

## PELATIHAN PENYELIDIKAN TANAH UNTUK TEKNISI TERAMPIL DI KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT KALIMANTAN SELATAN

Akhmad Marzuki<sup>1</sup>, Ahmad Norhadi<sup>2</sup>, Yusti Yudiawati<sup>3</sup>

Politeknik Negeri Banjarmasin  
[ahmadmarzuki@poliban.co.id](mailto:ahmadmarzuki@poliban.co.id)<sup>1</sup>  
[a.norhadi@poliban.co.id](mailto:a.norhadi@poliban.co.id)<sup>2</sup>  
[y.yudiawati72@gmail.com](mailto:y.yudiawati72@gmail.com)<sup>3</sup>

### ABSTRACT

*The physical and mechanical properties of soil layers in South Kalimantan are generally characterized by low bearing capacity and high levels of compressibility, thus requiring special handling and management in soil investigations. One of the common soil investigations to determine the bearing capacity of the soil is soil investigation using Sondir. In order to develop its functions and duties, the South Kalimantan Ministry of Public Works, Public Housing (PUPR) has procured Mechanical and Hydraulic Sondir Equipment. The functionalization of this tool requires skilled resources to operate, process and analyze sondir data. In order to fulfill this goal, the Ministry of PUPR together with the Banjarmasin State Polytechnic (Poliban) collaborated in training activities on the operation, processing and analysis of sondir data. The target of this Community Service activity is the availability of human resources/PUPR staff who are skilled in operating, processing and analyzing data from soil investigation activities using sondir tools.*

**Keywords:** *Sondir, Carrying Capacity, Skilled*

### ABSTRAK

Sifat fisis dan mekanis lapisan tanah di Kalimantan Selatan pada umumnya dicirikan dengan daya dukung yang rendah dan tingkat kompressibilitas yang tinggi sehingga memerlukan penanganan dan pengelolaan yang khusus dalam penyelidikan tanahnya. Salah satu penyelidikan tanah yang umum untuk mengetahui daya dukung tanah adalah penyelidikan tanah dengan menggunakan Sondir. Dalam rangka pengembangan fungsi dan tugasnya, Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR) Kalimantan Selatan telah mengadakan Alat Sondir Mekanis dan Hidrolis. Fungsionalisasi alat tersebut perlu sumber daya terampil untuk mengoperasikan, mengolah dan menganalisis data sondir. Dalam rangka memenuhi tujuan tersebut maka Kementerian PUPR bersama Politeknik Negeri Banjarmasin (Poliban) bekerjasama dalam kegiatan pelatihan pengoperasian, pengolahan dan analisis data sondir. Target dari kegiatan Pengabdian Masyarakat ini adalah tersedianya SDM/ Staf PUPR yang terampil dalam pengoperasian, pengolahan dan analisis data dari kegiatan penyelidikan tanah dengan menggunakan alat sondir.

**Kata kunci :** Sondir, Daya Dukung, Terampil

## **PENDAHULUAN**

Stratigrafi dan klasifikasi lapisan tanah rawa di Kalimantan Selatan adalah lapisan yang didominasi lempung organik dan lempung sangat lunak yang berada sampai kedalaman rata-rata 26 m dari permukaan tanah (Winda et al., 2020). Sifat fisis dan mekanis lapisan tanah tersebut dicirikan dengan daya dukung yang rendah dan tingkat kompresibilitas yang tinggi sehingga memerlukan penanganan dan pengelolaan yang khusus dalam penyelidikan tanahnya (Fisis et al., 2023). Salah satu penyelidikan tanah yang umum untuk mengetahui daya dukung tanah adalah penyelidikan tanah dengan menggunakan Sondir (Krisantoso Ria Bela and Paulus Sianto, 2022). Pengamatan dan cara pengolahan data sondir berdasarkan Standart Nasional Indonesia SNI 2827:2008 dan SNI 8460:2017 (Fahriani and Apriyanti, 2015) (Revalandro and Kusuma, 2022).

