

Analisis Penyelidikan Tanah Pembangunan Gedung Infrastruktur Fasilitas Laboratorium Pengolahan dan Pemurnian Mineral Lokal Strategies BRIN Tanjung Bintang Lampung Selatan

Diana Suita¹, Johan Oberlyn Simanjuntak², M. Husni Malik Hasibuan³, Simon Petrus Simorangkir⁴

¹Universitas Harapan Medan

²Universitas HKBP Nommensen Medan

³Universitas Islam Sumatera Utara

⁴Universitas Asahan (UNA)

E-mail: dns1301@gmail.com, oberlyn.simanjuntak@yahoo.co.id, husnihasibuan@ftuisu.ac.id, sp.simorangkir@gmail.com

Article History:

Received: 05 Mei 2024

Revised: 27 Mei 2024

Accepted: 29 Mei 2024

Keywords: Sondir, Boring Log.

Abstract: The results of the field analysis is obtained to show that the maximum resistance is found at a depth of more than 9.00 meters and referring to these results, the foundation for a 2 (two) storey building can use footing foundation at a depth of 2.0 - 3.0 meters. If the building is designed with a large enough load function, then another alternative is to use a mini pile foundation.

PENDAHULUAN

Kabupaten Lampung Selatan adalah salah satu kabupaten di Provinsi Lampung. Kabupaten ini memiliki luas wilayah sekitar 2.007 01 km². Wilayah kabupaten Lampung Selatan terletak antara 105^o 14' – 105^o 45' Bujur Timur dan 5^o 15' – 6^o Lintang Selatan.

Penyelidikan kondisi dibawah tanah merupakan prasyarat bagi perencanaan dari elemen konstruksi bawah tanah pada Pembangunan Gedung Infrastruktur Fasilitas Laboratorium Pengolahan dan Pemurnian Mineral Lokal Strategis. Perlu juga untuk mendapatkan informasi yang mencukupi untuk desain yang ekonomis untuk proyek BRIN Tanjung Bintang Lampung Selatan. Salah satu penyelidikan tanah yang digunakan dalam mengetahui daya dukung suatu tanah yaitu dengan menggunakan percobaan, CPT (*Cone Penetration Test*).

Cone Penetration Test (CPT) atau lebih sering disebut sondir merupakan salah satu survey lapangan yang berguna untuk memperkirakan letak lapisan tanah keras. Tes ini baik dilakukan pada tanah lempung. Dari tes ini didapatkan nilai perlawanan penetrasi konus. Perlawanan penetrasi konus adalah perlawanan tanah terhadap ujung konus yang dinyatakan dalam gaya persatuan luas. Sedangkan hambatan lekat adalah perlawanan geser tanah terhadap selubung bikonus dalam gaya persatuan panjang. Nilai perlawananan penetrasi konus dan hambatan lekat bisa diketahui dari pembacaan manometer.

Tujuan dari alat sondir ini, yaitu untuk mengetahui lapisan tanah keras, karakteristik lapisan tanah dan daya dukung tanah. Berdasarkan tanah yang ada dimana tepatnya di Jalan Ir. Sutami KM 15 Kecamatan Tanjung Bintang, Sindang Sari, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. lapisan-lapisan suatu tanah berbeda dari satu tempat ditempat yang lain. Maka dari itu sangat diperlukan untuk mengetahui susunan lapisan tanah keras, karakter tanah dan daya dukung yang dihasilkan dari penyelidikan tanah tersebut.

Pembangunan Infrastruktur Fasilitas Laboratorium Pengolahan dan Pemurnian Mineral Lokal Strategis Berbasis Teknologi Low-Cost dan Zero Waste . terdiri dari 2 bangunan gedung laboratorium dan penataan kawasan Balai Penelitian Teknologi Mineral, yaitu:

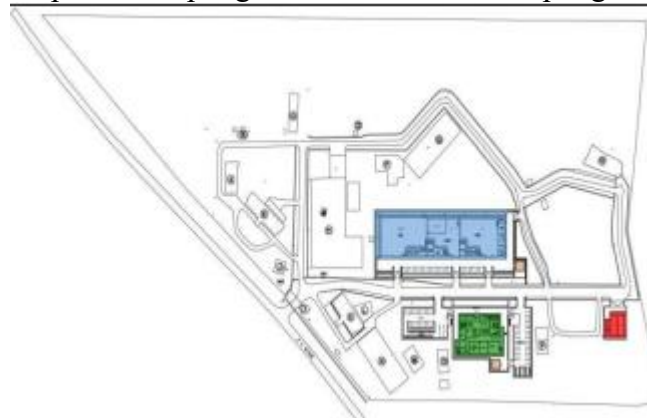
a) Pembangunan Laboratorium Pengolahan dan Pemurnian Mineral Terpadu 2 lantai dan luas lantai masing masing 1.080 m² , lantai 1 terdiri dari lab karakterisasi mineral dan material , *Co working space*. Lantai 2 terdiri dari Lab pengolahan dan pemurnian mineral.

