

PEDOMAN PENYELIDIKAN TANAH

2

MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG	
DITERIMA PADA	18 Feb. 2000
SENDER/ANAKA	H 1
KOLEKSI	K1
NO. INVENTARIS	63/H/2002 - P (2)
	620.191.020 P/H/2000-10

Oleh :

Drs. Bambang Heriyadi, MT.

JURUSAN TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2001

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Karena berkat Ijin dan Rahmat-Nya juaah penulis dapat membuat makalah 'Pedoman Penyelidikan Tanah' ini. Makalah ini dibuat dengan maksud untuk menyebarluaskan informasi pada khalayak umum tentang perlunya pedoman penyelidikan tanah untuk pemanfaatan lahan. Karena pada umumnya khalayak umum kurang mengetahui bagaimana dan apa saja yang harus diselidiki pada tanah yang diatasnya akan didirikan suatu bangunan.

Penulis menyadari bahwa pedoman ini merupakan suatu pengantar umum tentang penyelidikan tanah. Namun demikian penulis berharap semoga dengan mengetahui penyelidikan apasaja yang diperlukan pada tanah, para pembaca semakin mengerti dan tertarik untuk melakukan penyelidikan tanah, jika akan mendirikan suatu bangunan permanen diatasnya.

Akhirnya penulis berharap semoga makalah ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Padang, September 2001
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN	1
C. KLASIFIKASI PENYELIDIKAN TANAH	1
1. Uji Lapangan	2
a. Pemboran	2
b. Sondir	3
c. Standard Penetration Test (SPT)	3
d. Vane Shear Test	3
e. Uji Pressuremeter	3
f. Uji CBR Lapangan	3
g. Dynamic Cone Penetration Test (DCPT)	3
h. Uji Permeabilitas Tanah	3
i. Pengujian Dengan Metode Geofisika	3
2. Uji Laboratorium	4
a. Uji Laboratorium Untuk Mendapatkan Sifat Fisik Tanah	4
b. Uji Laboratorium Untuk Mendapatkan Sifat Keteknikan Tanah	4
3. Pembuatan Laporan Hasil Penyelidikan Lapangan dan Analisa Geoteknik	6
a. Pembuatan Laporan Hasil Pengujian Lapangan	6
b. Metode Analisis Geologi Teknik /Geoteknik	10
c. Rekomendasi Geologi Teknik/ Geoteknik	13
D. TINJAUAN GEOLOGI TEKNIK	13
1. Geologi Teknik	13
2. Zona Kedalaman Tekanan Konus $> 150 \text{ Kg/cm}^2$	14
3. Penentuan Jumlah dan Kedalaman Titik Penyelidikan	14

PEDOMAN PENYELIDIKAN TANAH

Oleh : Drs. Bambang Heriyadi,MT.

A. LATAR BELAKANG

Penyelidikan kondisi bawah tanah di lokasi proyek merupakan prasyarat bagi perancangan konstruksi bangunan. Hal ini berkaitan dengan kesesuaian metoda penyelidikan tanah yang akan dilakukan di lokasi tersebut. Berbagai faktor seperti jenis peruntukan dan biaya yang tersedia merupakan pertimbangan utama selain berbagai faktor tambahan yang lain. Pembuatan pedoman ini mempunyai beberapa faktor yang melatarbelakangi, yaitu :

1. Kesulitan dalam memperkirakan kondisi tanah lokal
2. Kompleksitas dalam variasi kondisi geologi teknik sehingga menimbulkan kekompleksitas dalam penyelidikan tanah.
3. Kesulitan dalam memprediksi observasi dan uji tanah yang dilakukan bagi peruntukan lahan.

B. TUJUAN

Tujuan pembuatan pedoman penyelidikan tanah bagi peruntukan lahan ini antara lain adalah :

1. Membuat suatu patokan, pedoman penyelidikan tanah dengan tujuan peruntukan lahan.
2. Mengoptimalkan penyelidikan tanah yang dilakukan bagi suatu peruntukan lahan.
3. Membuat pedoman pembuatan laporan hasil penyelidikan tanah dan memberikan beberapa metoda analisis pondasi.

