

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG BOR

BERDASARKAN DATA PENYELIDIKAN TANAH (SPT) DAN

HASIL *KENTLEDGE STATIC COMPRESSION LOADING TEST*

Studi Kasus Proyek IKEA *Store 2 Jakarta Garden City*



Disusun oleh:

Karina Ananda

41119110195

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2021



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG BOR
BERDASARKAN DATA PENYELIDIKAN TANAH (SPT)
DAN HASIL *KENTLEDGE STATIC COMPRESSION
LOADING TEST*
Studi Kasus Proyek IKEA Store 2 Jakarta Garden City

Disusun oleh :

Nama : KARINA ANANDA
NIM : 41119110195
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 22 April 2021

Pembimbing Tugas Akhir

Kukuh Mahi Sudrajat, S. T., M. T.

Mengetahui

Ketua Penguji

Ir. Desiana Vidavanti, M. T.

Ketua Program Studi Teknik
Sipil

Acep Hidavat, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : KARINA ANANDA
Nomor Induk Mahasiswa : 41119110195
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 7 MEI 2021

Yang memberikan pernyataan




MERCUBUANA
KARINA ANANDA

ABSTRAK

Judul: Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Bor Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT) dan Hasil Kentledge Static Compression Loading Test Studi Kasus Proyek IKEA Store 2 Jakarta Garden City, Nama: Karina Ananda, NIM: 411191110195, Dosen Pembimbing: Kukuh Mahi Sudrajat, 2021

Perencanaan sangatlah diperlukan dalam membangun suatu struktur, contohnya struktur bawah atau pondasi. Sebelum proyek dimulai, mulanya dibutuhkan analisa atau hitungan yang biasanya dibuat oleh konsultan perencana. Dalam pembangunan pondasi, konsultan perencana harus menentukan daya dukung rencana yang bisa dicapai oleh setiap tiang pondasi dalam menopang beban di atasnya dan biasanya belum dianggap sempurna. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian pada tiang pondasi sebagai kontrol kualitas bahwa daya dukung tiang pondasi di lapangan apakah memenuhi daya dukung yang direncanakan atau tidak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya dukung tekan, tarik, dan lateral berdasarkan data penyelidikan tanah secara teoretis dengan data penyelidikan tanah (SPT). Hasil perhitungan teoretis daya dukung tekan tersebut, akan dibandingkan dengan hasil dari kentledge static compression loading test.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dimulai dari mengumpulkan data log of boring DB 1 dan DB 2 untuk dilihat kedalaman dan jenis tanah yang ada di proyek. Kedua yaitu mengumpulkan data lab berupa nilai N-SPT, c_u , dan γ . Setelah data log of boring dan data lab didapatkan, barulah bisa untuk menghitung daya dukung tekan dan tarik yang menggunakan metode Reese dan O'neil dan daya dukung lateral dengan metode Matlock dan Reese serta Davisson dan Gill. Tahapan analisis daya dukung tekan pondasi tiang bor dengan interpretasi hasil kentledge static compression loading test menggunakan metode Mazurkiewicz, Davisson, dan Chin.

Hasil dari penelitian ini yaitu, besarnya daya dukung izin tekan dan tarik tiang dengan diameter 1 m berdasarkan data penyelidikan tanah (SPT) adalah 358,275 ton dan 424,379 ton, sedangkan untuk tiang dengan diameter 0,8 m adalah 80,351 ton dan 200,344 ton. Kedua, daya dukung izin lateral tiang dengan diameter 1 m berdasarkan data penyelidikan tanah (SPT) dengan ujung bebas adalah 180,19 kN dan dengan ujung terjepit adalah 471,771 kN, sedangkan untuk tiang dengan diameter 0,8 m dengan ujung bebas adalah 24,76 kN dan dengan ujung terjepit adalah 64,822 kN. Berdasarkan interpretasi hasil kentledge static compression loading test, pondasi tiang bor yang terpasang di lapangan aman untuk digunakan karena telah mencapai beban desain maksimum yaitu, 350 ton untuk tiang diameter 0,8 m dan 500 ton untuk tiang diameter 1 m. Tetapi berdasarkan data penyelidikan tanah (SPT) daya dukung izin tekannya tidak memenuhi daya dukung desain. Terakhir yaitu, terdapat perbedaan hasil daya dukung tekan pondasi tiang bor berdasarkan data penyelidikan tanah (SPT) dengan hasil kentledge static compression loading test, hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu tempat yang ditinjau dan pemilihan parameter-parameter tanah.