Dalam rangka pengembangan fungsi dan tugasnya, Kementerian PUPR Kalimantan Selatan telah mengadakan Alat Sondir Mekanis dan Hidrolis. Fungsionalisasi alat tersebut perlu sumber daya terampil untuk mengoperasikan, mengolah dan menganalisis data hasil kerja alat tersebut (Srihandayani et al., 2021). Dalam rangka memenuhi tujuan tersebut maka Kementerian PUPR bersama Politeknik Negeri Banjarmasin (Poliban) bekerjasama dalam hal pelatihan pengoperasian, pengolahan dan analisis data hasil kerja alat sondir tersebut. Poliban sebagai penyelenggara Pendidikan Tinggi Vokasi memiliki Sumber Daya Manusia (SDM) yaitu Staf pengajar dan Teknisi yang siap bekerjasama melaksanakan pelatihan penyelidikan tanah sebagai implementasi tugas Tri Dharma Pendidikan.

## **METODE KEGIATAN / SOLUSI / TEKNOLOGI**

Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat ini dilaksanakan di Kantor Dinas PUPR Hulu Sungai Selatan Kementerian PUPR Kalimantan Selatan Jalan Singakarsa No.17 Kandangan Kode Pos 71213 Kalimantan Selatan yang diikuti 42 (empat puluh dua) orang terdiri dari instruktur bidang Cipta Karya, Bina Marga dan Jasa Konstruksi. Pelaksanaan kegiatan diawali dari survey dan audiensi awal pada tanggal 2 Juli 2024 dilanjutkan dengan administrasi perijinan pelaksanaan dan pelaksanaan pelatihannya pada tanggal 11 Juli 2024.

Kegiatan tersebut dimulai dari menyampaikan Standarisasi Pelaksanaan Penyelidikan Tanah dengan menggunakan Alat Sondir, melatih pengoperasian Alat Sondir sesuai Standar Baku dan membimbing SDM Teknisi dalam pengolahan data hasil penyelidikan tanah serta memberikan simulasi analisis studi kasus lapisan tanah di lahan rawa.

Kegiatan tersebut dibimbing oleh Tim pengabdian kepada masyarakat sampai pencapaian terampil. Hasil kegiatan tersebut dituangkan dalam bentuk Laporan Pelatihan Praktik Penyelidikan Tanah menggunakan Alat Sondir.

Metode Pelatihan Penyelidikan Tanah Untuk Teknisi Terampil adalah sebagai berikut (Angraini, 2022):

- 1) Menjelaskan karakteristik lapisan tanah di lahan rawa.
- 2) Menyampaikan Standar Operasional Prosedur Pengoperasian Alat Sondir.

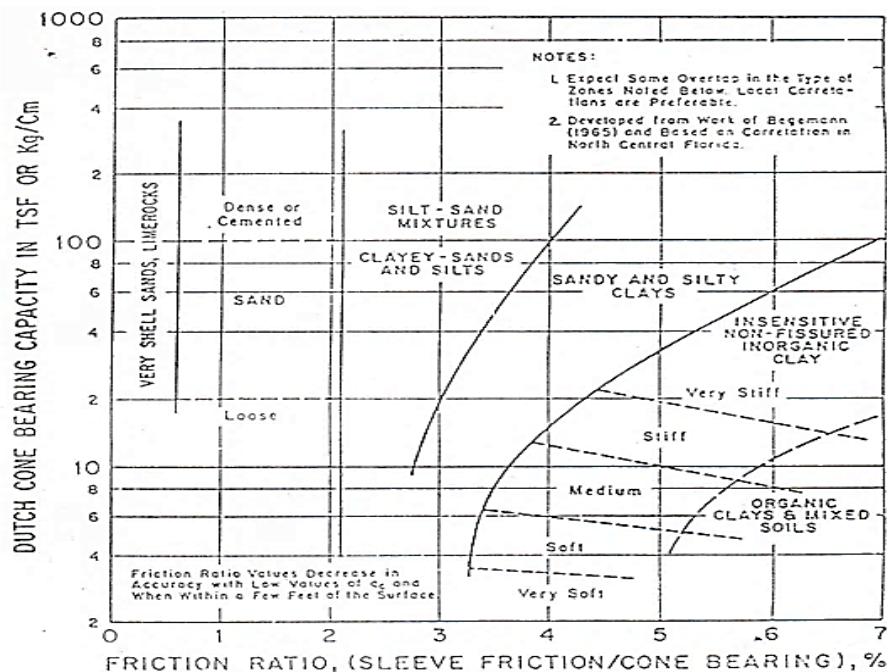
- 3) Menjelaskan fungsi bagian alat sondir.
- 4) Melakukan Praktik penyelidikan tanah.
- 5) Membimbing pengolahan data hasil penyelidikan tanah.
- 6) Membuat Laporan Praktik Penyelidikan Tanah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

