

PENYELIDIKAN GEOTEKNIK DI KELURAHAN DASAN CERMEN KECAMATAN SANDUBAYA KOTA MATARAM

Oleh :

Khairul Rijal, Teddy Hartawan

Dosen FSTT Universitas Pendidikan Mandalika

Abstraksi: Pekerjaan penyelidikan tanah dilakukan guna mendapatkan data dan gambaran mengenai kondisi tanah dilokasi penyelidikan sehingga dapat mengurangi tingkat risiko kondisi tanah yang tidak terduga selama pelaksanaan dan pasca konstruksi. Maksud pekerjaan ini adalah untuk mengetahui kondisi permukaan dan bawah permukaan tanah pada lokasi terpilih di Kelurahan Dasan Cermen Kecamatan Sandubaya Kota Mataram. Tujuannya adalah untuk memperoleh gambaran kondisi bawah permukaan dan nilai parameter-parameter geoteknik pada lokasi terpilih. Penyelidikan tanah di lapangan meliputi pekerjaan drilling sebanyak 2 (dua) titik dengan kedalaman titik BH-1 yakni 40.0 meter; titik BH-2 sedalam 40.0 meter dan uji SPT setiap interval 2 meter. Di samping itu juga dilakukan uji Sondir CPT Sebanyak 3 (tiga) titik. Pengujian laboratorium dilakukan untuk mengetahui karakteristik sifat fisik dan mekanik tanah sehingga dapat memberikan informasi teknis untuk perencanaan bangunan struktur. Pengujian laboratorium dilaksanakan sesuai dengan standar SNI yang telah ditetapkan. Pelaksanaan pekerjaan lapangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan jenis lapisan tanah sehingga dapat diketahui sifat-sifat tanah. Pekerjaan pemboran inti (core drilling) meliputi pengambilan contoh (core sampling), pengujian daya dukung standard (Standard Penetration Tes). Metode pengambilan sampel tersebut dilakukan dengan menggunakan mesin bor putar hidrolik didukung dengan mesin pompa untuk sirkulasi air pemboran. Standard Penetration Test (SPT) dilaksanakan untuk mengetahui resistansi tanah terhadap penetrasi dengan interval 2.0 meter kedalaman yang dilaksanakan pada tanah unconsolidated atau pada lapukan dari batuan berupa tanah residual. Geomorfologi lokasi penyelidikan merupakan morfologi pedataran dengan kemiringan lereng kurang dari 5^0 (derajat). Kondisi geologi permukaan daerah penyelidikan berupa endapan aluvium yang terdiri dari lanau pasiran hingga pasir lanauan. Lanau berukuran 0.002 – 0.06 mm dan pasir berukuran 0.20 – 2.0 mm. Hasil boring log pada titik BH – 01 menunjukkan bahwa pada lapisan pertama; lanau kepasiran dengan kedalaman 0.0 – 3.20 meter dengan kepadatan rendah. Lapisan kedua; pasir berkerikil dari kedalaman 3.20 – 4.0 dengan tingkat kepadatan padat rendah. Lapisan ketiga; pasir kelanauan dengan kedalaman 4.0 – 8.0 meter dengan tingkat kepadatan sedang. Lapisan keempat; pasir berkerikil dengan kedalaman 8.0 – 28.0 meter yang memiliki nilai N- SPT 10 - 43 yang menunjukkan tingkat kepadatan mulai dari sedang sampai dengan agak padat. Lapisan kelima; pasir dengan kedalaman 28.0 – 30.0 meter yang tingkat kepadatan sedang. Lapisan keenam; pasir kelanauan dengan kedalaman 30.0 – 40.0 meter yang memiliki nilai N-SPT 20 - 25 dengan tingkat kepadatan sedang.

Kata kunci : Penyelidikan Geoteknik, Kelurahan Dasan Cermen, Mataram

PENDAHULUAN

Pekerjaan penyelidikan tanah dilakukan guna mendapatkan data dan gambaran mengenai kondisi tanah dilokasi penyelidikan sehingga dapat mengurangi tingkat risiko kondisi tanah yang tidak terduga selama pelaksanaan dan pasca konstruksi. Maksud pekerjaan ini adalah untuk mengetahui kondisi permukaan dan bawah permukaan tanah pada lokasi terpilih di Kelurahan Dasan Cermen Kecamatan Sandubaya Kota Mataram. Tujuannya adalah untuk memperoleh gambaran kondisi bawah permukaan dan nilai parameter-parameter geoteknik pada lokasi terpilih.