C. KLASIFIKASI PENYELIDIKAN TANAH

Penyelidikan tanah dengan tujuan peruntukan lahan pada umumnya dibagi menjadi :

- Uji Lapangan
- Uji Laboratorium
- Pembuatan laporan hasil penyelidikan lapangan beserta analisa geoteknik

1. Uji Lapangan

Penyelidikan lapangan dimaksudkan untuk menentukan urutan, ketebalan lapisan tanah/batuan serta penyebarannya ke arah lateral dan vertical, mengetahui sifat keteknikan tanah/batuan dan diperoleh contoh tanah untuk keperluan identifikasi lapangan dan laboratorium, serta untuk identifikasi kondisi air tanah. Penyelidikan lapangan yang berkaitan dengan masalah peruntukan tanah yang dibahas di sini terdiri dari :

a. Pemboran

Pemboran merupakan suatu penyelidikan bawah tanah yang dapat dikerjakan dengan tangan maupun mesin. Pemboran dibagi dalam :

1) Bor Tangan

Bor tangan, dalam prakteknya menggunakan Auger jenis Iwan atau Spiral. Proses pemboran tangan ini hanya terbatas sampai kedalaman 10 meter, atau sampai kemampuan tenaga manusia.

2) Bor Inti

Pemboran inti dilakukan untuk bor dalam dengan mempergunakan mesin bor dimaksudkan untuk memperoleh inti bor.

3) "Wash Boring"

Beberapa metoda pemboran dalam dapat dilakukan dengan mata bor jenis trikon yang dibantu dengan tekanan air, yang dipompakan melalui stang bor, sehingga hanya diperoleh "cutting" pemboran, yang dikenal dengan nama "Wash Boring".

b. Sondir

Sondir (Dutch Cone Penetration Test), yaitu uji lapangan dalam menentukan perlawanan konus (qc), perlawanan geser (fs), angka banding geser (fr) dan jumlah hambatan pelekat (JHP). Sondir digunakan untuk pengujian pada tanah lempung lunak, lanau dan pasir halus yang dapat dipergunakan untuk analisa desain fondasi dan interpretasi jenis tanahnya.

- c. **Standard Penetration Test (SPT)**
SPT adalah uji lapangan untuk menentukan nilai N, yaitu banyaknya jumlah pukulan yang dibutuhkan untuk memasukan split spoon sedalam 30 cm setelah terlebih dahulu dimasukkan sedalam 15 cm dengan menggunakan beban penumbuk seberat 63,5 kg, yang dijatuhkan dari ketinggian 76 cm. Seperti halnya sordir pengujian ini juga digunakan untuk analisa desain fondasi.
- d. **Vane Shear Test**
Metode uji ini meliputi uji untuk tanah lunak dan kohesif. Terutama sekali untuk tanah sensitive yang akan digunakan untuk uji kekuatan geser.
- e. **Uji Pressuremeter**
Uji pressuremeter dapat diterapkan pada tanah dan batuan. Beberapa parameter mendasar tanah dapat diperoleh melalui uji pressuremeter ini, yaitu: modulus geser tanah, tegangan horizontal lapangan, kekuatan geser tak terdrainase, koefisien konsolidasi horizontal, tegangan air pori dan tegangan efektif tanah, serta sudut geser pada pasir.
- f. **Uji CBR Lapangan**
Uji CBR lapangan ini pada dasarnya sama dengan uji CBR laboratorium, hanya lokasinya langsung pada tanah di lapangan (in situ test)
- g. **Dynamic Cone Penetration Test (DCPT)**
Seperti pada standar Penetration Test (SPT), Dynamic Cone ditancapkan ke tanah dengan menggunakan palu standar. Hasil uji ini biasanya dikonversikan dalam nilai N hasil uji SPT dan juga dengan nilai CBR tanah.
- h. **Uji Permeabilitas Tanah**
Ditujukan untuk mengetahui nilai koefisien kelulusan air dan nilai Lugeon tanah dan batuan di lapangan, Pengujian dilakukan menurut SNI M-01-1989-03 atau ASTM D 3080.
- i. **Pegujian Dengan Metode Geofisika**
Pengujian geofisika dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu : metode seismic refraksi, metode geolistik dan metode elektromagnetik radar.

