

**PENYELIDIKAN TANAH DENGAN CONE PENETRATION TEST (CPT)
PADA LOKASI PEMBANGUNAN TEMPAT SHOLAT HARI RAYA
DI MUSHOLLA AL IJTIHAD KEC. GUGUAK
KAB. LIMA PULUH KOTA, SUMBAR**

Rony Ardiansyah¹⁾; Sri Hartati Dewi²⁾, Ulfa Jusi³⁾, Risna Humaira⁴⁾

^{1,2,4)}Teknik Sipil, Universitas Islam Riau,

³⁾Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru

e-mail:ronyardiansyah@eng.uir.ac.id¹⁾, srihartati@eng.uir.ac.id²⁾, ulfajusi@sttp-yds.ac.id³⁾,
risnahumaira@student.uir.ac.id⁴⁾

Abstract

Soil investigation is intended to obtain technical data of the soil intended for planning a safe foundation. One method of soil investigation in the field is the Cone Penetration Test (CPT)/Sondir. Community Service Activities were carried out at the Al Ijtihad Mosque, Guguak District, Lima Puluh Kota Regency, West Sumatra. The purpose of this activity was to conduct soil investigations using the Cone Penetration Test (CPT)/Sondir method with a capacity of 2.5 tons. The activity was carried out by providing counseling and soil investigation practices with Cone Penetration Test (CPT)/Sondir with a capacity of 2.5 tons at the construction site. The results of this soil investigation will be used for planning data for the construction of the Eid prayer place, Musholla Al Ijtihad, Guguak District, Lima Puluh Kota Regency, West Sumatra.

Keywords: Soil investigation, Cone Penetration Test / Sondir, Desain Structure

Abstrak

Penyelidikan tanah dimaksudkan untuk mendapatkan data teknis tanah yang ditujukan untuk merencanakan pondasi yang aman. Salah satu metode penyelidikan tanah di lapangan adalah Cone Penetration Test (CPT)/Sondir. Kegiatan Pengabdian Masyarakat dilakukan pada Musholla Al Ijtihad, Kec. Guguak, Kab. Lima Puluh Kota, Sumbar. Adapun tujuan kegiatan ini adalah melakukan penyelidikan tanah dengan metode Cone Penetration Test (CPT)/Sondir kapasitas 2,5 ton. Kegiatan dilaksanakan dengan memberikan penyuluhan dan praktek penyelidikan tanah dengan Cone Penetration Test (CPT)/Sondir kapasitas 2,5 ton pada lokasi pembangunan. Hasil dari penyelidikan tanah ini akan digunakan untuk data perencanaan pembangunan tempat sholat hari raya Musholla Al Ijtihad, Kec. Guguak, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat.

Kata Kunci: Penyelidikan tanah, Cone Penetration Test /Sondir, Perencanaan

PENDAHULUAN

Musholla Al Ijtihad berlokasi di Jalan Tanmalaka KM 12, Kec. Guguak, Kab. Lima Puluh Kota, Propinsi Sumatera Barat. Kebutuhan akan tempat ibadah terutama pada saat pelaksanaan Sholat Hari Raya Idul Fitri dan Idul Adha yang memerlukan area yang luas, mendorong keinginan pengurus musholla Al Ijtihad untuk merubah musholla menjadi memiliki

kapasitas yang besar agar bisa menampung jamaah pada saat pelaksanaan ibadah Sholat hari raya atau pun kegiatan lainnya.

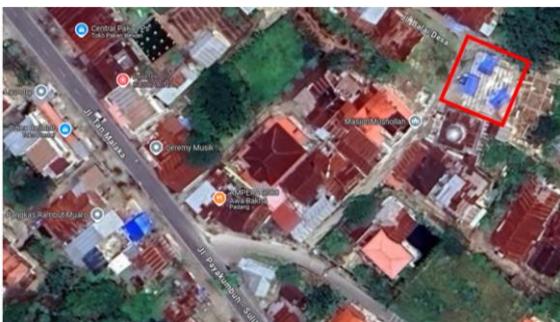
Untuk mendukung perencanaan perluasan Musholla menjadi tempat sholat hari raya , maka diperlukan penyelidikan tanah. Penyelidikan tanah dimaksudkan untuk mendapatkan data teknis tanah yang ditujukan sebagai dasar perencanaan pondasi. Dalam perencanaan pondasi

bangunan diperlukan parameter-parameter tanah yang akan digunakan untuk menghitung daya dukung pondasi bangunan dan daya dukung pondasi berpengaruh pada bentuk, kedalaman dan dimensi pondasi yang direncanakan.