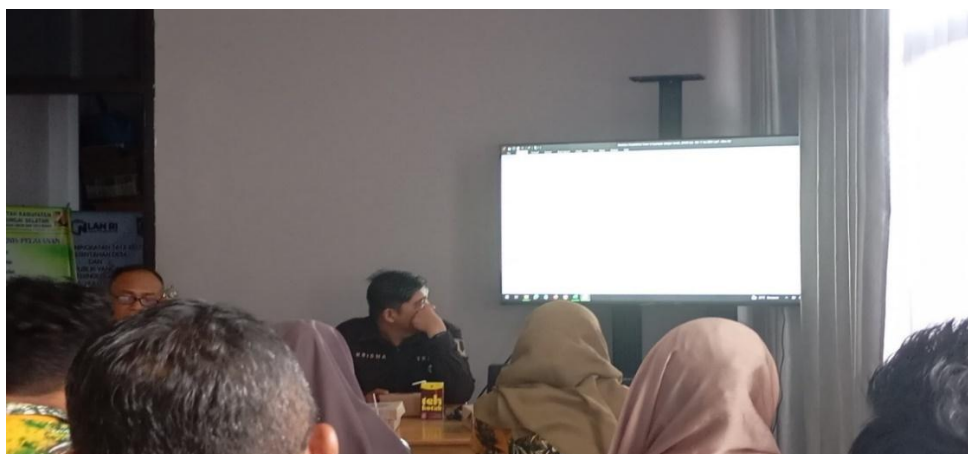
Berdasarkan hasil pelatihan yang diawali dengan penjelasan teori praktis, lingkup, dan tujuan penggunaan alat sondir di kelas dan dilanjutkan praktik di lapangan (insitu test) yang melibatkan seluruh peserta seperti yang ditunjukkan dalam gambar 1 sampai dengan gambar 7. Hasil praktik di lapangan kemudian dilanjutkan dengan kegiatan pengolahan dan analisis data di kelas dalam bentuk perhitungan dan diskusi. Hasil dan pembahasan tahapan dari pelatihan tersebut diuraikan dalam kegiatan di bawah ini .

### Karakteristik Lapisan Tanah Di Lahan Rawa

Kegiatan ini adalah penjelasan teoritis di kelas tentang Karakteristik atau klasifikasi lapisan tanah rawa. Tanah rawa umumnya memiliki klasifikasi lempung atau lanau sangat lunak sampai dengan lunak sampai dengan 30 meter dari permukaan tanah (Gazali, 2019) (Siswanto et al., 2023). Klasifikasi tersebut dapat ditentukan berdasarkan metode Schmertmann 1978 seperti yang di sajikan pada gambar 1 (Mahmudi, 2023).



