

EVALUASI DAYA DUKUNG PONDASI *BOREDPILE*
(STUDI KASUS PROYEK BINTARO JAYA XCHANGE TAHAP 2)

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik



Disusun Oleh :

TAUFIK HIDAYAT

41116120037

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. PINTOR TUA SIMATUPANG M.T. Eng


PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

MERUYA

2020

	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 : **EVALUASI DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE
(STUDI KASUS PROYEK BINTARO JAYA XCHANGE
TAHAP 2)**

Disusun oleh :

Nama : TAUFIK HIDAYAT
NIM : 41116120037
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 22 Februari 2021

UNIVERSITAS
Mengetahui
MERCU BUANA

<p>Pembimbing Tugas Akhir</p>  <p>Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T Eng</p>	<p>Ketua Penguji</p>  <p>Ir. Desiana Vidayanti, M.T</p>
---	---

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Acep Hidayat, S.T., M.T.

**SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Taufik Hidayat
Nomor Induk Mahasiswa : 41116120037
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 kesarjanaannya saya.

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

Jakarta, 25 Februari 2021

Yang memberikan pernyataan



UNIVERSITAS

Taufik Hidayat

MERCU BUANA

ABSTRACT

Title: Evaluation of the bearing capacity of the boredpile foundation
(Case Study: Bintaro Jaya Xchange Phase 2 Project)
Name: Taufik Hidayat, NIM: 41116120037,
Supervisor: Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang M.T. Eng.

In planning a foundation, the load received by the foundation must not be greater than its bearing capacity. Several things that must be considered in planning a foundation include: type and strength of the soil, type of consolidation and soil bearing capacity, distribution of foundation loads, the influence of groundwater, the effect of the foundation on the building. The foundation as a substructure that interacts with the soil to produce a bearing capacity that is capable of bearing and providing security to the upper structure. One of the advantages of a pile foundation is that its bearing capacity is determined based on the end bearing and the attachment of the pile to the ground (friction), thus this type of foundation is very suitable for use on soft soils where hard soil is located far from the ground.

The research method used in this study is to manually calculate the bearing capacity and lowering of a single pile foundation using NSPT data and foundation data. To calculate the carrying capacity of group piles using the pile efficiency method and the lowering of the group piles using the raft equivalent method. Comparing with the pile load test result data (loading test) and the data from the implementation of the Pile Driving Analysis (PDA) method and the CAPWAP software calculation, the final goal is to obtain the calculation results and comparisons of the three methods.

From this papper, it will be obtained, namely the bearing capacity and lowering of single piles and group piles from soil investigation data and foundation data as well as bearing capacity and lowering of single piles from loading test results and Capwap PDA.

Keywords: Boredpile, raft equivalent, Loading Test, Capwap PDA

ABSTRAK

Judul : Evaluasi daya dukung pondasi boredpile
(Studi Kasus : Proyek Bintaro Jaya Xchange Tahap 2)
Nama : Taufik Hidayat, NIM : 41116120037,
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang M.T. Eng.

Dalam merencanakan suatu pondasi, beban yang diterima oleh pondasi tidak boleh lebih besar dari pada kapasitas daya dukungnya. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam merencanakan suatu pondasi antara lain : jenis dan kekuatan tanah, tipe konsolidasi dan daya dukung tanah, distribusi beban pondasi, pengaruh air tanah, pengaruh pondasi terhadap bangunan. Pondasi sebagai struktur bawah yang berinteraksi dengan tanah untuk menghasilkan daya dukung yang mampu memikul dan memberikan keamanan pada struktur bagian atas. Salah satu kelebihan dari pondasi tiang adalah kekuatan daya dukungnya ditentukan berdasarkan tahanan ujung (end bearing) dan pelekatan tiang dengan tanah (friction), dengan demikian pondasi jenis ini sangat sesuai digunakan pada tanah lunak dimana tanah keras letaknya jauh berada dari permukaan tanah..

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menghitung daya dukung dan penurunan pondasi tiang tunggal secara manual dengan menggunakan Data NSPT dan data pondasi. Untuk menghitung daya dukung tiang kelompok menggunakan metode efisiensi tiang dan penurunan tiang kelompok menggunakan metode raft equivalent. Membandingkan dengan data hasil pengujian beban tiang (loading test) serta data hasil pelaksanaan metode Pile Driving Analysis (PDA) dan perhitungan software CAPWAP yang tujuan akhirnya yaitu memperoleh hasil perhitungan dan perbandingan dari ketiga metode tersebut.