b) Pembangunan Laboratorium Pilot Plant Pengolahan dan Pemurnian Mineral dengan 1 lantai dan luas bangunan 1.000 m². Dalam pekerjaan pembuatan Fasilitas Laboratorium Pengolahan dan Pemurnian Mineral Lokal Strategis Berbasis Teknologi Low-Cost dan Zero Waste – LIPI Lampung, Provinsi Lampung Selatan, Pilot Plan dibuat untuk 3 laboratorium yaitu :

1. Laboratorium Pirometalurgi
2. Laboratorium Hirdo-Elektro Metalurgi
3. Laboratorium Pengolahan Non Logam

Gambaran Umum Penelitian

Lokasi kegiatan berada di tanah milik Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di UPT Balai Penelitian Teknologi Mineral yang terletak di Jalan Ir. Sutami KM 15 Kecamatan Tanjung Bintang, Sindang Sari, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.



Keterangan Pada *Site Plan* :

1. Lab. Pengolahan dan Pemurnian Terpadu
2. Lab. Pilot Plan Pengolahan dan Pemurnian Mineral
3. Ruang Gas
4. Ruang Genset

LANDASAN TEORI

Metode Pengujian Sondir

Pelaksanaan pekerjaan pengujian dengan CPT hasil ujinya dapat digunakan untuk menganalisa lapisan tanahnya sampai pada kedalaman tanah yang diambil datanya pada penyelidikan tanah tersebut, karena jenis perilaku tanah dapat diketahui setelah dilakukan test uji dan dapat diidentifikasi dari kombinasi hasil pembacaan tahanan ujung dan gesekan selimutnya. Besaran gaya data tanah yang diukur pada uji sondir adalah berupa perlawanan ujung yang diambil sebagai gaya penetrasi persatuan luas ujung sondir (q_c). Besarnya gaya ini seringkali menunjukkan identifikasi dari jenis tanah dan konsistensinya. Untuk tanah kepasiran, tahanan ujung lebih besar daripada tanah berbutir halus.

Harga perlawanan konus hasil uji penetrasi sondir pada lapisan tanah dapat

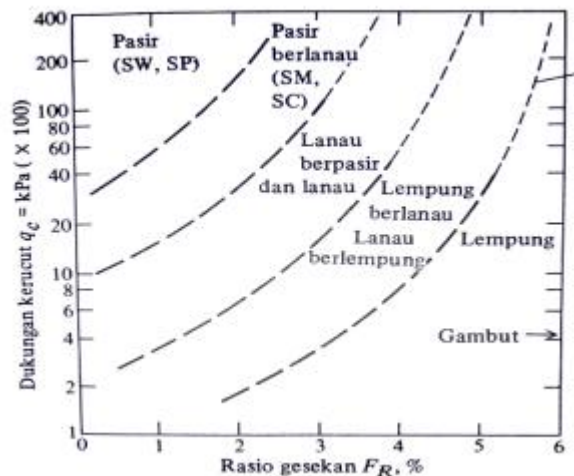
dihubungkan secara empiris dengan kekuatannya. Tanah berbutir halus (lempung–lanau) dapat ditentukan tingkat kekerasan relatifnya. Sedangkan pada tanah.

Tabel 1. Konsistensi tanah lempung berdasarkan hasil sondir (Terzaghi dan Peck,1984)

Konsistensi	Conus Resistance (qc) Kg/cm ²	Friction Ratio (FR) %
Sangat Lunak/ <i>very soft</i>	<5	3.5
Lunak/ <i>Soft</i>	5-10	3.5
Teguh/ <i>Firm</i>	10-35	4.0
Kaku/ <i>stiff</i>	30-60	4.0
Sangat Kaku/ <i>very stiff</i>	60-120	6.0
Keras/ <i>Hard</i>	>120	6.0

berbutir kasar (pasir–kerikil) dapat ditentukan tingkat kepadatan relatifnya terhadap kedalaman karena jenis perilaku tanah telah dapat diidentifikasi dari kombinasi hasil pembacaan tahanan ujung dan gesekan selimutnya.