Penyelidikan tanah di lapangan meliputi pekerjaan drilling sebanyak 2 (dua) titik dengan kedalaman titik BH-1 yakni 40.0 meter; titik BH-2 sedalam 40.0 meter dan uji SPT setiap interval 2 meter. Di samping itu juga dilakukan uji Sondir CPT Sebanyak 3 (tiga) titik.

Pengujian laboratorium dilakukan untuk mengetahui karakteristik sifat fisik dan mekanik tanah sehingga dapat memberikan informasi teknis untuk perencanaan bangunan struktur. Pengujian laboratorium dilaksanakan sesuai dengan standar SNI yang telah ditetapkan. Adapun jenis pengujian adalah Kadar Air, Berat Jenis, Uji

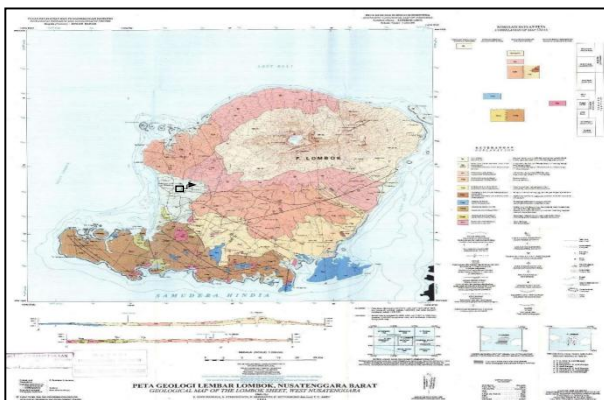
analisis ukuran butiran dan hidrometer, Uji Batas Cair dan Batas Plastis (Atterberg Limit)

Lokasi penyelidikan lapangan berada di Kelurahan Dasan Cermen Kecamatan Sandubaya Kota Mataram Provinsi Nusa Tenggara Barat. Untuk mencapai lokasi penyelidikan dilakukan dengan kendaraan roda empat hingga titik penyelidikan lapangan. Penelitian lapangan dilaksanakan tanggal 19 April 2021 sampai dengan tanggal 8 Mei 2021. Penelitian lapangan dilanjutkan dengan analisis data lapangan dan pelaporan hingga tanggal 21 Mei 2021.

GEOLOGI UMUM

a. Geologi Regional

Menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Pulau Lombok termasuk dalam Peta Geologi Lembar Lombok Nusa Tenggara Barat seperti pada Gambar 2.1, daratan Pulau Lombok secara geologi disusun oleh dua satuan yang berbeda yang terdiri dari batuan gunung api, sedimen dan batuan terobosan yang berumur Tersier hingga Kuarter. Bagian terbesar Pulau Lombok ditempati oleh suatu jalur pegunungan vulkanik kuarter dibagian utara dan jalur perbukitan tua (tersier) yang terdapat bagian selatan. Jalur daratan tengah ditutupi oleh berbagai jenis batuan yang bersumber dari hasil kegiatan vulkanik yang lebih tua umurnya. Pada bagian tengah dipisahkan oleh dataran yang menghampar dari pantai barat hingga timur Pulau Lombok. Satuan batuan tertua yang tersingkap adalah Formasi (F) Pengulung yang tersusun oleh endapan hasil kegiatan gunung api yang terdiri dari breksi, lava dan tufa dengan lensa batu gamping yang mengandung bijih sulfida dan urat kuarsa dan menjemari dengan F. Kawangan yang terdiri atas perselingan batu pasir kuarsa. Batu lempung dan breksi. Keduanya diterobos oleh batuan yang bersusunan dasit dan basal.



Gambar 1. Peta Geologi Lembar Lombok, Nusa Tenggara Barat (S.Andi Mangga dkk, 1998)

Secara umum susunan perlapisan batuan di Pulau Lombok adalah:

b. Endapan Permukaan.

Aluvium, terdiri dari kerakal, kerikil, pasir, lempung, gambut dan pecahan koral. Satuan ini tersebar cukup luas di bagian barat, yaitu di sekitar Mataram dan Kawangan.

c. Batuan Sedimen dan Batuan Gunung Api.