2. Uji Laboratorium

Uji laboratorium dimaksudkan untuk mendapatkan sifat-sifat fisik maupun parameter keteknikan yang diperlukan dalam perencanaan dari suatu konstruksi.

a. Uji Laboratorium Untuk Mendapatkan Sifat Fisik Tanah

Sifat-sifat fisik yang dimaksud disini yaitu indeks propertis dari tanah yang merupakan parameter yang tidak berkaitan langsung dengan perencanaan, yaitu

- kadar air (W_n) dengan standar pengujian menurut SNI M-05-19898-F atau ASTM D 2216-80
- Specific gravity (G_s) dengan standar pengujian menurut SNI M-04-1989-F atau ASTM D 854
- Batas-batas Atterberg (W_L , W_p , batas susut) dengan standar pengujian menurut SNI-M-05 dan 06-1989-F, SNI-03-3422 atau ASTM D 423, D 424 dan D 427
- Distribusi ukuran butiran tanah melalui uji hidrometer dan sieve dengan standar pengujian menurut SNI 03-3423-1994-F atau ASTM D 422 dan D 2977

b. Uji Laboratorium Untuk Mendapatkan Sifat Keteknikan Tanah

Sifat keteknikan adalah parameter yang berkaitan langsung dalam perencanaan, yaitu :

1) Uji Unconfined Compression

Yaitu uji untuk menentukan besarnya Unconfined Compression Strength (q_u) dari tanah. Uji ini diperuntukan bagi tanah-tanah jenis lempung (clay) dimana kekuatan gesernya diasumsikan sebesar setengah dari unconfined compression strength-nya (q_u).

2) Uji Geser Langsung (Direct Shear)

Yaitu suatu pengujian kekuatan geser tanah, biasanya untuk tanah tak berkoheisi, untuk mendapatkan parameter sudut geser dalam (ϕ) dan kohesi (c). Pengujian dilakukan menurut SNI M-108-1990-03 atau ASTM D 3080.

3) Uji Triaksial

Merupakan pengujian kekuatan geser yang sering digunakan dan cocok untuk segala jenis tanah, hasilnya dinyatakan dalam sudut geser dalam (ϕ) dan nilai kohesi (c). Menurut kondisi dan metodenya dibagi menjadi 3 (tiga), yaitu : tak terkonsolidasi-tak terdrainase (UU), terkonsolidasi – tak terdrainase (CU) dan terkonsolidasi – terdrainase (CD). Pengujian dilakukan menurut SNI M-5-1990-F dan 110-1990-03 atau ASTM D 2850.

4) Uji Konsolidasi

Uji konsolidasi/oedometer adalah suatu uji untuk menentukan besarnya parameter konsolidasi/kompresi tanah, yaitu : indeks kompresi (C_c), koefisien konsolidasi (C_v), tegangan pra konsolidasi (P_c') dan besarnya T_{90} dari tanah. Pengujian dilakukan menurut SNI-M-107-1990-03 atau ASTM D 2435.

5) Uji Pengujian Tanah

Uji pengujian tanah adalah untuk mengetahui tingkat pengembangan tanah lempung karena perubahan dari kondisi kering menjadi jenuh air. Pengujian dilakukan dengan metode yang sama dengan oedometer pada uji konsolidasi. Hasil yang diperoleh adalah tingkat pengembangan bebas satu dimensi dan tekanan pengembangan tanah.

6) Uji Pemadatan (Compaction)

Uji ini adalah suatu uji menentukan besarnya berat isi kering maksimum pada kadar air optimum. Data yang didapat biasanya digunakan dalam perencanaan jalan. Pengujian dilakukan menurut SNI M-18-1991-03 atau ASTM D 698 dan D 1557.

7) Uji CBR (California Bearing Ratio)

Uji ini adalah uji untuk menentukan perbandingan kekuatan tanah dengan kekuatan penetrasi batu pecah standar. Data yang didapat biasanya digunakan dalam perencanaan jalan. Pengujian dilakukan menurut ASTM 1883.

8) Uji Permeabilitas

Uji ini bertujuan untuk menentukan nilai koefisien permeabilitas dari tanah, yang berkaitan dengan sifat kelulusan air dari tanah tersebut. Pengujian dilakukan menurut ASTM D 2434.

9) Kadar Bahan Organik

Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui kadar bahan organik dalam tanah yang dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu : metoda pembakaran (SNI M-17-1991-03), metode oksidasi dengan hydrogen peroksida (BS.1377, 1975) dan metode oksidasi dikromat (BS 1377, 1975).

Pemilihan metode penyelidikan tanah untuk tujuan perencanaan konstruksi tertentu dapat dilihat pada tabel 1.