Salah satu penyelidikan tanah yang bisa dilaksanakan adalah Cone Penetration Test. Cone Penetration Test atau lebih sering disebut Sondir adalah salah satu survey lapangan yang berguna untuk memperkirakan letak tanah keras. Dari tes ini didapatkan nilai perlawanan penetrasi konus. Hasil uji sondir akan memberikan nilai perlawanan penetrasi konus. Perlawanan penetrasi konus adalah perlawanan tanah terhadap ujung konus yang dinyatakan dalam gaya per satuan luas. Sedangkan hambatan pelek adalah perlawanan geser tanah terhadap selubung bikonus dalam gaya persatuan panjang. Nilai perlawanan penetrasi konus dan hambatan lekat dapat diketahui dari pembacaan manometer.

METODE

Pada kegiatan pengabdian masyarakat ini, penyelidikan yang dilakukan adalah penyelidikan tanah dengan alat sondir berkapasitas 2,5 ton. Lokasi penyelidikan tanah dilakukan pada musholla Al Ijtihad berlokasi di Jalan Tanmalaka KM 12, Kec. Guguak, Kab. Lima Puluh Kota, Propinsi Sumatera Barat.



Gambar 1. Lokasi Penyelidikan lapangan

Dalam kegiatan pengabdian ini, dilaksanakan beberapa tahapan kegiatan,

yaitu:

1. Melakukan rapat koordinasi. Rapat koordinasi diadakan antara tim dosen dengan pengurus musholla Al Ijtihad dan beberapa perwakilan warga, membahas rencana pembangunan dan metode yang akan digunakan.
2. Tim dosen yang didampingi pengurus musholla Al Ijtihad melakukan investigasi ke lapangan untuk mengetahui existing dari musholla Al Ijtihad sebagai dasar dalam penyelidikan tanah dan perencanaan bangunan.
3. Melakukan Penyondiran dengan alat berkapasitas 2,5 ton sebanyak 3 titik yang bertujuan untuk mengetahui letak tanah keras pada lokasi pembangunan. Untuk pekerjaan penyondiran, Prodi Teknik Sipil bekerja sama dengan CV. Moment Area.
4. Menganalisis dan merekomendasi pondasi berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di lapangan.

Komponen utama sondir adalah konus yang dimasukkan kedalam tanah dengan cara ditekan. Tekanan pada ujung konus pada saat konus bergerak kebawah karena ditekan, dibaca pada manometer setiap kedalaman 20 cm. Tekanan dari atas pada konus disalurkan melalui batang baja yang berada di dalam pipa sondir (yang dapat bergerak bebas, tidak tertahan pipa sondir).

Peralatan yang diperlukan dalam pengujian sondir adalah sebagai berikut:

1. Konus
2. Selimut geser
3. Pipa dorong
4. Batang dalam
5. Mesin Pembeban hidraulik
6. Manometer dengan rentang pengukuran 0 hingga 50 kg/cm² dan 0 hingga 250 kg/cm².

Prosedur penyelidikan tanah dengan sondir ini telah sesuai dengan SNI 2827:2008 membahas prosedur pengujian penetrasi lapangan dengan alat sondir.

Berikut rumus yang digunakan dalam mengolah data sondir:

- a. Luas Potongan melintang bikonus (A_c)

$$A_c = \frac{1}{4} \pi D_c^2 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

A_c = Luas Potongan melintang bikonus

D_c = Diameter ujung konus

- b. Gaya geser yang bekerja (P)

$$P = A_c (JH - q_c) \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

P = Gaya geser yang bekerja

A_c = Luas Potongan melintang bikonus

JH = Jumlah Hambatan

Q_c = Perlawanan konus

- c. Luas Selimut geser (A_g)

$$A_g = \pi \cdot D_g \cdot h_g \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