1. Formasi Pengulung, terdiri dari breksi, lava dan tufa dengan lensa batu gamping yang mengandung bijih sulfida dan urat kuarsa
2. Formasi Kawangan, terdiri dari perselingan batu pasir kuarsa, batu lempung dan breksi.
3. Formasi Ekas, terdiri dari batu gamping (kalkarenit).
4. Formasi Kalipalung, yang terdiri dari perselingan breksi gampingan dan lava.
5. Anggota Selayar Formasi Kalipalung, terdiri dari batu pasir tufaan, batu lempung tufaan dengan sisipan karbon.
6. Formasi Kalibabak, terdiri dari breksi dan lava.
7. Formasi Lekopiko, terdiri dari tufa batu apung, breksi lahar dan lava.
8. Batuan Gunung Api Tak Teruraikan, terdiri dari lava, breksi dan tufa yang merupakan hasil kegiatan gunung api Pusuk-Nangi dan Rinjani yang tak teruraikan.
9. Batuan Terobosan, terdiri dari dasit dan basalt.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pekerjaan lapangan dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan jenis lapisan tanah sehingga dapat diketahui sifat-sifat tanah. Adapun pengujian lapangan yaitu sebagai berikut:

a. Pemboran Inti

Pekerjaan pemboran inti (core drilling) meliputi pengambilan contoh (core sampling), pengujian daya dukung standard (Standard Penetration Tes). Metode pengambilan sampel tersebut dilakukan dengan menggunakan mesin bor putar hidrolik didukung dengan mesin pompa untuk sirkulasi air pemboran. Pengambilan contoh inti bor dengan mempergunakan Single Core Barrel untuk tanah dan batuan lapuk dan Double Core Barrel untuk batuan yang keras. Mata Bor yang digunakan tipe supermetal dan diamond bit dengan diameter core 48 mm. Hasil Pemboran diambil secara bertahap berupa contoh inti (core)

yang disimpan dalam kontak contoh (Core Box) untuk 5 meter percontohan coring. Contoh inti disajikan dalam slot per meter lima susun untuk satu core box.

Standar yang digunakan dalam prosedur pengerjaan boring yaitu ASTM D-1452-80 "Standar practice for soil investigation and sampling by auger borings". Jumlah titik drilling dalam pengujian ini sebanyak 2 (dua) titik dengan kedalaman titik BH-1 yakni 40.0 meter dan titik BH-2 sedalam 40.0 meter.

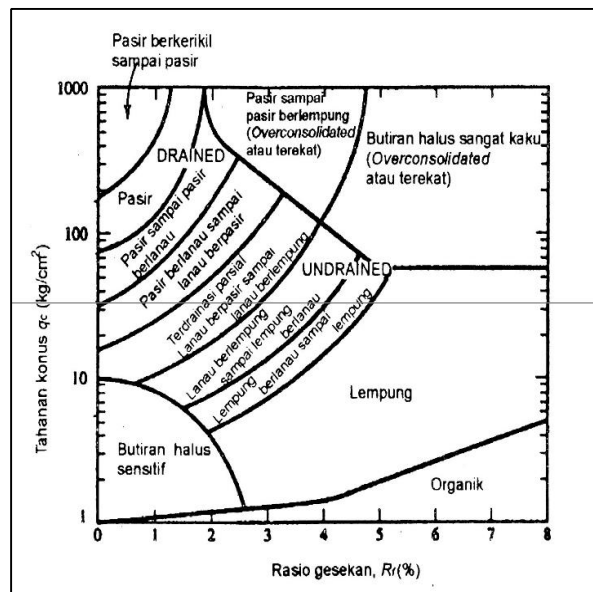
b. Standart Penetration Test (SPT)

Standard Penetration Test (SPT) dilaksanakan untuk mengetahui resistansi tanah terhadap penetrasi dengan interval 2.0 meter kedalaman yang dilaksanakan pada tanah unconsolidated atau pada lapukan dari batuan berupa tanah residual.

Split barrel sample dihubungkan dengan drilling rod, dimasukkan kedalam lubang bor sampai pada dasar lubang, kemudian tumbuk dengan beban 63.5 kg dengan ketinggian jatuh 75 cm pada 15 cm pertama. Kemudian ditumbuk lagi untuk memasukkan 30 cm, dan jumlah tumbukan yang terjadi dicatat setiap 15 cm pertama dan 15 cm kedua dan ini merupakan harga N-SPT. Apabila jumlah tumbukan lebih dari 50 dan penetrasi split barrel sample tidak mencapai atau kurang dari 30 cm maka pelaksanaan SPT dihentikan dan jumlah tumbukannya dicatat. Sampel tanah dari hasil SPT dimasukkan dalam kantong plastik dan ditaruh dalam core box dan diberi keterangan jumlah tumbukan.

