keras dengan nilai perlawanan konus ( $qc$ )  $> 150 \text{ Kg/Cm}^2$  atau jumlah hambatan pelekak  $> 2.500 \text{ Kg/Cm}$ .

Jika tidak tercapai nilai tersebut penyondiran dilanjutkan hingga kedalaman 30,00 meter.

### 4. Penyusunan Laporan.

Meliputi penghitungan, interpretasi data, pengolahan data yang diperoleh dari hasil pengamatan/pengujian lapangan, sehingga dapat dihasilkan suatu kesimpulan. untuk acuan dasar perencanaan maupun bahan pertimbangan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang diinginkan.

---

## **BAB II PROSEDUR DAN HASIL PENYONDIRAN**

### **A. PROSEDUR PEKERJAAN PENYONDIRAN**

Berdasarkan hasil penyondiran data yang diperoleh seperti pada tabel 1 untuk data selengkapnya tercantum dalam lampiran.

**Tabel 1** : Data Penyondiran Nilai Konus ( $q_c$ ) dan Jumlah Hambatan Pelekat (JHP).

Kode Titik	Kedalaman ( m )	Qc Maks (kg/cm <sup>2</sup> )	JHP (kg/cm)	Qc <sub>≥30</sub> kg/cm <sup>2</sup> ( m )
LM	17,60	178,88	871,99	6,80

## B. DAYA DUKUNG TANAH

Nilai daya dukung tanah yang diizinkan adalah diperlukan sebagai acuan dasar dalam bidang perencanaan (design ) suatu pondasi.

Perhitungan nilai daya dukung ini dimaksudkan untuk mengetahui batasan kekuatan lapisan tanah yang bersangkutan jika untuk menahan beban pondasi suatu bangunan tidak terjadi keruntuhan akibat penggeseran lapisan tanah (shearing failure).

### 1. Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal ,

Perhitungan daya dukung izin tanah berdasarkan data hasil penyondiran menurut teori Mayerhof dengan mempertimbangkan terjadinya settlement maksimum 2,54 cm, dapat menggunakan persamaan pendekatan sebagai berikut :

$$q_{\text{all}} = \frac{q_c}{FK_1} \quad \rightarrow \text{untuk } B < 1,20 \text{ meter}$$

$$q_{\text{all}} = \frac{q_c}{FK_1} \left( B + \frac{0,3}{B} \right) \quad \rightarrow \text{untuk } B > 1,20 \text{ meter}$$

dengan :  $q_c$  = Tahanan ujung konus (kg/cm<sup>2</sup>).

$q_{\text{all}}$  = Daya dukung yang diizinkan.

B = Lebar dasar pondasi (m).

$FK_1; FK_2$  = Nilai faktor keamanan 3 dan 5.



Sesuai dengan persamaan tersebut, untuk pondasi dangkal sesuai dengan ukuran dan kedalamannya daya dukung izin dimasing-masing Site seperti **tabel 3**.

**Tabel 3 : Daya Dukung Izin Pondasi Dangkal.**

<b>Kode Titik</b>	<b>Dalam ( m )</b>	<b>qc (Kg/cm)</b>	<b>Qall</b>	
			<b>B &lt; 1.20</b>	<b>B &gt; 1.20</b>
LM	2.00	22.24	7.41	10.75
	2.40	27.07	9.02	13.08
	3.00	30.94	10.31	14.95

## 2. Daya Dukung Tanah Pondasi Sumuran dan Tiang Pancang

Untuk menghitung besaran nilai daya dukung izin terhadap pondasi tiang/borepile berdasarkan data sondir dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$q_{ult} = \frac{q_c \times A}{3} + \frac{JHP \times \theta}{5}$$

- dengan :
- $q_c$  = Nilai tekanan ujung konus ( $\text{kg/cm}^2$ )
  - $A$  = Luas penampang pondasi ( $\text{cm}^2$ )
  - $JHP$  = Daya dukung yang diizinkan ( $\text{kg/cm}^2$ )
  - $\theta$  = Keliling penampang tiang (cm)
  - 3, 5 = Nilai faktor keamanan

### a. Pondasi Sumuran.

Persamaan tersebut diatas dapat digunakan untuk menghitung besaran nilai daya dukung tanah izin dengan mengabaikan nilai friksi tanah. Berdasarkan asumsi tersebut nilai daya dukung tanah izin untuk pondasi sumuran sesuai bentuk dan ukurannya dapat dilihat dalam tabel 4 – 5

**Tabel 4 : Daya Dukung Pondas Sumuran 1,20 x 1,20 m**

<b>Kode Titik</b>	<b>Kedalaman (m)</b>	<b>qc (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q (Ton)</b>
LM	4.00	25.14	1.44	12.07
	5.00	12.57	1.44	6.03
	6.00	23.21	1.44	11.14