A_g = Luas Selimut geser

D_g = Diameter selimut geser

h_g = Tinggi selimut geser

- d. Hambatan Pelekat (HP)

$$HP = 20 \frac{P}{A_g} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

HP = Hambatan Pelekat

P = Gaya geser yang bekerja

A_g = Luas Selimut geser

- e. Jumlah Hambatan Pelekat (JHP)

$$JHP = \sum HP \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

JHP = Jumlah Hambatan Pelekat

HP = Hambatan Pelekat

- f. Hambatan Setempat (HS)

$$HS = \frac{P}{A_g} \dots\dots\dots (6)$$

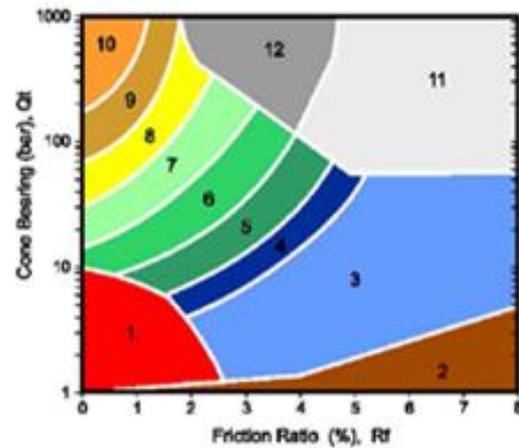
Dimana:

HS = Hambatan Setempat

P = Gaya geser yang bekerja

A_g = Luas Selimut geser

Untuk mengklasifikasi tanah ada banyak jenis klasifikasi, salah satunya dari Robertson dan Campanella (1986) seperti pada gambar berikut



(2.a)

ZONE	SBT
1	Sensitive, fine grained
2	Organic materials
3	Clay
4	Silty clay to clay
5	Clayey silt to silty clay
6	Sandy silt to clayey silt
7	Silty sand to sandy silt
8	Sand to silty sand
9	Sand
10	Gravelly sand to sand
11	Very stiff fine grained*
12	Sand to clayey sand*

*over consolidated or cemented

(2.b)

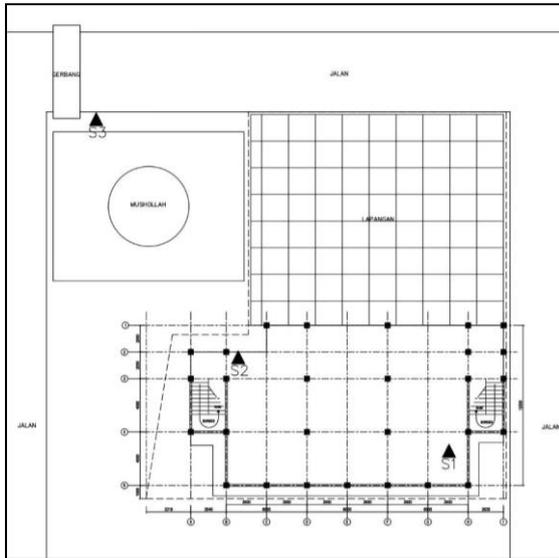
Gambar 2a dan 2b. Klasifikasi tanah oleh Robertson dan Campanella (Robertson, 1986)

Pada klasifikasi ini digunakan dengan cara memplotkan antara nilai q_c dengan FR . Hasil memplotkannya itu menunjukkan jenis tanah pada daerah tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyelidikan tanah pada lokasi ini dilaksanakan sebanyak 3 titik dengan kapasitas 2,5 ton yang dilakukan pada tanggal 12 Juni 2022. Adapun denah titik sondir dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Pelaksanaan dari penyelidikan tanah tersebut dihadiri oleh pihak dosen Teknik Sipil UIR dan pihak pengurus musholla.



Gambar 3. Denah titik Sondir

Maksud dan tujuan utama Penyelidikan Tanah ini adalah memberikan sumbangan data untuk mengetahui Formasi Lapisan (Statigrafi) tanah di bawah dan di sekitar bangunan yang akan direncanakan serta karakteristik masing-masing lapisan tanah adalah sebagai berikut:

1. Susunan lapisan tanah sampai kedalaman tertentu yang mempengaruhi beban bangunan.
2. Susunan lapisan-lapisan tanah tersebut bervariasi (Erratic) atau seragam (Homogen).
3. Kedalaman dan tebal lapisan tanah pendukung.