Harga perlawanan konus (qc) dan friction ratio (FR) hasil uji penetrasi sondir dapat dihubungkan secara empiris dengan jenis tanahnya. Tanah berbutir semakin halus (lanau–lempung) cenderung memiliki harga perlawanan konus (qc) yang kecil tetapi harga friction rasionya (FR) besar, pada tanah berbutir kasar (pasir–kerikil) harga perlawanan konus (qc) besar tetapi sedangkan harga friction ratio-nya (FR) kecil.



Gambar 1. Grafik hubungan qc dan Fr menurut Robertson dan Campanella (Bowles, 1997)

Untuk mengklasifikasikan tanah ada banyak jenis klasifikasi, salah satunya dari Robertson (1986). Pada klasifikasi ini (gambar 1) digunakan dengan cara memplotkan antara nilai qc dengan FR. Hasil pemplotannya itu menunjukkan jenis tanah pada daerah tersebut. Sebelum memplotkan, nilai qc harus diubah terlebih dahulu dari satuan kg/cm² ke dalam satuan MPa atau Mega pascal. Untuk nilai 1 kg/cm² = 0,0980665 MPa (Robertson,1990). Robertson (1986) memperkenalkan cara mengklasifikasi jenis tanah seperti pada gambar 2,



Gambar 3. Pelaksanaan Pekerjaan Tanah Sondir

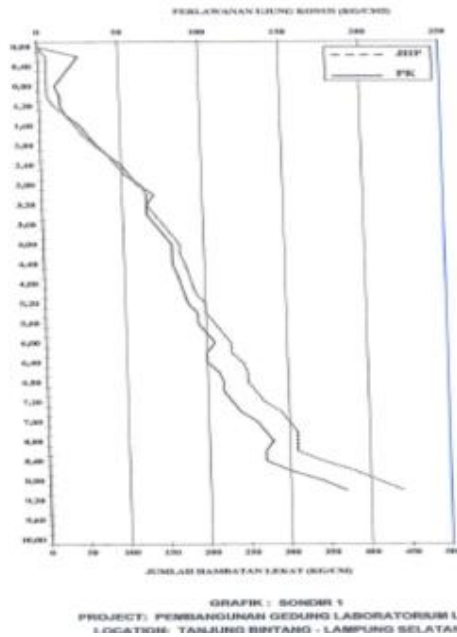
HASIL DAN PEMBAHASAN
 Hasil Sondir

LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
 FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS LAMPUNG

FIGUR 7 : PEMERIKSAAN GEBANG & HASIL PONDIR LIFI
 GEDUNG LAB LIFI
 NO. LAMPIRAN : 1-10
 NO. GAMBAR : 1-10

No	Tipe	Tipe Kondisi (Kondisi)	Tipe Kondisi (Kondisi)	Tipe Kondisi (Kondisi)	Tipe Kondisi (Kondisi)	Tipe Kondisi (Kondisi)	Tipe Kondisi (Kondisi)	Tipe Kondisi (Kondisi)	Tipe Kondisi (Kondisi)
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4. Sondir 1



Gambar 5. Grafik Sondir 1

LABORATORIUM TEKNIK SURVEI
 FAKULTAS TEKNIK SURVEI
 UNIVERSITAS LAMPUNG

PROJEK: PERBAHAGUNAN GEDUNG LABORATORIUM LPII
 LOKASI: TANGKUP BINTANG - LAMPUNG SELATAN
 SAMPLING: 1 (SONDIR)