**Tabel 5** : Daya Dukung Pondas Sumuran Ø 1,20 m

<b>Kode Titik</b>	<b>Kedalaman (m)</b>	<b>qc (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>A (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Q (Ton)</b>
LM	4.00	25.14	1.13	9.48
	5.00	12.57	1.13	4.74
	6.00	23.21	1.13	8.75

**b. Pondasi Tiang Pancang / borepile**

Berdasarkan persamaan diatas nilai daya dukung tanah untuk pondasi tiang / borepile berdasarkan data sondir sesuai dengan bentuk, jenis dan ukuran diameter dapat dilihat pada **tabel 6 - 9** :

**Tabel 6** : Daya Dukung Pondasi Tiang Bujur sangkar 40 x 40 cm

<b>Kode Titik</b>	<b>Kedalaman (m)</b>	<b>qc (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>A (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>JHP (kg/cm)</b>	<b>θ (cm)</b>	<b>Q (Ton)</b>
LM	7.00	64.79	1600.00	710.12	160.00	57.28
	8.00	178.88	1600.00	871.99	160.00	123.31

**Tabel 7** : Daya Dukung Pondasi Tiang Tiang / borepile Ø 40 cm

<b>Kode Titik</b>	<b>Kedalaman (m)</b>	<b>qc (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>A (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>JHP (kg/cm)</b>	<b>θ (cm)</b>	<b>Q (Ton)</b>
LM	7.00	64.79	1257.14	710.12	125.71	45.00
	8.00	178.88	1257.14	871.99	125.71	96.88

**Tabel 8** : Daya Dukung Pondasi Tiang / borepile Ø 50 cm

<b>Kode Titik</b>	<b>Kedalaman (m)</b>	<b>qc (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>A (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>JHP (kg/cm)</b>	<b>θ (cm)</b>	<b>Q (Ton)</b>
LM	7.00	64.79	1964.29	710.12	157.14	64.74
	8.00	178.88	1964.29	871.99	157.14	144.53

**Tabel 9 :** Daya Dukung Pondasi Tiang / borepile Ø 60 cm

<b>Kode Titik</b>	<b>Kedalaman (m)</b>	<b>qc (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>A (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>JHP (kg/cm)</b>	<b>θ (cm)</b>	<b>Q (Ton)</b>
LM	7.00	64.79	2828.57	710.12	188.57	87.87
	8.00	178.88	2828.57	871.99	188.57	201.54

---

### BAB III KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. KESIMPULAN

1. Sesuai data hasil penyondiran, Nilai perlawanan  $>150 \text{ kg/cm}^2$  rata –rata dijumpai setelah mencapai kedalaman 7,60 meter dan untuk konus  $> 30 \text{ kg/cm}^2$  pada posisi titik LM di kedalaman 17,60 meter
2. Daya dukung tanah Izin, Sesuai jenis, ukuran dan kedalaman bahwa nilai daya dukung tanah izin berdasarkan data Sondir sebagai berikut :

❖ **Pondas Dangkal**

Kedalaman ( m )	Daya Dukung Izin ( ton )			
	$B \leq 1,20 \text{ m}$		$B \geq 1,20 \text{ m}$	
	LM		LM	
2.00	7.14		10.75	
2.40	9.02		13.08	
3.00	10.31		14.95	

❖ **Pondasi Sumuran,**

Kedalaman ( m )	Daya Dukung Izin ( ton )			
	$1,20 \times 1,20 \text{ m}$		$\emptyset 1,20 \text{ m}$	
	LM		LM	
4.00	12.07		9.48	
5.00	6.03		4.74	
6.00	11.14		8.75	

❖ **Pondasi Tiang / Borepile**

Kedalaman ( m )	Daya Dukung Izin ( ton )							
	$40 \times 40 \text{ cm}$		$\emptyset 40 \text{ cm}$		$\emptyset 50 \text{ cm}$		$\emptyset 60 \text{ cm}$	
	LM		LM		LM		LM	
7.00	57.28		45.00		64.74		87.87	
8.00	123.31		96.88		144.53		201.54	

**B. SARAN :**

1. Untuk bangunan konstruksi ringan atau konstruksi saluran, pondasi dangkal / setempat, dapat dilaksanakan, dan disarankan bagian dasar tapak pondasi diperkuat dengan cerucuk dolken.
2. Untuk bangunan konstruksi beban berat, jika mengacu data sondir hasil penelitian disarankan ujung tiang atau bor pile diposisikan dikedalaman 8,00 meter.
3. Untuk pondasi sumuran tidak disarankan dengan alasan bahwa mulai kedalaman 4,00 – 6,00 meter diprediksikan jenis tanah berupa lempung lanau pasir tufaan, biasanya jenis lapisan tanah tersebut mempunyai sudut geser yang cukup besar.