Gambar 1. Grafik Hubungan Konus, Friction Rasio dan Klasifikasi Tanah

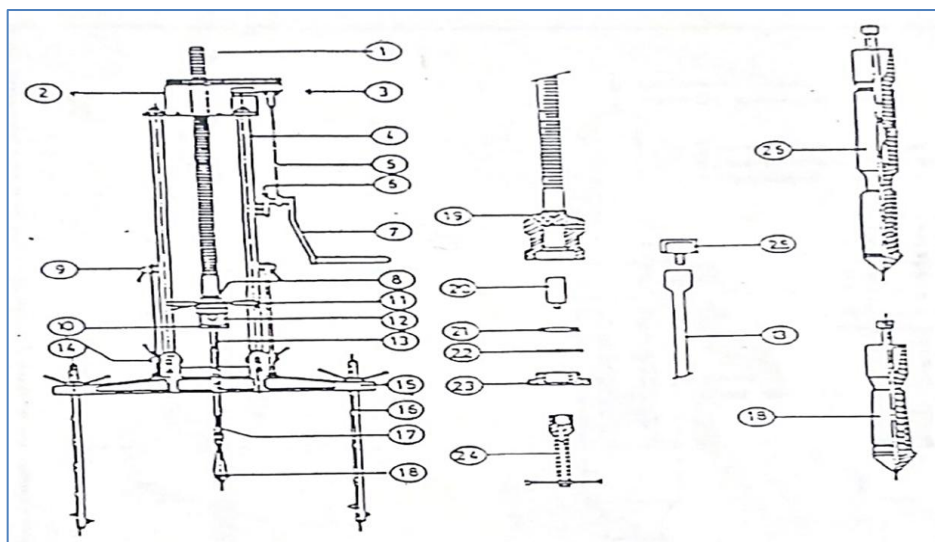


Gambar 2. Penyampaian Materi Pelatihan di Kelas Sebelum Kegiatan Praktik Di Lapangan

### Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengoperasian Alat Sondir

Kegiatan ini adalah penjelasan dan diskusi pengenalan bagian alat dan fungsinya serta SOP pengoperasian alat sondir. Kegiatan ini berlangsung di kelas dan di lapangan seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2 sampai dengan gambar 7.

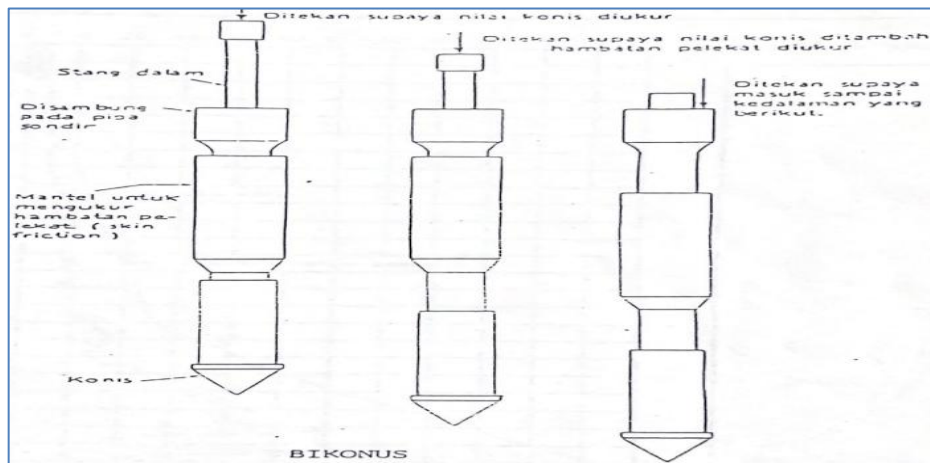
#### a. Pengenalan Bagian Alat Sondir Dan Fungsinya



Keterangan gambar :

1. Gigi penekan	8. Ruang oli	15. Kaki sondir	22. Ring penahan
2. Gigi cepat	9. Kunci tiang	16. Jangkar spiral	23. Mur penjepit seal
3. Gigi lambat	10. Treker	17. Stang dalam	24. Kunci piston
4. Tiang pelurus	11. Manometer	18. Patent konus	25. Kop penarik
5. R a n t a i	12. Kaki ruang oli	19. Lubang pengisian oli	26. Bikonus
6. Stelan rantai	13. Stang sondir	20. P i s t o n	
7. Engkol pemutar	14. Kunci tiang	21. Oli seal	

Gambar 3. Bagian Alat Sondir



Gambar 4. Mekanisme Penetrasi Conus Di Lapisan Tanah



Gambar 5. Pengenalan Bagian Alat Sondir di Lapangan

### b. Metode Pengoperasian Alat Di Lapangan



Gambar 6. Persiapan Dan Setting Alat Sondir



Gambar 7. Praktik Pengoperasian Alat Sondir

### c. Pembacaan Manometer

Pada tahapan ini peserta dilibatkan aktif untuk mampu mengenali, memasang dan membaca nilai hasil bacaan manometer sesuai interval yang disyaratkan per 20 cm. Pada tanah sangat lunak sampai dengan medium digunakan manometer berkapasitas  $60 \text{ kg/cm}^2$  dan untuk tanah keras digunakan manometer berkapasitas

250 kg/cm<sup>2</sup> seperti yang ditunjukkan pada gambar 8. Hasil pembacaan nilai hambatan lapisan tanah tersebut digunakan sebagai pengolahan data untuk menentukan nilai konus, hambatan pelekat dan rasio gesekan serta klasifikasi lapisan tanahnya.