c. Uji sondir

Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan alat sondir berkapasitas 2.50 ton hingga kedalaman sampai tanah keras dengan tahanan konus 250 kg/cm². Prosedur pelaksanaan pekerjaan sondir mengacu pada standar ASTM D3441-86 "Method for deep, quasi-static cone and friction cone penetration test of soil". Hasil dari uji sondir berupa grafik sondir yang menyajikan besarnya tekanan konus q_c dan jumlah hambatan pelekat (JHP) versus kedalaman. Pembacaan sondir dilakukan selang interval 20 cm dengan titik elevasi 0 (nol) pada permukaan tanah. Jumlah titik sondir dalam pengujian ini sebanyak 3 (tiga) titik. Stratigrafi bawah permukaan tanah dari hasil sondir didasarkan pada grafik menurut Douglas, 1981 seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Klasifikasi tanah dari hasil uji kerucut (Douglas, 1984)

d. Pengujian Laboratorium

Pemeriksaan contoh tanah tak terganggu dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah untuk mengetahui sifat fisik (indeks properties) maupun karakteristik keteknikan. Prosedur pengujian mekanika tanah ini adalah menggunakan Standar SNI. Adapun pengujian laboratorium yang dilaksanakan adalah:

1. Pengujian sifat fisik (indeks properties):
 - Kadar air
 - Berat jenis
 - Berat volume/berat isi
 - Batas cair-plastis (atterberg limit)
 - Analisis saringan
2. Pengujian sifat mekanik:
 - Triaxial

e. Analisis Data

1. Daya dukung ijin pondasi dangkal
Dari data diagram tahanan konus yang dihasilkan dari uji kerucut statis atau sondir, nilai dari kapasitas dukung tanah secara empiris dapat ditentukan.

a) Rumus Mayerhof

Mayerhof mengusulkan persamaan kapasitas dukung ijin (q_a) tanah berdasarkan nilai dari hasil pengujian kerucut statis atau sondir untuk jenis pondasi dangkal (shallow foundation) sebagai berikut:

- b) Untuk fondasi bujur sangkar atau fondasi memanjang dengan lebar $B \leq 1.20$ m $q_a = q_c / 30$; (kg/cm²)

- c) Untuk fondasi bujur sangkar atau fondasi memanjang dengan lebar $B > 1.20$ m

$$d) \quad q_a = q_c / 50 \times (1 + 0.30/B)^2 ;$$

$$(\text{kg/cm}^2)$$

2. Rumus Bowles

Menurut Bowles 1997, memberikan suatu persamaan kapasitas dukung ultimit (q_{ult}) tanah berdasarkan jenis tanah, yaitu sebagai berikut:

a) Tanah pasir

1) Untuk fondasi memanjang

$$q_{ult} = 28 - 0.0052 (300 - q_c)^{1.5} ;$$

$$(\text{kg/cm}^2)$$

2) Untuk fondasi bujur sangkar

$$q_{ult} = 48 - 0.009 (300 - q_c)^{1.5} ;$$

$$(\text{kg/cm}^2)$$

dengan syarat $D/B \leq 1.50$ m, q_c adalah nilai rata-rata pada kedalaman $B/2$ di atas dasar fondasi dan $1.1B$ di bawah dasar fondasi.

b) Tanah lempung

1) Untuk fondasi memanjang $q_{ult} = 2 + 0.28 q_c ; (\text{kg/cm}^2)$

2) Untuk fondasi bujur sangkar

$$q_{ult} = 5 + 0.34 q_c ; (\text{kg/cm}^2)$$

3. Rumus Terzaghi

Rumus Terzaghi (1943) digunakan berdasarkan data hasil uji laboratorium yaitu nilai kohesi (c), sudut geser dalam (ϕ) dan berat volume tanah (γ).

$$q_u = 1,3 c N_c + p_o N_q + 0,4 B N_\phi$$

$$(\text{bujur sangkar})$$

$$q_u = c N_c (1 + 0,3 B/L) + p_o N_q + 0,5 B N_\phi$$

$$(1 - 0,2 B/L) \text{ (empat persegi panjang)}$$

$$q_u = \text{kapasitas dukung ultimit } (\text{kg/cm}^2),$$

B = lebar fondasi (cm)

c = kohesi tanah (kg/cm^2)

L = panjang fondasi (cm)

p_o = tekanan overburden,

γ = berat volume tanah (gram/cm^3)

f. Daya Dukung Pondasi dalam

Untuk menentukan kapasitas dukung tiang digunakan hubungan sebagai berikut:

$$Q_u = A_b q_c + A_s f_s,$$

$$Q_a = Q_u / FK$$

dengan,

A_b = luas ujung bawah tiang (cm^2)

A_s = luas selimut tiang (cm^2)

q_c = tahanan ujung kerucut statis (8d di atas ujung konus dan 4d di bawah konus)

f_s = tahanan gesek dinding satuan

$FK = 2.5 - 3$

HASIL PENYELIDIKAN GEOTEKNIK

a. Geologi Daerah Penyelidikan

Geomorfologi lokasi penyelidikan merupakan morfologi pedataran dengan kemiringan lereng kurang dari 5° (derajat). Kondisi geologi permukaan daerah penyelidikan berupa endapan aluvium yang terdiri dari lanau pasir hingga pasir lanauan. Lanau berukuran $0.002 - 0.06$ mm dan pasir berukuran $0.20 - 2.0$ mm. Satuan ini bersifat lepas dan belum terjadinya proses litifikasi. Singkapan batuan dasar tidak terlihat pada lokasi penyelidikan, begitupun dengan struktur geologi tidak dijumpai.