Gambar 4. Pelaksanaan Titik S1



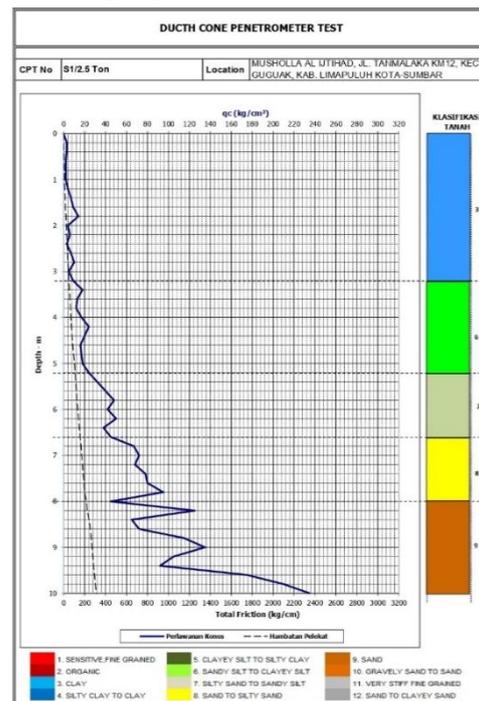
Gambar 5. Pelaksanaan Titik S2



Gambar 6. Pelaksanaan Titik S3

Dari hasil penyelidikan diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Hasil penyondiran titik S1



Gambar 7. Grafik Sondir Titik S1

Titik S1 berhenti hingga kedalaman 10.00 m. Dari hasil pengujian, menunjukkan bahwa perlawanan konus (q_c) minimal 150 kg/cm² sudah dijumpai pada kedalaman 9.60 kg/cm² dengan kekuatan geser total dikedalaman 10.00 m adalah 310,59 kg/cm.

Adapun klasifikasi tanah yang diperoleh dari pekerjaan sondir titik S1 adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Tanah, Titik S1

Kedalaman (m)	Qc (Kg/cm ²)	Klasifikasi Tanah
0.00-3.20	2-10	Clay
3.20-5.20	16-24	Sandy silt to clayey silt
5.20-6.60	32-50	Silty sand to sandy silt
6.60-8.00	67-95	Sand to silty sand
8.00-10.00	72-235	Sand

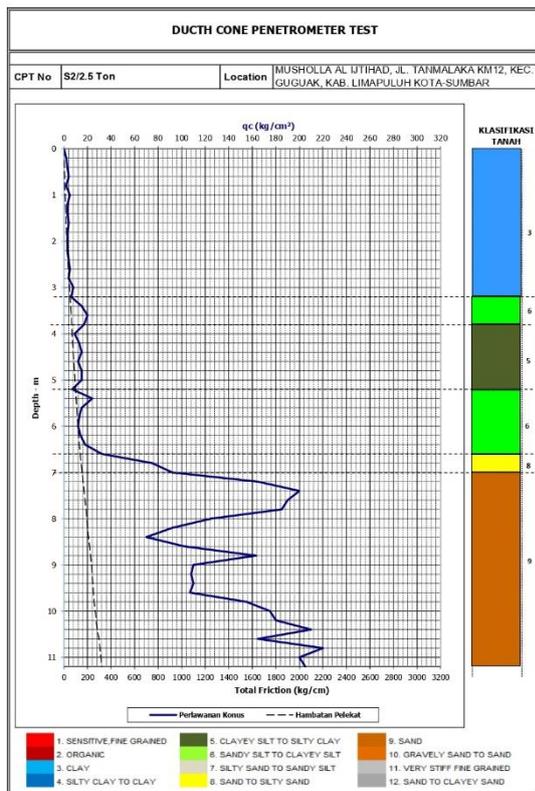
Titik S2 berhenti hingga kedalaman 11.20 m. Dari hasil pengujian, menunjukkan bahwa perlawanan konus (q_c) minimal 150 kg/cm² sudah dijumpai pada kedalaman 10.00 kg/cm² dengan kekuatan geser total dikedalaman 11.20 m adalah 321,86 kg/cm.

Adapun klasifikasi tanah yang diperoleh dari pekerjaan sondir titik S2 adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Tanah, Titik S2

