**TERM OF REFERENCE**

**PENYELIDIKAN TANAH**

**CLUSTER GRANBURY**

**Citragrand, Cibubur**

1. **PENDAHULUAN**

**1.1. Deskripsi Proyek**

a. Nama Proyek : Cluster Granbury

b. Lokasi : Cibubur

c. Fungsi Proyek : Perumahan

d. Jumlah Lantai : 1-2 Lantai

**1.2. Tujuan Penyelidikan Tanah**

Penyelidikan tanah ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lapisan tanah dan muka air tanah di lokasi proyek. Penyelidikan tanah ini menghasilkan parameter-parameter tanah yang diperlukan untuk evaluasi review desain pondasi bangunan. Laporan penyelidikan tanah secara umum harus terdiri atas beberapa item sebagai berikut:

* Profil dan parameter tanah,
* Level muka air tanah,
* Masalah geoteknik yang mungkin ditemukan di lapangan.

Tujuan khusus penyelidikan tanah adalah sebagai berikut:

* Evaluasi design pondasi perumahan.

**2. RUANG LINGKUP PEKERJAAN**

**2.1. Survey Titik Penyelidikan Tanah**

(4) Soil Boring dan (14) Sondir harus disurvey elevasi dan koordinatnya terhadap

posisi benchmark permanen.

**2.2. Penyelidikan Tanah**

**2.2.1. Penyelidikan Tanah Lapangan**

a. Pengeboran

b. Uji SPT (Standard Penetration Test)

c. Uji Sondir / CPT (Cone Penetration Test)

d. Pengambilan UDS (Undisturbed Samples)

e. Pengukuran Muka Air Tanah

Diperlukan penyelidikan tanah lapangan sebagai berikut:

(a) 4 (empat) soil boring, kedalaman 20 m atau 5 m masuk ke dalam batu

dan pengeboran bisa dihentikan.

(b) 14 (empat belas) sondir ringan.

Usulan posisi penyelidikan tanah (soil boring dan sondir) dapat dilihat

pada Gambar 1.

**2.2.2. Penyelidikan Tanah Laboratorium**

a. Physical Properties:

- Soil unit weight

- Specific gravity

- Natural water content

- Atterberg limits

- Grain size analysis

b. Mechanical Properties:

- Uji Triaxial UU

- Uji Triaxial CU (tanpa pore-pressure measurement)

- Uji Triaxial CU (dengan pore-pressure measurement)

- Uji Konsolidasi

Detail penyelidikan tanah dapat dilihat pada Tabel 1, dimana semua penyelidikan tanah tersebut harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi atau standar ASTM, dengan syarat-syarat tambahan dijabarkan pada bab-bab berikut ini.

**3. METODE PENGUJIAN**

**3.1. Pembersihan Lahan Lokal**

Semua rencana titik penyelidikan tanah harus bersih dari timbunan sampah, tanaman dan puing-puing sisa bangunan.

**3.2. Pengeboran**

Pengeboran dilakukan dengan menggunakan mesin “rotary drilling” dengan diameter luar 76 mm. Muka air tanah selama pengebiran harus dimonitor dan dicatat (saat ditemukan dan selesai pengeboran).

Sampel tanah yang telah diambil harus disimpan dalam plastik, dan disusun sesuai dengan kronologi pengambilan sampelnya, yang menunjukkan pelapisan tanah. Setelah itu, sampel tanah harus dilogging oleh geotechnical engineer lapangan untuk menentukan tipe tanah terutama tipe tanah urug dan tanah asli, konsistensi (dengan pocket penetrometer) atau kepadatan tanah, plastisitas tanah, warna tanah, tingkat sementasi tanah, dan informasi-informasi lainnya yang berguna. Kemudian, plastik harus ditandai dan disimpan dengan baik agar dapat diperiksa sewaktu-waktu. Sampel tanah yang diambil dengan SPT harus ditandai dengan kedalaman, nilai N-SPT, deskripsi tanah, dan konsistensi tanah (dengan pocket penetrometer). Kedalaman pengeboran yang dibutuhkan bisa disesuaikan di lapangan, tergantung kedalaman dan ketebalan lapisan tanah keras yang ditemukan di lapangan (minimal 5 m masuk ke dalam batu). Informasi-informasi lainnya selama pengeboran; termasuk casing yang digunakan (diameter dan panjangnya), penggunaan slurry sebagai stabilisator, adanya indikasi tanah yang longsor atau adanya caving, kesulitan selama pengambilan sampel (terlalu lunak, terlalu lepas, atau terlalu keras); juga harus disajikan dalam laporan. Foto lapangan selama penyelidikan tanah juga harus disajikan untuk menggambarkan kondisi lapangan pada saat penyelidikan tanah.

**3.3. Uji SPT (Standard Penetration Test)**

Uji SPT (Standard Penetration Test) dilakukan pada setiap interval 1.5 m, dengan menggunakan “split spoon sampler” standar, berat hammer standar (63.5 kg), dan tinggi jatuh 76.2 cm. Jumlah pukulan untuk 3 (tiga) kali penetrasi sedalam 15 cm juga harus dicatat secara terpisah, dan penjumlahan dari jumlah pukulan untuk penetrasi 2 x 15 cm terakhir yang diambil sebagai nilai N-SPT. Laporan HARUS menyebutkan jenis hammer yang digunakan dalam uji SPT, termasuk energi yang digunakan. Jika diperlukan, Tester harus melakukan kalibrasi energi dari drop hammer yang dipakai agar diperoleh nilai N- SPT yang betul-betul standard. SPT harus dilakukan dengan menggunakan “automatic trip hammer” hingga kondisi-kondisi berikut ini terjadi:

a. Total penetrasi sebanyak 3 x 15 cm tercapai

b. Jumlah pukulan = 60 sebelum penetrasi 15 cm kedua tercapai

c. Jumlah pukulan = 60 untuk penetrasi 2 x 15 cm terakhir

Jika penetrasi 2x15 cm terakhir tidak tercapai, jumlah pukulan harus ditulis:

N = 60 / x ; dimana x = penetrasi

**3.4. Pengambilan UDS (Undisturbed Samples)**

Sebelum pengambilan UDS, dasar lubang harus dibersihkan terlebih dahulu. UDS diambil dengan menekan tabung sampel (thin walled sampler). Pengambilan UDS dengan pemukulan tidak diperbolehkan. Jumlah pemukulan untuk setiap 15 cm penetrasi tabung sampler harus dicatat, sama halnya dengan SPT Sampler. Setelah tabung sampel diambil, harus segera dilapisi dengan wax atau paraffin untuk mencegah kehilangan kelembaban, dan kemudian ditandai. Pengangkutan tabung sampel ke laboratorium harus dilakukan dengan hati-hati.

**3.5. Uji Laboratorium**

Uji laboratorium harus dilakukan sesuai dengan standar-standar ASTM, dengan syarat-syarat tambahan dijabarkan pada bab-bab berikut ini.

**3.5.1. Index Properties**

Harus dilakukan pada semua undisturbed samples (UDS) yang diambil.

**3.5.2. Uji Triaxial CU**

Minimum 3 (tiga) spesimen dari sampel tanah yang sama harus diuji Triaxial CU, dengan confining pressure (pc) sebagai berikut:

- Spesimen pertama : pc = 0.5 x effective overburden pressure on site

- Spesimen kedua : pc = 1.0 x effective overburden pressure on site

- Spesimen ketiga : pc = 2.0 x effective overburden pressure on site

Pada (6) sampel uji Triaxial CU, selama pengujian, pore pressure harus dicatat dan spesimen tanah harus dijaga tetap jenuh dengan mengaplikasikan back pressure untuk mendapatkan B-parameter > 0.95. Pengujian harus dimulai dengan tahap “saturation”, dilanjutkan dengan tahap “consolidation”, dan diakhiri dengan tahap “shearing”. TIDAK diijinkan melakukan triaxial test dengan sistim satu contoh tanah lewat MULTI-STAGED testing. Pada sisa (6) sampel pengujian Triaxial CU lainnya tidak perlu dilakukan back pressure.

**3.5.3. Uji Triaxial UU**

Minimum 3 (tiga) spesimen dari sampel tanah yang sama harus diuji Triaxial UU, dengan confining pressure (pc) yang sama dengan uji Triaxial CU.

**3.5.4. Uji Konsolidasi**

Uji konsolidasi dilakukan dengan satu-cycle load-unload dan beban sampai dengan 16 kg/cm2 pada undisturbed samples (UDS) yang diambil dari lapisan lempung / lanau yang mewakili setiap bagian pelapisan tanah hingga akhir pengeboran.

**4. PENYAJIAN HASIL PENGUJIAN DAN LAPORAN**

Semua hasil-hasil pengujian harus mencakup parameter-parameter tanah yg relevan untuk perencanaan geoteknik. Laporan penyelidikan tanah harus terdiri atas item-item sebagai berikut:

1. Kesimpulan kondisi tanah dan pelapisan tanah (termasuk potongan profil

tanah).

2. Plot nilai N-SPT versus kedalaman.

**5. TANGGUNG JAWAB DAN PENGAWASAN**

Pihak yang melakukan penyelidikan tanah harus bertanggung jawab sepenuhnya atas akurasi semua parameter dari semua pengujian yang tercantum dalam laporan termasuk akurasi dari lokasi dan elevasi semua pengujian lapangan. Pihak yang melakukan penyelidikan tanah harus menyerahkan “method statement” sebelum pekerjaan dimulai. Selain itu, pihak yang melakukan penyelidikan tanah harus menyediakan tim quality control dan pengawas yang handal selama pengujian lapangan, di bawah koordinasi dari geotechnical engineer yang berpengalaman dalam penyelidikan tanah dan analisa geoteknik.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Description** | **Unit** | **Volume** |
|  |  |  |  |
| **I** | **Penyelidikan Tanah Lapangan** |  |  |
| 1.1 | Pengeboran |  |  |
|  | 4 borehole ( B1 s/d B4) @20m atau 5m masuk ke dalam batu | m' | 80 |
| 1.2 | Uji SPT (Standard Penetration Test), interval 1.5 m, at depth ≥ 1 m | nos\*) | 52 |
|  | 4 bore hole @ 20 m @ 13 nos |  |  |
| 1.3 | Undisturbed Sample | tube | 12 |
|  |  |  |  |
| **II** | **Penyelidikan Tanah Laboratorium** |  |  |
| 2.1 | Uji Index Properties | set | 12 |
| 2.2 | Uji Triaxial UU | sample | 8 |
| 2.3 | Uji Triaxial CU (dengan pore-pressure measurement) | sample | 4 |
| 2.4 | Uji Triaxial CU (tanpa pore-pressure measurement) | sample | 4 |
| 2.5 | Uji Konsolidasi (16 kg/cm2) sample | sample | 4 |
|  |  |  |  |
| **III** | **Laporan** |  |  |
|  | Factual Soil Report (tanpa analisa engineering) | copy | 1 |
|  |  |  |  |