Depth (m)	Time Penetration (PBL) (msec)	Velocity Resonance (-1000-1000) (m/sec)	Dist (400-1000) (msec)	10.1.2014	Time (ms) JEEP	Time (ms) PBL
0.00	0	0	0	0	0	0
0.05	10	30	0	0	0	0.05
0.10	20	30	0	0	0	0.10
0.15	30	30	0	0	0	0.15
0.20	40	30	0	0	0	0.20
0.25	50	30	0	0	0	0.25
0.30	60	30	0	0	0	0.30
0.35	70	30	0	0	0	0.35
0.40	80	30	0	0	0	0.40
0.45	90	30	0	0	0	0.45
0.50	100	30	0	0	0	0.50
0.55	110	30	0	0	0	0.55
0.60	120	30	0	0	0	0.60
0.65	130	30	0	0	0	0.65
0.70	140	30	0	0	0	0.70
0.75	150	30	0	0	0	0.75
0.80	160	30	0	0	0	0.80
0.85	170	30	0	0	0	0.85
0.90	180	30	0	0	0	0.90
0.95	190	30	0	0	0	0.95
1.00	200	30	0	0	0	1.00
1.05	210	30	0	0	0	1.05
1.10	220	30	0	0	0	1.10
1.15	230	30	0	0	0	1.15
1.20	240	30	0	0	0	1.20
1.25	250	30	0	0	0	1.25
1.30	260	30	0	0	0	1.30
1.35	270	30	0	0	0	1.35
1.40	280	30	0	0	0	1.40
1.45	290	30	0	0	0	1.45
1.50	300	30	0	0	0	1.50

Gambar 6. Sondir 2



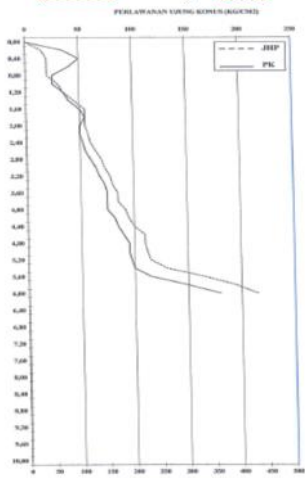
Gambar 7. Grafik sondir 2

LABORATORIUM TEKNIK BANGUNAN
 FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS LAMPUNG
 LAMPUNG SELATAN

PROJEK : PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM LPI
 LOKASI : TANJUNGPINANG - LAMPUNG SELATAN

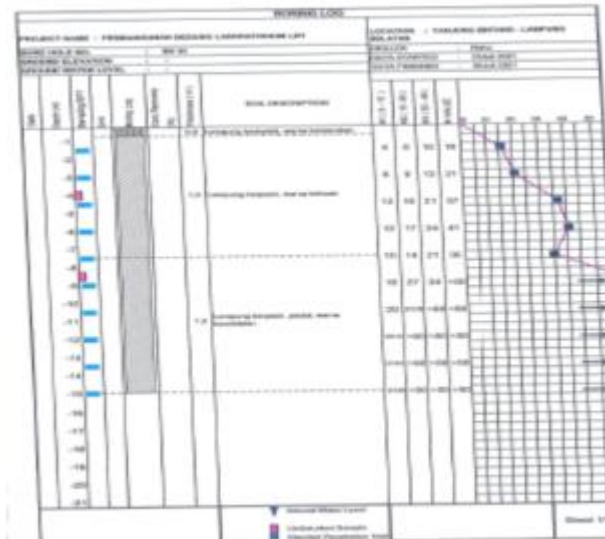
Depth (cm)	Water Content (%)	Liquid Limit (%)	Plastic Limit (%)	Plasticity Index (%)	Soil Classification	Soil Description
0-10	15	25	15	10	CL	Clay
10-20	18	28	18	10	CL	Clay
20-30	20	30	20	10	CL	Clay
30-40	22	32	22	10	CL	Clay
40-50	25	35	25	10	CL	Clay
50-60	28	38	28	10	CL	Clay
60-70	30	40	30	10	CL	Clay
70-80	32	42	32	10	CL	Clay
80-90	35	45	35	10	CL	Clay
90-100	38	48	38	10	CL	Clay
100-110	40	50	40	10	CL	Clay
110-120	42	52	42	10	CL	Clay
120-130	45	55	45	10	CL	Clay
130-140	48	58	48	10	CL	Clay
140-150	50	60	50	10	CL	Clay
150-160	52	62	52	10	CL	Clay
160-170	55	65	55	10	CL	Clay
170-180	58	68	58	10	CL	Clay
180-190	60	70	60	10	CL	Clay
190-200	62	72	62	10	CL	Clay
200-210	65	75	65	10	CL	Clay
210-220	68	78	68	10	CL	Clay
220-230	70	80	70	10	CL	Clay
230-240	72	82	72	10	CL	Clay
240-250	75	85	75	10	CL	Clay
250-260	78	88	78	10	CL	Clay
260-270	80	90	80	10	CL	Clay
270-280	82	92	82	10	CL	Clay
280-290	85	95	85	10	CL	Clay
290-300	88	98	88	10	CL	Clay
300-310	90	100	90	10	CL	Clay
310-320	92	102	92	10	CL	Clay
320-330	95	105	95	10	CL	Clay
330-340	98	108	98	10	CL	Clay
340-350	100	110	100	10	CL	Clay