Kata Kunci: daya dukung, loading test, bored pile

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi'l'alamin, puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul, “Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Bor Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT) dan Hasil *Kentledge Static Compression Loading Test* Studi Kasus Proyek IKEA Store 2 Jakarta Garden City” dengan baik.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, kritik, saran, dan kebaikan lainnya dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Papa, Mama, dan Adikku tercinta atas kesabarannya dalam memotivasi penulis menyelesaikan tugas akhir ini, serta memberikan doa, dan semangat moril yang tiada henti.
2. Acep Hidayat, S. T., M. T. selaku kepala program studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.
3. Kukuh Mahi Sudrajat, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah sabar memberikan bimbingan kepada penulis saat menyusun laporan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.
4. Rekan-rekan proyek IKEA Store 2 JGC (struktur bawah) yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membimbing, memberikan ilmu, dan membantu penulis selama di proyek maupun saat penulis menyelesaikan tugas akhir.
5. Teman-teman satu bimbingan yang telah berjuang bersama, teman-teman angkatan 35 Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Meruya, dan semua pihak yang turut

membantu penulis dan memberikan semangat dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Dengan selesainya penyusunan laporan tugas akhir ini semoga dapat bermanfaat bagi kita semua. Jika ada kesalahan dalam penulisan dan kata-kata yang kurang berkenan mohon dimaafkan. Kritik dan saran yang membangun sekiranya dapat diberikan agar laporan tugas akhir ini menjadi lebih baik.



Tangerang Selatan, Maret 2021

Karina Ananda

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I I-1	
PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-4
1.7 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II II-1	
TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA BERPIKIR	II-1
2.1 Daya Dukung Tanah	II-1
2.2 Pondasi Tiang	II-2

2.2.1	Tiang Bor	II-3
2.3.1	Pengujian Penetrasi Standar (SPT)	II-7
2.4	Pengujian di Laboratorium	II-11
2.5	Daya Dukung Tekan Pondasi Tiang Bor	II-12
2.5.1	Daya Dukung Tekan Pondasi Tiang Bor Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT)	II-13
2.5.2	Daya Dukung Tekan Pondasi Tiang Bor Berdasarkan <i>Kentledge Static Compression Loading Test</i>	II-15
2.6	Daya Dukung Tarik Pondasi Tiang Bor	II-21
2.7	Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Bor	II-21
2.8	Faktor Aman Pondasi Tiang Bor	II-24
2.9	Penelitian Terbaru yang Terkait	II-25
BAB III	III-1	
METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Metode Penelitian	III-1
3.2	Alur Penelitian	III-2
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	III-3
3.4	Instrumen Penelitian	III-3
3.5	Teknik Pengumpulan Data	III-4
3.6	Teknik Analisis Data	III-5
BAB IV	IV-1	
HASIL DAN ANALISIS		IV-1
4.1	Perhitungan Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Bor	IV-1