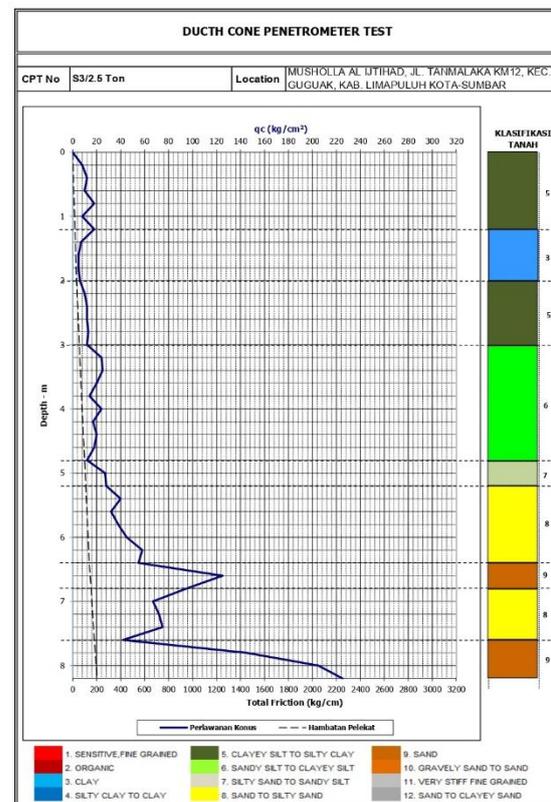
Kedalaman (m)	Qc (Kg/cm ²)	Klasifikasi Tanah
0.00-3.20	2-8	Clay
3.20-3.80	15-20	Sandy silt to clayey silt
3.80-5.20	9-15	Clayey silt to silty clay
5.20-6.60	15-32	Sandy silt to clayey silt
6.60-7.00	75-92	Sand to silty sand
7.00-11.20	92-205	Sand

2. Hasil penyondiran titik S2



Gambar 8. Grafik Sondir Titik S1

3. Hasil penyondiran titik S3



Gambar 9. Grafik Sondir Titik S1

Titik S3 berhenti hingga kedalaman 8.20 m. Dari hasil pengujian, menunjukkan bahwa perlawanan konus (q_c) minimal 150 kg/cm² sudah dijumpai pada kedalaman 8.00 kg/cm² dengan kekuatan geser total dikedalaman 8.20 m adalah 204,38 kg/cm.

Adapun klasifikasi tanah yang diperoleh dari pekerjaan sondir titik S3 adalah sebagai berikut.

Tabel. 3. Klasifikasi Tanah, Titik S3

Kedalaman (m)	Qc (Kg/cm ²)	Klasifikasi Tanah
0.00-1.20	8-12	Clayey silt to silty clay
1.20-2.00	5-7	Clay
2.00-3.00	10-12	Clayey silt to silty clay
3.00-4.80	14-25	Sandy silt to clayey silt
4.80-5.20	27-28	Silty sand to sandy silt
5.20-6.40	32-58	Sand to silty sand
6.40-6.80	95-125	Sand
6.80-7.60	42-75	Sand to silty sand
7.60-8.20	145-225	Sand

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penyelidikan di lapangan dan hasil pengolahan data lapangan, maka disimpulkan bahwa untuk lokasi pembangunan tempat sholat hari raya di Musholla Al Ijtihad, Kec. Guguk, Kab. Lima Puluh Kota, Sumbar dapat menggunakan PONDASI TIANG pada kedalaman lebih dari 10.00 m dari top soil. Dengan catatan lapisan tanah keras yang memiliki nilai perlawanan konus (q_c) minimal 150 kg/cm² yang berada di bawah 11.20 m memiliki ketebalan minimal 4 m.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Islam Riau khususnya

kepada Prodi Teknik Sipil yang telah memberikan dukungan finansial terhadap kegiatan pengabdian ini dan kepada CV. Moment Area yang telah bersedia membantu untuk melakukan penyelidikan tanah (sondir). Serta tak lupa pula kami mengucapkan terima kasih kepada pengurus Musholla Al Ijtihad yang telah mendukung kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnur, H & Fardela, R. 2022. Soil Investigation berdasarkan Uji Sondir di Kecamatan Harau kabupaten Lima Puluh Kota Hanifah. Rang Teknik Journal, 5(1), 69-76.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 2827:2008 Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan Alat Sondir.
- Hardiyatmo, H.C. 2002. Mekanika Tanah I. Gadjah mada University Press
- Hardiyatmo, H.C. 2005. Analisis Stuktur dan Perancangan Fondasi. Gadjah mada University Press
- KH, Sunggono. 2002. Mekanika Tanah. Nova. Bandung
- Krisantos Ria Bela, & Paulus Sianto. 2022. Penyelidikan Tanah menggunakan Uji Sondir. *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, 2 (1). 50-58.
- Miran, J dan Briaud, J-L. 1990. *The Cone Penetration Test*. Civil Engineering Department. Texas A&M University, Collage Station, USA
- Robertson, P. K dan Campanella, R.G. 1989. *Guidelines for geotechnical desig using the cone penetratrometer test and CPT with pore pressure measurement*, Hogentogler & Company, Inc.
- Wesley, Laurence D. 2012. Mekanika Tanah Untuk Tanah Endapan & Residu. Andi Yogyakarta.