**LAMPIRAN HASIL PENGUJIAN**

**DATA SONDIR**

Proyek : UBD

Dikerjakan : TIM SOIL TEST

Lokasi : Mariana

Tanggal : 28 05 1015

Sondir  
No. : 1 (Satu)Ground  
Surf.  
Level :

DEPTH (M)	MANOMETER READ (Kg/Cm2)		RESISTANCE (Kg/Cm2)		LOCAL FRICTION (M2-M1)C2 (kg/cm)	TOTAL COMULATIVE LOCAL FRICTION (kg/cm)
	First M1	Second M2	Conus=qc M1.Co	Frict.=fs (M2- M1)C1		
1	2	3	4	5	6	7
0.00	0	0	0	0	0	0
.20	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	6.962
.40	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	13.924
.60	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	20.886
.80	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	27.848
1.00	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	34.81
.20	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	41.772
.40	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	48.734
.60	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	55.696
.80	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	62.658
2.00	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	69.62
.20	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	76.582
.40	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	83.544
.60	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	90.506
.80	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	97.468
3.00	1	5	0.966944444	0.3481	6.962	104.43
.20	5	10	4.834722222	0.435125	8.7025	113.1325
.40	5	10	4.834722222	0.435125	8.7025	121.835
.60	5	10	4.834722222	0.435125	8.7025	130.5375
.80	5	10	4.834722222	0.435125	8.7025	139.24
4.00	5	10	4.834722222	0.435125	8.7025	147.9425
.20	5	10	4.834722222	0.435125	8.7025	156.645
.40	5	10	4.834722222	0.435125	8.7025	165.3475
.60	5	10	4.834722222	0.435125	8.7025	174.05
.80	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	182.7525
5.00	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	191.455
.20	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	200.1575
.40	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	208.86
.60	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	217.5625
.80	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	226.265
6.00	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	234.9675
.20	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	243.67

.40	10	15	9.669444444	0.435125	8.7025	252.3725
.60	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	261.075
.80	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	269.7775
7.00	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	278.48
.20	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	287.1825
.40	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	295.885
.60	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	304.5875
.80	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	313.29
8.00	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	321.9925
.20	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	330.695
.40	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	339.3975
.60	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	348.1
.80	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	356.8025
9.00	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	365.505

<b>DEPTH (M)</b>	<b>MANOMETER READ (Kg/Cm<sup>2</sup>)</b>	<b>RESISTANCE (Kg/Cm<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL LOCAL FRICTION (M<sup>2</sup>-M<sup>1</sup>)C<sup>2</sup> (kg/cm)</b>
----------------------	---	---	--

	First M1	Second M2	Conus=qc M1.Co	Frict.=fs (M2-M1)C1		
1	2	3	4	5	6	7
9	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	365.505
.20	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	374.2075
.40	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	382.91
.60	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	391.6125
.80	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	400.315
10	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	409.0175
.20	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	417.72
.40	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	426.4225
.60	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	435.125
.80	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	443.8275
11	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	452.53
.20	25	30	24.17361111	0.435125	8.7025	461.2325
.40	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	469.935
.60	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	478.6375
.80	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	487.34
12	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	496.0425
.20	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	504.745
.40	15	20	14.50416667	0.435125	8.7025	513.4475
.60	15	20	14.50416667	0.435125	8.7025	522.15
.80	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	530.8525
13	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	539.555
.20	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	548.2575
.40	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	556.96
.60	20	25	19.33888889	0.435125	8.7025	565.6625
.80	30	35	29.00833333	0.435125	8.7025	574.365
14	50	55	48.34722222	0.435125	8.7025	583.0675
.20	50	55	48.34722222	0.435125	8.7025	591.77
.40	70	90	67.68611111	1.7405	34.81	626.58
.60	110	115	106.3638889	0.435125	8.7025	635.2825
.80	110	115	106.3638889	0.435125	8.7025	643.985
15	70	75	67.68611111	0.435125	8.7025	652.6875
.20	70	75	67.68611111	0.435125	8.7025	661.39
.40	80	90	77.35555556	0.87025	17.405	678.795
.60	80	90	77.35555556	0.87025	17.405	696.2
.80	130	135	125.7027778	0.435125	8.7025	704.9025
16	130	135	125.7027778	0.435125	8.7025	713.605
.20	130	135	125.7027778	0.435125	8.7025	722.3075
.40	125	130	120.8680556	0.435125	8.7025	731.01
.60	20	30	19.33888889	0.87025	17.405	748.415



.80	35	40	33.84305556	0.435125	8.7025	757.1175
17	35	40	33.84305556	0.435125	8.7025	765.82
.20	35	40	33.84305556	0.435125	8.7025	774.5225
.40	35	40	33.84305556	0.435125	8.7025	783.225
.60	35	40	33.84305556	0.435125	8.7025	791.9275
.80	35	40	33.84305556	0.435125	8.7025	800.63
18	35	40	33.84305556	0.435125	8.7025	809.3325