4.1.1 Daya Dukung Tekan dan Tarik Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT)	IV-1
4.1.2 Daya Dukung Tekan Berdasarkan Data <i>Kentledge Static Compression Loading Test</i>	IV-14
4.2 Perhitungan Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Bor Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT)	IV-28
4.3 Pembahasan dan Perbandingan Hasil	IV-34
BAB V	V-1
PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1
LAMPIRAN	Lampiran-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Nilai N dan Kerapatan Relatif (D_r) Tanah Pasir	II-9
Tabel 2.2 Hubungan Nilai N, Konsisten dan Kuat Geser Tekan - Bebas (q_u) untuk Tanah Lempung Jenuh (Terzaghi dan Peck, 1948)	II-10
Tabel 2.3 Nilai Adhesi terhadap Kohesi <i>Undrained</i>	II-15
Tabel 2.4 Nilai untuk Es dan Poisson Rasio	II-23
Tabel 2.5 Koefisien untuk Tiang Panjang, $k_z = n_{hz}$	II-24
Tabel 2.6 Nilai untuk n_h	II-24
Tabel 2.7 Faktor Keamanan Tiang Bor	II-25
Tabel 4.1 Daya Dukung Tiang Tekan dan Tarik pada DB 1	IV-6
Tabel 4.2 Daya Dukung Tiang Tekan dan Tarik pada DB 2	IV-13
Tabel 4.3 Data <i>Kentledge Static Compression Loading Test</i> TP 1	IV-15
Tabel 4.4 Data Beban, Penurunan, dan Penurunan terhadap Beban pada TP 1 ..	IV-18
Tabel 4.5 Data Beban, Penurunan, dan Penurunan terhadap Beban pada TP 1 ...	IV-19
Tabel 4.6 Data <i>Kentledge Static Compression Loading Test</i> TP 5	IV-22
Tabel 4.7 Data Beban, Penurunan, dan Penurunan terhadap Beban pada TP 5 ..	IV-25
Tabel 4.8 Data Beban, Penurunan, dan Penurunan terhadap Beban pada TP 5 ..	IV-26
Tabel 4.9 Daya Dukung Tekan Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT) ...	IV-34
Tabel 4.10 Daya Dukung Tekan Berdasarkan Data <i>Kentledge Static Compression Loading Test</i>	IV-34
Tabel 4.11 Daya Dukung Tarik Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT) ..	IV-34
Tabel 4.12 Daya Dukung Lateral Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT)	IV-35
Tabel 4.13 Perbandingan Daya Dukung Tekan Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah (SPT) dengan Hasil <i>Kentledge Static Compression Loading Test</i>	IV-35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daya Dukung Batas Tanah untuk Kondisi Dangkal	II-1
Gambar 2.2 Grafik Hubungan antara Beban dan Penurunan	II-2
Gambar 2.3 Tiang Bor	II-5
Gambar 2.4 Tabung Belah Standar untuk Pengujian SPT	II-8
Gambar 2.5 Contoh Formulir Uji Penetrasi Konus dengan SPT	II-11
Gambar 2.6 Metode Pembebanan Langsung (<i>Kentledge System</i>)	II-17
Gambar 2.7 Beban Ultimit Metode Davisson	II-18
Gambar 2.8 Kurva Hubungan antara Beban dan Penurunan Metode Davisson ..	II-19
Gambar 2.9 Grafik Hubungan Beban dan Penurunan Metode Chin	II-20
Gambar 2.10 Mencari P_{ult} pada Metode Mazurkiewicz	II-20
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian	III-2
Gambar 3.2 Lokasi Proyek	III-3
Gambar 4.1 <i>Mapping</i> DB 1	IV-2
Gambar 4.2 <i>Mapping</i> DB 2	IV-8
Gambar 4.3 <i>Mapping</i> TP 1	IV-14
Gambar 4.4 <i>Load Settlement Plot of</i> TP 1	IV-15
Gambar 4.5 <i>Mazurkiewicz's Method of</i> TP 1	IV-17
Gambar 4.6 <i>Davisson's Method of</i> TP 1	IV-18
Gambar 4.7 <i>Chin's Method of</i> TP 1	IV-20
Gambar 4.8 <i>Mapping</i> TP 5	IV-21
Gambar 4.9 <i>Load Settlement Plot of</i> TP 5	IV-22
Gambar 4.10 <i>Mazurkiewicz's Method of</i> TP 5	IV-24
Gambar 4.11 <i>Davisson's Method of</i> TP 5	IV-25
Gambar 4.12 <i>Chin's Method of</i> TP 5	IV-27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Log of Boring</i> DB 1	LA-1
Lampiran 2 <i>Log of Boring</i> DB 2	LA-2
Lampiran 3 Data Lab. Tanah	LA-3
Lampiran 4 <i>IKEA Store 2 JGC Project Report Static Vertical Compression Loading Test TP 1</i>	LA-4
Lampiran 5 <i>IKEA Store 2 JGC Project Report Static Vertical Compression Loading Test TP 5</i>	LA-5



UNIVERSITAS
MERCU BUANA