3. Pembuatan Laporan Hasil Penyelidikan Lapangan dan Analisa Geoteknik.

Dalam pembuatan laporan penyelidikan tanah ada dua permasalahan yang harus dilakukan yaitu :

- Pembuatan laporan hasil pengujian lapangan
- Analisa data hasil pengujian atau analisa geoteknik

Dari kedua permasalahan tersebut akan keluar rekomendasi teknik hasil penyelidikan tanah.

TABEL 1 : METODE PENYELIDIKAN TANAH

Jenis Uji	Bangunan Gedung				Dermaga		
	Rumah Tinggal	2-4 lantai	4-10 lantai	> 10 lantai	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Laboratorium	I	I	I	I	III	I	I
Lapangan	A (+ B untuk tanah lunak)	B	C	C***)	C+D+***)	C	A

620.1910207 63/11/2002 - p (2)
 HER
 P@

Jenis Uji	Jalan Jembatan			Underground Structure		
	Jalan	Jembatan Ringan	Fiyoyer dan Underpass	Subway	Basement	Deep Excavator
Laboratorium	I+vane shear	II	III**)	III**)	III	I
Lapangan	A *)+ tube den sity + DCPT #)	A*)	C	C+D+E	C+D+***)	C

Jenis Uji	Reklamasi Pantai		Bendungan
	Site	Query	
Laboratorium	II + III**)	II	III
Lapangan	C + D (+seismik)	C/D	C+D+E ***)

KETERANGAN :

Laboratorium :

- I : Parameter fisik lengkap : Gas, Kadar Air, Density, Batas Atterberg, Distribusi, Ukuran butir
 Parameter engineering : triaksial UU, Unconfined, Konsolidasi
- II : Parameter fisik lengkap : sama dengan A ditambah CBR, compation
 Parameter engineering :
- III : Parameter fisik lengkap : sama dengan A ditambah triaksial CU atau CD
 Parameter engineering : + permeabilitas

Lapangan :

- A : Bor tangan, sondir ringan
 B : Bor dangkal, sondir ringan, SPT
 C : Bor dalam, sondir ringan dan sondir berat, SPT
 D : Geofisik
 E : Test Khusus

- *) Masih ditambah dengan uji CBR di lapangan
 **) Test triaksial yang dilakukan adalah sidik, untuk mengamati kemungkinan likuifaksi dan uji triaksial khusus (untuk subway)
 ***) Dianjurkan malkukan test pressuremeter/elastmeter
 #) Dynamic Cone Penetration Test

Catatan :

- Jika tanah berpasir maka diperlukan test Directshear untuk menggantikan test unconfined.
- Jika diperlukan analisa lateral yang lebih mendalam, dianjurkan menggunakan uji pressuremeter/ elastometer.
- Untuk tanah dengan swelling tinggi (lempung sensitive) dilakukan uji kandungan mineral (montmorillonite, illite dan kaolinite), terutama dilakukan untuk jalan, rumah tinggal, dan reklamasi.

a. Pembuatan Laporan Hasil Pengujian Lapangan

Keseragaman dalam pemerian inti beserta pencatatannya dalam bentuk log bor diperlukan untuk memudahkan setiap ahli yang akan menganalisa hasil pemboran inti. Termasuk di dalamnya pencatuman semua hasil pengujian lapangan yang dilakukan dalam lubang bor inti diperlukan keseragaman dalam pencatatannya.

1) Pemerian

Dalam pemerian contoh hasil pemboran inti yang perlu dicatat adalah sifat-sifat fisik tanah dan batuan sesuai dengan mempergunakan standar/klasifikasi yang umum dipakai dalam penelitian geologi teknik/geoteknik.

- a) Pemerian batuan meliputi nama batuan, warna tingkat pelapukan, kekuatan, tekstur, struktur, ukuran butir, spasi kekar dan pengisinya dan penamaan mutu batuan (RQD).
- b) Pemerian untuk tanah tak berkohesi meliputi nama tanah, warna, kepadatan relatif besar butir, bentuk butir, gradasi, kadar bahan organik, kelulusan air dan formasi batuan.
- c) Pemerian untuk tanah berkohesi meliputi nama tanah, warna, konsistensi. Plastistas, kadar bahan organik dan kelulusan air serta formasi batuan.