Dari Kajian ini nantinya akan diperoleh yaitu daya dukung dan penurunan tiang tunggal dan tiang kelompok dari data soil investigation dan data pondasi serta daya dukung dan penurunan tiang tunggal dari hasil pengujian beban (loading test) dan PDA Capwap

Kata Kunci : Boredpile, raft equivalent, Loading Test, PDA Capwap

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul “*Evaluasi daya dukung pondasi boredpile (Studi Kasus : Proyek Bxchange tahap 2)*” ini dapat selesai.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi pendidikan Strata I Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang M.T. Eng sebagai dosen pembimbing yang memberikan saran dan masukan dalam penyusunan Penelitian ini;
2. Bapak Acep Hidayat, ST, MT. sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
3. Pihak kontraktor / konsultan proyek atas ketersediaan data yang diolah dalam penulisan ini.
4. Kedua orang tua dan keluarga kecil kami (istri dan anak anak tercinta) yang memberikan dukungan, baik moril maupun materil serta doa dalam menyelesaikan studi kami
5. Seluruh rekan kerja dan teman – teman Teknik Sipil yang telah memberikan motivasi.
6. Seluruh pihak yang terlibat dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat. Amin.

Jakarta, Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	2
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Maksud dan tujuan penulisan	4
1.4.1 Maksud Penelitian	4
1.4.2 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan umum.....	8
2.2 Definisi tanah	9
2.3 Klasifikasi tanah	10
2.3.1 Sistem klasifikasi AASHTO	11
2.3.2 Sistem klasifikasi UCS	12
2.4 Sifat fisik tanah	15
2.4.1 Hubungan antara butiran air dan udara dalam tanah.....	15
2.4.2 Berat spesifik	18
2.5 Konsistensi tanah	19
2.6 Penyelidikan tanah	20
2.6.1 Cone penetration test.....	22
2.6.2 Standart penetration test.....	26
2.7 Pondasi dalam	28
2.7.1 Tipe dan jenis pondasi dalam.....	29
2.7.2 Penggunaan pondasi <i>boredpile</i>	30
2.7.3 Jenis pondasi tiang <i>boredpile</i>	31
2.7.4 Pondasi tiang kelompok.....	32