Gambar 8. Manometer Kapasitas 60 kg/cm<sup>2</sup> dan 250 kg/cm<sup>2</sup>

### **Pengolahan Data Konus, Hambatan Pelekat dan *Friction Ratio***

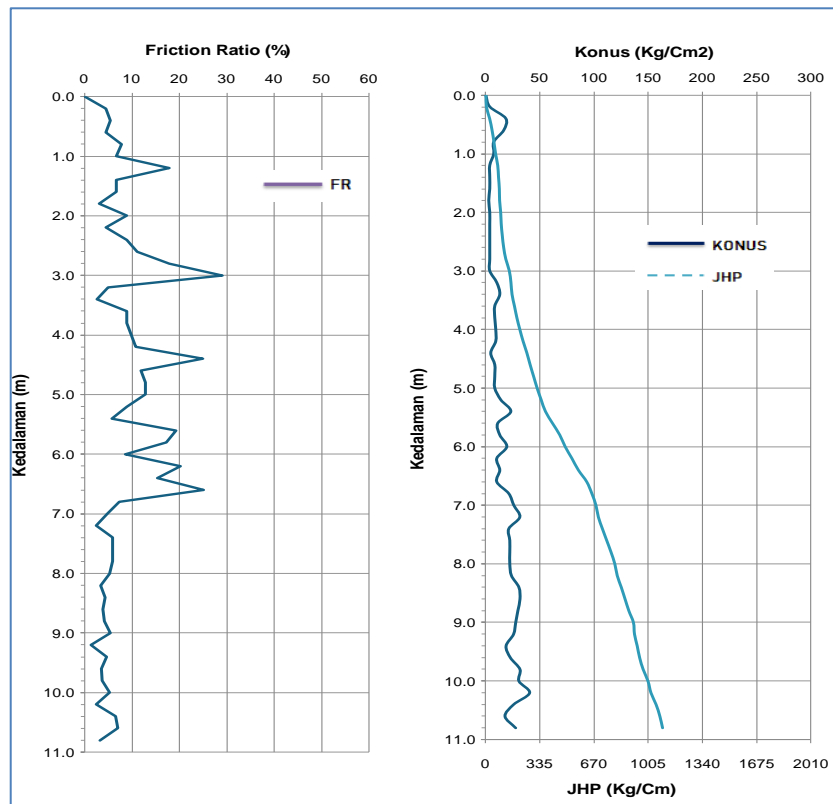
Kegiatan di sini terdiri dari kegiatan membimbing pengolahan data hasil penyelidikan tanah seperti pada gambar 2 dan gambar 10 serta tabel 1 dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahanan konus (qc) dan jumlah hambatan pelekat (HP) diamati setiap interval kedalaman 20 cm.
2. Parameter hasil uji yang diperoleh adalah perlawanan konus (qc), hambatan pelekat (HP), jumlah hampatan pelekat (JHP) dan angka banding geser (FR) yang dipergunakan untuk interpretasi klasifikasi per lapisan tanah dan parameter dukung fondasi.
3. Gaya tahanan pada ujung konus yang terbaca pada manometer dibaca sebagai perlawanan konus (qc), besarnya nilai ini menunjukkan identifikasi jenis tanah.
4. Perlawanan total akibat dari penetrasi ujung dan gesekan selimut bersamasama yang jika dikurangi tahanan ujung menjadi hambatan pelekat (HP).
5. Pelaporan pengujian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik seperti pada gambar 10 dan tabel 1.