2) Pencatatan Pemboran

Dalam pembuatan log bor diperlukan pencatatan keterangan umum yang meliputi :

- a) Pemilik pekerjaan, disebutkan nama instansi atau badan yang memberikan pekerjaan pemboran inti
- b) Pelaksana pekerjaan, disebutkan nama instansi atau badan yang melaksanakan pekerjaan pemboran inti

- c) Proyek, disebutkan nama bangunan teknik sipil yang akan dibangun
- d) Lokasi, disebutkan lokasi proyek, dapat berupa jalan atau desa lokasi proyek
- e) Koordinat, disebutkan koordinat geografi lokasi proyek, dapat pula disebutkan sebagai koordinat lokal
- f) Elevasi, disebutkan ketinggian dari permukaan laut atau ketinggian lokal
- g) Skala, disebutkan skala log bor yang dipakai
- h) Tanggal mulai, disebutkan tanggal mulai pemboran pada titik yang dibor
- i) Tanggal selesai, disebutkan tanggal selesai pemboran pada titik yang dibor
- j) Nomer bor, disebutkan nomor bor
- k) Mesin bor, disebutkan merk dan tipe mesin bor yang digunakan
- l) Pompa bor, disebutkan merk dan tipe pompa bor yang digunakan
- m) Kedalaman, disebutkan kedalaman log bor yang diperi
- n) Inklinasi, disebutkan arah pemboran
- o) Diameter lubang, disebutkan besarnya diameter lubang bor
- p) Juru bor, disebutkan nama juru bor
- q) Pemeris, disebutkan nama pemeris contoh inti
- r) Pemeriksa, disebutkan nama pemeriksa log bor

3) Log Bor

Log Bor dibuat oleh ahli geologi/ahli geologi teknik/ahli geoteknik yang bertugas di lapangan, yang meliputi :

- a) Keterangan umum seperti disebutkan diatas
- b) Kolom tanggal, disebutkan tanggal pemboran yang tercakup dalam log bor
- c) Kolom muka air tanah, disebutkan kedalaman muka air tanah pada setiap hari yang tercakup dalam log bor
- d) Kolom U.D.S diisi/diblok pada kedalaman pengambilan contoh tanah tidak terganggu
- e) Simbol litologi, digambar jenis litologi yang mengacu pada standar simbol untuk setiap litologi yang dijumpai

- f) Inti terambil, digambarkan grafik/diblok prosentase inti yang terambil serta disebutkan panjang inti yang terambil pada setiap pengambilan contoh inti.
- g) Penamaan mutu batuan (PMB), menyajikan PMB yang dicatat oleh ahli geologi lapangan yang dalam bentuk angka prosentasi dan grafik.
- h) Pengujian penetrasi standar, disebutkan kedalaman pengujian, jumlah pukulan pada setiap pengujian masuk 15 cm dan jumlah pukulan pada 2 x 15 cm terakhir
- i) Pengujian permeabilitas tanah/batuan, disebutkan kedalaman pengujian dan hasil pengujian
- j) Pemerian contoh inti tanah/batuan seperti yang diuraikan di atas.

Log bor ini dibuat di lapangan serta disesuaikan/dicek ulang dengan hasil laporan harian dari juru bor. Format log bor dapat dilihat pada lampiran I.

Dari hasil pembuatan log bor tersebut dapat dibuat penampang geologi teknik sehingga terlihat penyebaran tanah/batuan secara vertical dan horizontal, termasuk di dalamnya hasil pengujian lapangan dapat dicantumkan dalam penampang geologi teknik tersebut, seperti hasil SPT, hasil sondir dan lain-lainnya (lampiran 2). Untuk membantu pembuatan penampang geologi teknik tersebut diperlukan konsep proses pembentukan tanah/batuan yang dijumpai dan dapat dibantu dengan hasil pengujian geofisika (bila dilakukan).

b. Metoda Analisis Geologi Teknik/Geoteknik

Beberapa metode analisis geologi teknik/geoteknik telah banyak diulas oleh banyak ahli, dalam pedoman ini akan diulas beberapa metode analisis yang umum dipakai.