Gambar 1. Lokasi penyelidikan lapangan

b. Geologi Bawah Permukaan

Geologi bawah permukaan dilokasi penelitian didasarkan dari hasil pemboran di lapangan.

Pemboran pada titik BH - 1 dilakukan hingga mencapai kedalaman 40.0 meter.

1. Lokasi : Area Gudang Alfamart
2. Kedalaman : 40.0 meter
3. Kedalaman muka air : 8.00 m

Tabel 1. Litologi hasil pemboran titik BH-01

Kedalaman (m)	Litologi	Jumlah tumbukan	Kategori Kepadatan / Konsistensi
0.00 – 2.00	Lanau kepasiran	9	Rendah
2.00 – 3.20	Lanau kepasiran	9	Rendah
3.20 – 4.00	Pasir berkerikil	9	Rendah
4.00 – 6.00	Pasir kelanauan	9	Rendah
6.00 – 8.00	Pasir kelanauan	10	Sedang
8.00 – 10.00	Pasir berkerikil	10	Sedang
10.00 – 12.00	Pasir berkerikil	12	Sedang
12.00 – 14.00	Pasir berkerikil	19	Sedang
14.00 – 16.00	Pasir berkerikil	23	Sedang
16.00 – 18.00	Pasir berkerikil	35	Padat
18.00 – 20.00	Pasir berkerikil	40	Padat
20.00 – 22.00	Pasir berkerikil	43	Padat
22.00 – 24.00	Pasir berkerikil	38	Padat
24.00 – 26.00	Pasir berkerikil	30	Padat
26.00 – 28.00	Pasir berkerikil	31	Padat
28.00 – 30.00	Pasir	25	Sedang
30.00 – 32.00	Pasir kelanauan	22	Sedang
32.00 – 34.00	Pasir kelanauan	20	Sedang
34.00 – 36.00	Pasir kelanauan	25	Sedang
36.00 – 38.00	Pasir kelanauan	22	Sedang
38.00 – 40.00	Pasir kelanauan	20	Sedang

Pemboran pada titik BH – 2 dilakukan hingga mencapai kedalaman 40.0 meter.

1. Lokasi : Area Gudang Alfamart
2. Kedalaman : 40.0 meter
3. Kedalaman muka air : 8.00 m

Tabel 2 Litologi hasil pemboran titik BH- 02

Kedalaman (m)	Litologi	Jumlah tumbukan N / 30	Kategori Kepadatan / Konsistensi
0.00 – 2.00	Pasir kelanauan	8	Rendah
2.00 – 4.00	Pasir kelanauan	8	Rendah
4.00 – 6.00	Pasir kelanauan	9	Rendah
6.00 – 8.00	Pasir berkerikil	12	Sedang
8.00 – 10.00	Breksi (pasir-kerakal)	40	Padat
10.00 – 13.00	Breksi (pasir-kerakal)	39	Padat
13.00 – 16.00	Pasir berkerikil	39	Padat
16.00 – 17.00	Kerikil berpasir	25	Sedang
17.00 – 18.00	Pasir berkerikil	39	Padat
18.00 – 20.00	Pasir berkerikil	17	Sedang
20.00 – 22.00	Pasir berkerikil	13	Sedang
22.00 – 24.00	Pasir berkerikil	25	Sedang
24.00 – 26.00	Pasir berkerikil	18	Sedang
26.00 – 28.00	Pasir berkerikil	17	Sedang
28.00 – 30.00	Pasir berkerikil	12	Sedang
30.00 – 32.00	Lanau kepasiran	20	Sedang
32.00 – 34.00	Lanau kepasiran	22	Sedang
34.00 – 36.00	Lanau kepasiran	24	Sedang
36.00 – 38.00	Pasir kelanauan	18	Sedang
38.00 – 40.00	Pasir kelanauan	20	Sedang

c. Hasil Uji Laboratorium

Hasil uji boring log selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan uji sifat fisik dan mekanik dari sampel tanah seperti dalam tabel berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil pengujian laboratorium titik BH - 01