Tabel 1. Pengolahan Data Sondir

Piston		Konus		Sleeve		Luas Piston / Sleeve	l cm
Diameter (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Diameter (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Diameter (cm)	Selimit (cm <sup>2</sup> )		
3.57	10.00	3.69	10.69	3.69	119.9	0.083	20.0
Kedalaman ( m )	Pembacaan		Konus (Kg/Cm2)	Cleef (Kg/Cm2)	HP (Kg/Cm)	JHP (Kg/Cm)	FR (%)
	Manometer 1	Manometer 2					
<b>0.00</b>	0	0	0.0	0.000	0.00	0.00	0.0
20	4	6	3.7	0.167	3.34	3.34	4.5
40	20	32	18.7	1.001	20.02	23.36	5.3
60	18	27	16.8	0.751	15.02	38.38	4.5
80	8	15	7.5	0.584	11.68	50.06	7.8
<b>1.00</b>	8	14	7.5	0.501	10.01	60.07	6.7
20	4	12	3.7	0.667	13.35	73.42	17.8
40	4	7	3.7	0.250	5.01	78.42	6.7
60	4	7	3.7	0.250	5.01	83.43	6.7
80	3	4	2.8	0.083	1.67	85.10	3.0
<b>2.00</b>	4	8	3.7	0.334	6.67	91.77	8.9
20	4	6	3.7	0.167	3.34	95.11	4.5
40	4	8	3.7	0.334	6.67	101.78	8.9
60	4	9	3.7	0.417	8.34	110.12	11.1
80	4	12	3.7	0.667	13.35	123.47	17.8
<b>3.00</b>	4	17	3.7	1.085	21.69	145.16	29.0
20	11	17	10.3	0.501	10.01	155.18	4.9
40	14	18	13.1	0.334	6.67	161.85	2.5
60	9	18	8.4	0.751	15.02	176.87	8.9
80	9	18	8.4	0.751	15.02	191.88	8.9
<b>4.00</b>	10	21	9.4	0.918	18.35	210.24	9.8
20	10	22	9.4	1.001	20.02	230.26	10.7
40	5	19	4.7	1.168	23.36	253.62	25.0
60	9	21	8.4	1.001	20.02	273.64	11.9
80	9	22	8.4	1.085	21.69	295.33	12.9
<b>5.00</b>	9	22	8.4	1.085	21.69	317.02	12.9
20	15	30	14.0	1.251	25.03	342.05	8.9
40	25	41	23.4	1.335	26.70	368.75	5.7
60	12	38	11.2	2.169	43.38	412.13	19.3
80	14	41	13.1	2.253	45.05	457.18	17.2
<b>6.00</b>	21	41	19.7	1.669	33.37	490.55	8.5
20	11	36	10.3	2.086	41.71	532.27	20.3
40	14	38	13.1	2.002	40.05	572.31	15.3
60	11	42	10.3	2.586	51.73	624.04	25.1
80	23	42	21.5	1.585	31.70	655.74	7.4
<b>7.00</b>	28	43	26.2	1.251	25.03	680.77	4.8
20	34	43	31.8	0.751	15.02	695.79	2.4
40	23	38	21.5	1.251	25.03	720.81	5.8
60	24	40	22.5	1.335	26.70	747.51	5.9
80	24	40	22.5	1.335	26.70	774.21	5.9
<b>8.00</b>	24.0	38.0	22.5	1.168	23.36	797.57	5.2
20	24.0	33.0	22.5	0.751	15.02	812.58	3.3
40	31.0	46.0	29.0	1.251	25.03	837.61	4.3
60	32.0	46.0	30.0	1.168	23.36	860.97	3.9
80	30.0	44.0	28.1	1.168	23.36	884.33	4.2
<b>9.00</b>	28.0	45.0	26.2	1.418	28.37	912.70	5.4
20	26.0	30.0	24.3	0.334	6.67	919.37	1.4
40	19.0	29.0	17.8	0.834	16.69	936.06	4.7
60	23.0	32.0	21.5	0.751	15.02	951.07	3.5
80	32.0	45.0	30.0	1.085	21.69	972.77	3.6
<b>10.00</b>	31.0	49.0	29.0	1.502	30.03	1002.80	5.2
20	41.0	52.0	38.4	0.918	18.35	1021.15	2.4
40	26.0	45.0	24.3	1.585	31.70	1052.86	6.5
60	18.0	32.0	16.8	1.168	23.36	1076.22	6.9
80	28.0	38.0	26.2	0.834	16.69	1092.90	3.2

**a. Pembuatan Grafik Konus dan Jumlah Hambatan Pelekat**



Gambar 9. Grafik Konus dan Friction Ratio

**b. Interpretasi Klasifikasi Lapisan Tanah**

Klasifikasi tanah menurut *Unified Classification System* (USCS) ditentukan oleh nilai  $q_c$  dan FR dengan menggunakan grafik hubungan antara  $q_c$  dan FR seperti pada gambar 10 dan Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Interpretasi lapisan tanah.