1) Daya Dukung Tanah Untuk Pondasi Dangkal

Terzaghi (1943) mengembangkan persamaan daya dukung tanah dengan persamaan Terzaghi yang umum adalah sebagai berikut :

$$q_u = cN_c + \gamma D N_\gamma + 0.5\gamma B N_q$$

dimana :

- q_u : daya dukung batas (gr/cm^2)
- c : kohesi (kg/cm^2)
- D : kedalaman pondasi (cm)
- γ : berat isi tanah (gr/cm^3)
- B : lebar pondasi (cm)
- N_c, N_γ, N_q : factor daya dukung (merupakan fungsi ϕ)

2) Daya Dukung Vertikal Tiang Pancang Berdasar Data SPT

Perhitungan daya dukung tiang pancang dengan menggunakan data SPT dapat menggunakan cara Meyerhoff sebagai mana rumus berikut :

$$Pa = 4. N_p.A_b + Na. A_s / 50$$

Dimana :

- Pa : Daya dukung yang diijinkan (ton)
- N_p : SPT Number (bilangan jumlah pukulan)
- Na : Rata-rata nilai N hingga kedalaman kohesi
- Ab : Luas penampang tiang (cm^2)
- As : Luas selimut tiang (cm^2)

3) Daya Dukung Vertikal Tiang pancang Berdasarkan Data Sondir

Perhituingan daya dukung untuk pondasi tiang pancang dengan menggunakan data CPT, digunakan rumus Wesley (1975) sebagai berikut :

$$Pa = \frac{qc \times Ab}{3} + \frac{qs \times As}{5}$$

dimana :

- Pa : Daya dukung yang diijinkan (kg)
- qc : Tekanan konus (kg/cm^2)
- Ab : Luas penampang tiang (cm^2)
- qs : Jumlah hambatan pelekat (kg/cm^2)
- As : Keliling tiang (cm)

4) Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data Uji Laboratorium

Daya dukung tanah dapat juga dihitung menggunakan data dari hasil pengujian laboratorium. Besarnya daya dukung izin suatu tiang pancang dapat dihitung dengan rumus :

$$Q_u = \frac{Q_b + Q_s}{F_k}$$

dimana :

- Qu : Daya dukung ijin tiang pancang
- Qb : Daya dukung ujung dari tiang pancang
- Qs : Daya dukung terhadap lekatan/shaft dari tiang pancang
- Fk : Faktor Keamanan

Untuk tanah kohesif, perhitungan daya dukung ujung tiang pancang dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_b = C_u \times N_c \times A_b$$

Dimana :

- Qb : Daya dukung ujung dari tiang pancang
- Cu : Undrained shear strength
- Nc : Koefisien daya dukung
- Ab : Luas penampang tiang (cm²)

Untuk menghitung besarnya daya dukung tiang pancang terhadap lekatan/shaft digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_s = C_a \times A_s$$

Dimana :

- Qs : Daya dukung terhadap lekatan/shaft dari tiang pancang
- Ca : Adhesi rata-rata antara tiang dan tanah, dalam hal ini digunakan cara tomilson : $C_a = \alpha \times C_u$
- As : Luas selimut tiang pancang (cm²)

5) Daya Dukung Horisontal Tiang Pancang

Kemampuan tiang pancang pada dermaga juga dihitung daya dukung terhadap beban arah horizontal yang bekerja. Beban horizontal terbesar diakibatkan oleh benturan kapal ke dermaga.

6) Kasus Geologi Teknik/Geoteknik Tertentu

Bila dari hasil penyelidikan tanah dijumpai permasalahan atau untuk memecahkan permasalahan khusus, maka diperlukan analisis geoteknik sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, sebagai contoh : perbedaan penurunan

tanah khususnya pada tanah lunak, pengembangan tanah pada tanah montmorilonit, rembesan air perlu diperhitungkan pada perencanaan bendung/bendungan.

c. Rekomendasi Geologi Teknik/Geoteknik

Sesuai dengan tujuan penyelidikan tanah, maka hasil akhir dalam laporan adalah rekomendasi geoteknik yang meliputi :

- 1) kedalaman/posisi tumpuan fondasi
- 2) jenis fondasi yang terpilih
- 3) nilai daya dukung tanah yang diijinkan
- 4) perbaikan tanah bila diperlukan

Bila untuk memecahkan hal yang khusus diperlukan rekomendasi sesuai permasalahan yang dihadapi.