2.8 Teori metode uji pembebanan	32
2.8.1 Prosedur pembacaan	35
2.9 Teori metode PDA.....	37
2.10 Teori Capwap	38
2.11 Kapasitas daya dukun pondasi	39
2.11.1 Daya dukung tiang tunggal dari hasil Nspt.....	40
2.11.2 Daya dukung tiang kelompok	41
2.11.3 Menghitung penurunan tiang tunggal	42
2.11.4 Menghitung penurunan tiang kelompok	46
2.12 Daya dukung berdasarkan data uji tekan	46
2.13 Faktor keamanan	49
2.13 Penelitian terdahulu	51
BAB III METODE PENELITIAN	53
3.1 Data umum proyek	53
3.2 Data lapangan	54
3.3 Data pengujian tekan tiang	55
3.4 Metode penelitian	55
3.5 Alur penulisan tugas akhir	56
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Pendahuluan	58
4.2 Data nilai Nspt dan klasifikasi tanah	58
4.3 Berdasarkan data Nspt	62
4.3.1 Analisa perhitungan daya dukung tiang tunggal	62
4.3.2 Analisa perhitungan daya dukung tiang kelompok	68
4.4 Menghitung penurunan.....	75
4.4.1 Menghitung penurunan tiang tunggal.....	76
4.4.2 Menghitung penurunan tiang kelompok.....	83
4.4.3 Berdasarkan data uji tekan (<i>loading test</i>)	94
4.4.3.1 Metode <i>Chin</i>	94
4.4.3.2 Metode <i>Mazurkiewich</i>	97
4.4.3.1 Metode <i>Davisson</i>	99
4.4.4 Berdasarkan data PDA dan <i>Capwap</i>	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	103
5.1 Kesimpulan	103
5.2 Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1
LAMPIRAN	LAMPIRAN-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram fase tanah	10
Gambar 2.2 Sistem Klasifikasi tanah AASHTO	12
Gambar 2.3 Sistem Kasifikasi Unifed.....	15
Gambar 2.4 Diagam tanah.....	16
Gambar 2.5 Batas batas <i>Atterberg</i>	20
Gambar 2.6 Konus dan binus	25
Gambar 2.7 Contoh laporan <i>sondir</i>	26
Gambar 2.8 <i>Standart penetration test</i>	27
Gambar 2.9 Korelasi nilai C_u dan NSPT	28
Gambar 2.10 pondasi <i>boredpile</i>	31
Gambar 2.11 Jenis – jenis <i>boredpile</i>	31
Gambar 2.12 Tiang tinjau dari cara mendukungnya.....	40
Gambar 2.13 Kurva <i>interpretasi</i> metode <i>Chin</i>	47
Gambar 2.14 Kurva <i>interpretasi</i> metode <i>Davisson</i>	48
Gambar 2.15 Kurva <i>interpretasi</i> metode <i>Mazurkiewich</i>	49
Gambar 3.1 Lokasi Proyek	53
Gambar 4.1 Data Nspt pada DB-1	58
Gambar 4.2 Data Nspt pada DB-2	59
Gambar 4.3 Data Nspt pada DB-3	59
Gambar 4.4 Data Nspt pada DB-4	60
Gambar 4.5 Data Nspt pada DB-5	60
Gambar 4.6 Data Nspt pada DB-6	61
Gambar 4.7 Data Nspt pada DB-7	61
Gambar 4.8 Gambar ilustrasi boredpile	62
Gambar 4.9 Grafik korelasi Nspt dan C_u	64
Gambar 4.10 Penampang tiang kelompok	70
Gambar 4.11 Gambar denah layout pondasi	84
Gambar 4.12 Titik <i>raft</i> yang ditinjau	85
Gambar 4.13 Permodelan raft equivalent 1:4.....	85
Gambar 4.14 Permodelan raft equivalent 1:1.....	89
Gambar 4.15 Grafik umum metode <i>Chin</i>	94
Gambar 4.16 Grafik hitungan metode <i>Chin</i>	95
Gambar 4.17 Grafik hitungan metode <i>Mazuriewich</i>	97
Gambar 4.16 Grafik hitungan metode <i>Davisson</i>	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Berat spesifik mineral – mineral penting	19
Tabel 2.2 Nilai koefisien C_p	45
Tabel 2.3 Nilai Perkiraan angka poison tanah.....	45
Tabel 2.4 Modulus elastisitas tanah	45
Tabel 2.5 Penelitian terdahulu.....	51
Tabel 4.1 Korelasi nilai N_{spt} terhadap C_u	64
Tabel 4.2 Hasil perhitungan tahanan selimut pada DB-1.....	69
Tabel 4.3 Hasil perhitungan tahanan selimut pada DB-2.....	70
Tabel 4.4 Hasil perhitungan tahanan selimut pada DB-6.....	71
Tabel 4.5 Hasil perhitungan tahanan selimut tiang kelompok pada DB-1	75
Tabel 4.6 Hasil perhitungan tahanan selimut tiang kelompok pada DB-2.....	77
Tabel 4.7 Hasil perhitungan tahanan selimut tiang kelompok pada DB-6.....	78
Tabel 4.8 Hasil perhitungan daya dukung tiang tunggal dan kelompok	79
Tabel 4.9 Tabel asumsi beban kerja	80
Tabel 4.10 Tabel persentase beban	80
Tabel 4.11 Tabel koefisien nilai C_p	82
Tabel 4.12 Tabel nilai perkiraan angka poison tanah.....	82
Tabel 4.13 Modulus elastisitas tanah	83
Tabel 4.14 Tabel hasil perhitungan penurunan elastis.....	87
Tabel 4.15 Tabel hasil perhitungan penurunan tiang kelompok.....	98
Tabel 4.16 Tabel penurunan tiang TE-02.....	99
Tabel 4.17 Tabel penurunan tiang TE-02.....	101
Tabel 4.18 Tabel penurunan tiang TE-02.....	103
Tabel 4.19 Tabel hasil perhitungan uji tiang	105
Tabel 4.20 Tabel hasil PDA dan Capwap.....	105