Gambar 8. Sondir 3

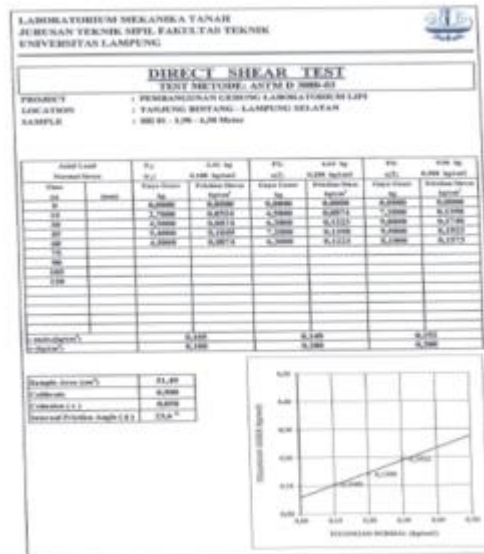


Gambar 9. Grafik sondir 3

Hasil Data Boring



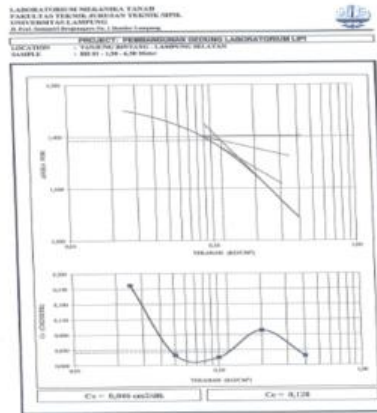
Gambar 10. Boring Log BH 01



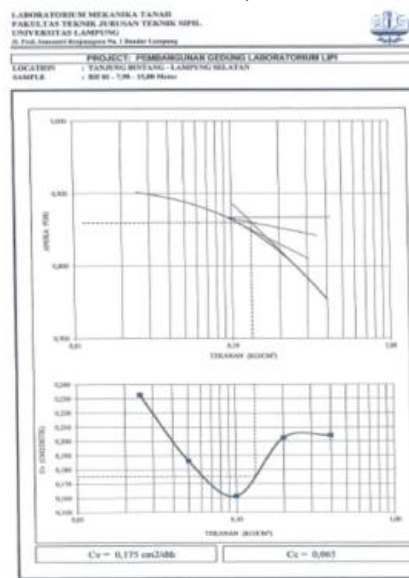
Gambar 11. Direct Shear (1.90 – 6.50 meter)



Gambar 12. Direct Shear (7.90 – 15.00 meter)



Gambar 13. Cv dan Cc (1.90 – 6.50 meter)



Gambar 14. Cv dan Cc (7.90 – 15.00 meter)

KESIMPULAN

Hasil analisis dilapangan diperoleh menunjukkan bahwatahanan maximum dijumpai pada kedalaman lebih dari 9 meter dan merujuk hasil ini untuk pondasi pada bangunan 2 (dua) lantai dapat menggunakan pondasi telapak pada dasar kedalaman 2.0 – 3.0 meter. Jika bangunan direncanakan dengan fungsi beban cukup besar, maka alternative lain adalah dengan menggunakan pondasi mini pile.

Saran

Saran yaitu : selain penyelidikan tanah dengan sondir, maka dapat dilakukan juga penyelidikan tanah dengan N-SPT.

DAFTAR REFERENSI

- Ardiansyah, Rony. (2010). *Korelasi Hasil Percobaan CPT Dengan SPT Pada Lokasi Pusat Kota Pekanbaru*. Universitas Islam Riau, Bandung.
- Bowles, J. E., (1997), *Foundation Analysis and Design*, Fifth Edition, Washington D.C.
- Das, Braja M. (1985), *Mekanika Tanah Prinsip Rekayasa Geoteknis Jilid 2 : Bab 13 hal 229 - 230*. Erlangga..
- Hardiyatmo , H.C. (2010). *Mekanika Tanah 2*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pramono, Paulus Rahardjo. (1994). *Uji Sondir Interpretasi Dan Aplikasinya Untuk Perancangan Pondasi*. Bandung: Geotechnical Research Centre- Parahyangan Catholic
- SNI. 2827: (2008) *Uji Penetrasi Lapangan Dengan Alat Sondir*.