D. TINJAUAN GEOLOGI TEKNIK

1. Geologi Teknik (Contoh Studi Kasus Daerah DKI Jakarta)

Penyebaran tanah dan batuan perlu diketahui bagi setiap ahli geologi teknik/geoteknik sebelum melakukan penyelidikan tanah, sehingga dalam pelaksanaan akan dapat dipilih metode pengujian lapangan dan laboratorium yang sesuai dengan kondisi lokasi tapak. Sebagai contoh misalnya; berdasarkan Peta Geologi Teknik DKI Jakarta (1993,), wilayah DKI Jakarta tersusun oleh endapan berumur Karter yang terdiri :

a. Satuan endapan rawa

Endapan rawa yang tersusun oleh lanau pasiran dan lempung organik yang bersifat sangat lunak dengan sisipan pasir lembungan, di DKI Jakarta satuan ini menempati sepanjang pantai Teluk Jakarta.

b. Satuan endapan sungai tua

Endapan alur sungai tua yang tersusun oleh pasir lempungan dan lempung pasiran dengan penyebaran dijumpai di Jakarta Timur.

c. Satuan Endapan sungai dan pantai

Endapan sungai dan pantai dengan penyusunnya berupa lempung lanauan, lanau lempungan dengan sistim lempung organic, pasir dan pasir lempungan, penyebarannya dijumpai di bagian utara DKI Jakarta sedangkan endapan sungainya melebar ke arah selatan mengikuti alur-alur sungai.

d. Satuan endapan pematang pantai

Endapan pematang pantai/gosong pasir yang tersusun oleh pasir lanauan, di DKI Jakarta penyebaran satuan ini dijumpai di bagian utara

e. Satuan alluvium kipas gunung api

Endapan kipas gunung api dari G. Gede dan G. Salak yang terangkut dan terendapkan mulai Bogor sampai Jakarta, penyusunannya berupa lempung pasiran tufaan, lanau pasiran tufaan dan pasir tufaan yang sebagian telah mengalami konsolidasi dengan sisipan konglomerat. Di DKI Jakarta satuan ini menempati bagian selatan dan tengah.

2. Zona Kedalaman Tekanan Konsu $> 150 \text{ kg/cm}^2$ (Studi Kasus Daerah DKI Jakarta)

Zona kedalaman tekanan konsu $> 150 \text{ kg/cm}^2$ dibuat dengan interpolasi titik-titik pengujian sondir sebanyak 700 lokasi di DKI Jakarta. Dengan peta zona ini dapat diketahui secara garis besar daerah yang mempunyai kondisi geoteknik yang jelek, dimana di bagian utara Jakarta umumnya mempunyai tanah yang cukup baik untuk tumpuan fondasi bangunan berat pada kedalaman > 15 meter. Sedangkan di bagian selatan dijumpai pada kedalaman > 10 meter.

3. Penentuan Jumlah dan Kedalaman Titik Penyelidikan

Hingga saat ini, tidak ada ketentuan yang menyebutkan tentang jarak antara titik-titik penyelidikan baik untuk konstruksi bangunan berat ataupun ringan. Jarak tersebut akan sangat tergantung pada kondisi geologi teknik lokasi tapak, jenis dan skala konstruksi bangunan serta pengalaman pihak perencana dalam menguasai kondisi lokasi tapak.

Dengan melihat pada kondisi geologi teknik dan zona kedalaman tekanan konsu $> 150 \text{ kg/cm}^2$ dapat diketahui gambaran umum struktur bawah permukaan pada lokasi tapak, sehingga dapat dipilih metode penyelidikan tanah yang sesuai dengan rencana

konstruksi bangunan. Untuk konstruksi ringan disarankan minimum diperlukan 3 (tiga) titik penyelidikan. Kedalaman titik-titik penyelidikan ditentukan oleh kedalaman konstruksi yang akan mempengaruhi tanah/batuan fondasi dan kondisi air tanah. Apabila dijumpai lapisan tanah/batuan yang cukup baik untuk tumpuan fondasi, maka sekurang-kurangnya diperlukan penetrasi lebih dalam lagi sebesar 5 m dan sekurang-kurangnya 3 titik penyelidikan dilakukan untuk menentukan apakah pemboran telah mencapai tanah/batuan yang cukup baik untuk tumpuan fondasi. Pada perencanaan bendung/bendungan pada umumnya kedalaman penyelidikan dilakukan sekurang-kurangnya 1,5 kali tinggi bendung/bendungan

DAFTAR PUSTAKA

- Das, B.M., 1983, ADVANCED SOIL MECHANICS , New York: McGraw-Hill
- Harry Christady H., 1992, MEKANIKA TANAH JILID 1 & 2, Jakarta : Penerbit PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Gunawan,T. & Margaret, S. 1999. TEORI SOAL DAN PENYELESAIAN MEKANIKA TANAH, Jakarta : Delta Teknik Group.