Kedalaman (m)	Deskripsi	Konsistensi
0.00 - 0.20	Lempung	Lunak
0.20 - 0.60	Lempung	Kaku
0.60 - 1.00	Lempung	Sedang
1.00 - 3.00	Lempung	Lunak
3.00 - 5.20	Lempung	Sedang
5.20 - 5.40	Lempung	Kaku
5.40 - 5.80	Lempung	Sedang
5.80 - 6.00	Lempung	Kaku
6.00 - 6.60	Lempung	Sedang
6.60 - 10.8	Lempung	Sangat Kaku

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil partisipasi aktif peserta dan penilaian hasil pelatihan di lapangan dan di kelas menunjukkan bahwa peserta pelatihan telah mengetahui referensi pelaksanaan, pengamatan dan cara pengolahan data sondir berdasarkan Standart Nasional Indonesia SNI 2827:2008 dan SNI 8460:2017, mampu melaksanakan uji sondir di lapangan. Hal ini terlihat dari responsi tanya jawab dan umpan balik terhadap bagian dan cara kerja alat sondir, telah memahami cara membaca manometer 1 dan 2. Hal ini terlihat dari keterlibatan langsung secara mandiri saat pembacaan manometer serta peserta mampu mengolah data hasil uji sondir, menggambar grafik sondir dan mampu menginterpretasi hasil klasifikasi lapisan tanah berdasarkan USCS, hal ini ditunjukkan dari pengolahan data uji di lapangan dan penilaian *worksheet* peserta.

Dalam rangka penguatan keterampilan SDM maka perlu perulangan dalam bentuk penanganan kasus pekerjaan geoteknik yang dapat langsung di implementasikan di lapangan. Slain itu perlu di lakukan pelatihan lanjutan geoteknik yang berhubungan dengan keterampilan uji di laboratorium yang berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, M., 2022. Modul Praktikum Mekanika Tanah. Univ. Negeri Malang.
- Fahriani, F., Apriyanti, Y., 2015. Analisis Daya Dukung Tanah Dan Penurunan Pondasi Pada Daerah Pesisir Pantai Utara Kabupaten Bangka. Jurnal 3.
- Fisis, K.S., Mekanis, D., Lempung, T., Di Stabilisasi, Y., Laut, P., Lapisan, U., Perkerasan, S., Afandi, J., 1✉, M., Said, L.B., Alifuddin, A., 2023. Kajian Sifat Fisis Dan Mekanis Tanah Lempung Yang Di Stabilisasi Dengan Pasir Laut Untuk Lapisan Subgrade Perkerasan Jalan. Innov. J. Soc. Sci. Res. 3, 8567–8578.
- Gazali, A., 2019. Studi Potensi Tanah Lunak Gambut Yang Distabilisasi Dengan Semen Sebagai Material Timbunan Jalan Di Kalimantan Selatan. Pros. Semin. Nas. Lingkung. Lahan Basah 4.
- Krisantos Ria Bela, Paulus Sianto, 2022. Penyelidikan Tanah Menggunakan Metode Uji Sondir. Eternitas J. Tek. Sipil 2.
- Mahmudi, A., 2023. Analisis Hasil Pengujian Sondir Untuk Mengetahui Kapasitas Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Dan Bore Pile Terhadap Variasi Dimensi Di Lokasi Ubhara Surabaya. Inter Tech 1.
- Revalandro, G., Kusuma, M.N., 2022. Identifikasi Karakteristik Dan Mekanika Tanah Untuk Kestabilan Pembangunan Jalan. Environ. Eng. J. Itats 2.
- Siswanto, A.B., Usman Wijaya, Widawati, E., 2023. Perbaikan Tanah Lunak Untuk Konstruksi Jalan Pada Proyek Jalan Lingkar Utara Brebes Tegal. J. Civ. Eng. Technol. Sci. 2.
- Srihandayani, S., Fitridawati Soehardi, Putri, L.D., Winayati, W., 2021. Pelatihan Pengujian In-Situ Tanah Bagi Laboran Muda Mekanika Tanah. Din. J. Pengabd. Kpd. Masy. 5.
- Winda, Amri, N.A., Setiawan, A., 2020. Estimasi Batu Diorit Dengan Metode

Geolistrik (Resistivity 2d) Di Cv. Mineral Cahaya Bumi, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. J. Teknol. Pertamb. 6.