Titik Pengujian	BH - 1	BH - 1	BH - 1
Kode Sampel	Sampel	Sampel B	Sampel B
Jenis Material	UnDisturb	UnDisturb	Disturb
Lokasi pengambilan	Dasan Cermen	Dasan Cermen	Dasan Cermen
Kedalaman	6.0 - 7.0 m	17.0 - 18.0 m	29.0 - 30.0 m
1. Kadar air lapangan	%	33.24	60.31
2. Berat isi basah lapangan		1.46	1.44
3. Berat isi kering lapangan		1.10	0.90
4. Berat jenis (lapangan)			
* berat jenis	2.40	2.09	2.58
* angka pori	1.19	1.34	1.41
* porositas	0.54	0.37	0.39
* derajat kejenuhan	%	67.08	94.58
5. Indeks Properties			
* Batas Cair / LL	%		
* Batas plastis / PL	%	Non	Non
* Indeks plastisitas / IP	%	Plastisitas	Plastisitas
6. Analisa Butiran			
* Kerikil	%	4.31	3.60
* Pasir	%	88.29	90.11
* Lanau	%	6.10	4.27
* Lempung	%	1.29	2.02
7. Klasifikasi tanah	Pasir SP	Pasir SP	Pasir SP
* Sudut geser	φ	38.92	38.57
* kohesi	kg/cm	0.11	0.13

Tabel 4. Rekapitulasi hasil pengujian laboratorium titik BH - 2

Titik Pengujian	BH - 2	BH - 2	BH - 2
Kode Sampel	Sampel BH-2	Sampel BH-2	Sampel BH-2
Jenis Material	UnDisturb	UnDisturb	Disturb
Lokasi pengambilan	Dasan Cermen	Dasan Cermen	Dasan Cermen
Kedalaman	7.0 - 8.0 m	19.0 - 20.0 m	31.0 - 32.0 m
1. Kadar air lapangan	%	60.48	32.44
2. Berat isi basah lapangan	gr/cm ³	1.55	1.31
3. Berat isi kering lapangan	gr/cm ³	0.97	1.37
4. Berat jenis (lapangan)			
* berat jenis	2.37	2.52	2.73
* angka pori	1.43	0.83	1.16
* porositas	0.59	0.46	0.34
* derajat kejenuhan	%	98.66	96.53
5. Indeks Properties			
* Batas Cair / LL	%		
* Batas plastis / PL	%	Non	Non
* Indeks plastisitas / IP	%	Plastisitas	Plastisitas
6. Analisa Butiran			
* Kerikil	%	31.65	3.05
* Pasir	%	58.98	79.66
* Lanau	%	7.33	14.63
* Lempung	%	2.02	2.65
7. Klasifikasi tanah	Pasir Berkerikil SW	Pasir Lanauan SM	Pasir SW
8. Kuat geser Tanah - SAMPLE UDS			
* Sudut geser	φ	40.91	36.40
* kohesi	kg/cm ²	0.04	0.18

d. Sondir DCPT

Berdasarkan penyelidikan lapangan dengan menggunakan alat sondir, maka akan diperoleh nilai tahanan konus (q_c) pada masing-masing titik seperti dalam Tabel 4.5. Pengujian sondir terhenti setelah tercapainya kapasitas tekan alat akibat besarnya akumulasi tahanan ujung konus yang mencapai 250 kg/cm^2 pada akhir penetrasi sondir.

Tabel 5. Nilai tahanan konus pada masing-masing titik pengujian

Titik ke-	Kedalaman (m)	Nilai tahanan konus (qc) (Kg/cm ²)
S - 01	0.00 – 5.00	12.00 – 235.00
	>5.20	> 250.00
S - 02	0.00 – 8.00	7.00 – 200.00
	> 8.20	> 250.00
S - 03	0.00 – 4.40	7.00 – 195.00
	> 4.60	> 250.00

Hasil uji sondir selengkapnya dapat dilihat pada lampiran. Hasil pengujian sondir menunjukkan tercapai kapasitas tekan alat sondir akibat besarnya akumulasi tahanan ujung konus yang mencapai 250 kg/cm pada akhir penetrasi konus sondir. Berdasarkan hubungan antara rasio gesekan (friction ratio) dan tahanan konus, maka jenis tanah dapat diklasifikasi berdasarkan grafik dibuat oleh Douglas, 1984. Jenis tanah hasil pendekatan antara rasio gesekan (friction ratio) dan tahanan konus seperti

Tabel 6. Jenis Lapisan Tanah

No	Titik Sondir	Kedalaman Penetrasi Konus ≥ 250 kg/cm ²	Jenis Lapisan Tanah
1	S - 01	0.00 - 1.00	Lanau pasir
		1.00 - 3.80	Pasir lanau sampai lanau pasir
		3.80 - 4.60	Pasir sampai pasir lanau
		4.60 - 5.00	Pasir berkerikil hingga pasir
		>5.20	Bed Rock: Pasir berkerikil
2	S - 02	0.00 - 1.60	Lanau pasir
		1.60 - 3.60	Pasir lanau sampai lanau pasir
		3.60 - 4.80	Lanau lempungan sampai lempung lanau
		4.80 - 6.00	Pasir lanau sampai lanau pasir
		6.00 - 6.40	Lanau lempungan sampai lempung lanau
		6.40 - 7.40	Pasir lanau sampai lanau pasir
		7.40 - 7.80	Pasir sampai pasir lanau
3	S - 03	7.80 - 8.00	Pasir berkerikil sampai pasir
		0.00 - 1.00	Lanau pasir
		1.00 - 1.80	Pasir lanau sampai lanau pasir
		1.80 - 2.80	Pasir sampai pasir lanau
		2.80 - 3.40	Pasir lanau sampai lanau pasir
		3.40 - 3.80	Pasir sampai pasir lanau
		3.80 - 4.40	Pasir

e. Perhitungan Daya Dukung Tanah Ijin

Berdasarkan Rumus Meyerhof dan Terzaghi, maka besar Daya Dukung Tanah Ijin pada masing – masing kedalaman dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 7 Nilai daya dukung ijin berdasarkan tahanan konus (qc) untuk pondasi dangkal

Dalam	Nilai Rerata Tahanan Konus (qc)	Daya dukung tanah ijin (kg/cm ²)					
		S					
		Lebar pondasi persegi (m)					
(m)	Kg/cm ²	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.50
0.40	26.56	0.898	0.817	0.765	0.729	0.702	0.666
0.60	36.00	1.217	1.107	1.037	0.988	0.952	0.903
0.80	45.22	1.529	1.391	1.302	1.241	1.196	1.135
1.00	50.78	1.716	1.562	1.462	1.394	1.343	1.274
1.20	56.67	1.915	1.743	1.632	1.555	1.499	1.422
1.40	62.22	2.103	1.913	1.792	1.708	1.646	1.561
1.60	67.78	2.291	2.084	1.952	1.860	1.793	1.700
1.80	72.78	2.460	2.238	2.096	1.997	1.925	1.826
2.00	75.00	2.535	2.306	2.160	2.058	1.984	1.882
2.20	76.67	2.591	2.358	2.208	2.104	2.028	1.923
2.40	78.00	2.636	2.399	2.246	2.141	2.063	1.957
2.60	78.00	2.636	2.399	2.246	2.141	2.063	1.957
2.80	82.44	2.787	2.535	2.374	2.263	2.181	2.068
3.00	86.89	2.937	2.672	2.502	2.385	2.298	2.180

Tabel 8. Nilai daya dukung ijin berdasarkan tahanan konus (qc) untuk pondasi dangkal

Dalam	Nilai Rerata Tahanan Konus (qc)	Daya dukung tanah ijin (kg/cm ²)					
		S					
		Lebar pondasi persegi (m)					
(m)	Kg/cm ²	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.50
0.40	21.89	0.740	0.673	0.630	0.601	0.579	0.549
0.60	27.44	0.928	0.844	0.790	0.753	0.726	0.689
0.80	31.67	1.070	0.974	0.912	0.869	0.838	0.794
1.00	39.44	1.333	1.213	1.136	1.083	1.043	0.990
1.20	38.89	1.314	1.196	1.120	1.067	1.029	0.976
1.40	41.67	1.408	1.281	1.200	1.144	1.102	1.045
1.60	45.56	1.540	1.401	1.312	1.250	1.205	1.143
1.80	48.33	1.634	1.486	1.392	1.327	1.278	1.213
2.00	51.11	1.728	1.572	1.472	1.403	1.352	1.282
2.20	52.22	1.765	1.606	1.504	1.433	1.381	1.310
2.40	50.00	1.690	1.538	1.440	1.372	1.323	1.254
2.60	47.22	1.596	1.452	1.360	1.296	1.249	1.185
2.80	36.11	1.221	1.110	1.040	0.991	0.955	0.906
3.00	32.22	1.089	0.991	0.928	0.884	0.852	0.808

Dalam	Nilai Rerata Tahanan Konus (qc)	Daya dukung tanah ijin (kg/cm ²)					
		S					
		Lebar pondasi persegi (m)					
(m)	Kg/cm ²	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.50
0.40	19.33	0.653	0.595	0.557	0.531	0.511	0.485
0.60	22.67	0.766	0.697	0.653	0.622	0.600	0.569
0.80	29.67	1.003	0.912	0.854	0.814	0.785	0.744
1.00	36.33	1.228	1.117	1.046	0.997	0.961	0.912
1.20	47.22	1.596	1.452	1.360	1.296	1.249	1.185
1.40	51.67	1.746	1.589	1.488	1.418	1.367	1.296
1.60	57.22	1.934	1.760	1.648	1.570	1.514	1.436
1.80	58.89	1.990	1.811	1.696	1.616	1.558	1.477
2.00	56.67	1.915	1.743	1.632	1.555	1.499	1.422
2.20	57.22	1.934	1.760	1.648	1.570	1.514	1.436
2.40	61.67	2.084	1.896	1.776	1.692	1.631	1.547
2.60	61.67	2.084	1.896	1.776	1.692	1.631	1.547
2.80	69.44	2.347	2.136	2.000	1.906	1.837	1.742
3.00	77.22	2.610	2.375	2.224	2.119	2.043	1.937

PENUTUP

Geomorfologi lokasi penyelidikan merupakan morfologi pedataran dengan kemiringan lereng kurang dari 5⁰ (derajat). Kondisi geologi permukaan daerah penyelidikan berupa endapan aluvium yang terdiri dari lanau pasir hingga pasir lanau. Lanau berukuran 0.002 – 0.06 mm dan pasir berukuran 0.20 – 2.0 mm. Satuan ini bersifat lepas dan belum terjadinya proses litifikasi. Singkapan batuan dasar tidak terlihat pada lokasi penyelidikan, begitupun dengan struktur geologi tidak dijumpai.

Hasil boring log pada titik BH – 01 menunjukkan bahwa pada lapisan pertama; lanau pasir dengan kedalaman 0.0 – 3.20 meter dengan kepadatan rendah. Lapisan kedua; pasir berkerikil dari kedalaman 3.20 – 4.0 dengan tingkat kepadatan padat rendah. Lapisan ketiga; pasir kelanauan dengan kedalaman 4.0 – 8.0 meter dengan tingkat kepadatan sedang. Lapisan keempat; pasir berkerikil dengan kedalaman 8.0 – 28.0 meter yang memiliki nilai N- SPT 10 - 43 yang menunjukkan tingkat kepadatan mulai dari sedang sampai dengan agak padat. Lapisan kelima; pasir dengan kedalaman 28.0 – 30.0 meter yang tingkat kepadatan sedang. Lapisan keenam; pasir kelanauan dengan kedalaman 30.0 – 40.0 meter yang memiliki nilai N-SPT 20 - 25 dengan tingkat kepadatan sedang.

BH – 02 menunjukkan bahwa pada lapisan pertama; pasir lanauan dengan kedalaman 0.0 – 6.00 meter dengan kepadatan rendah. Lapisan kedua; pasir berkerikil dari kedalaman 6.00 – 8.00 dengan nilai N-SPT 12 yang menunjukk tingkat kepadatan sedang. Lapisan ketiga; kerikil berpasir dengan kedalaman 8.00 – 17.0 meter yang memiliki nilai N-SPT 25 – 40 yang menunjukkan tingkat kepadatan sedang hingga padat. Lapisan keempat; pasir berkerikil dengan kedalaman 17.0 – 30.0 meter yang memiliki nilai N-SPT 12 - 39 dengan tingkat kepadatan sedang hingga padat. Lapisan kelima; lanau kepasiran dengan kedalaman 30.0 – 36.0 meter dengan tingkat kepadatan sedang. Lapisan keenam; pasir dengan kedalaman 36.0 – 40.0 meter dengan tingkat kepadatan sedang.

Berdasarkan data hasil penyelidikan lapangan dengan alat sondir menunjukka n bahwa tahanan ujung konus mencapai 250 kg/cm² untuk titik S – 01 pada kedalaman 5.20 meter dan titik S – 02 pada kedalaman 8.20 m serta titik S – 03 pada kedalaman 4.60 m.

DAFTAR PUSTAKA

Geoteknik tambang, Prof. Dr. Ir. Irwandi, M.Sc,
Gramedia Pustaka Utama, Agustus 2016

Buku Teknik Sipil, Ir. V. Sunggono KH, Penerbit
Nova, 1984

Principles of geotethnical Engineering, CL-
Engineering , 6 edition oktober 2006