



**PENGARUH KEDALAMAN DAN
BENTUK PENAMPANG TERHADAP
DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN
PONDASI TIANG**

SKRIPSI

**NURUL FAUZIA ULFA
NIM. 20141333115**

**DOSEN PEMBIMBING
Ir. Isnaniati, M.T.
Himatul Farichah, ST.,M.Sc**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2021**



PENGARUH KEDALAMAN DAN BENTUK PENAMPANG TERHADAP DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI TIANG

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Surabaya
untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana
Teknik

**NURUL FAUZIA ULFA
NIM. 20141333115**

**DOSEN PEMBIMBING
Ir. Isnaniati, M.T.
Himatul Farichah, ST.,M.Sc**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2021**

Skripsi disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar
Sarjana Teknik (S.T.)

Oleh:
NAMA : NURUL FAUZIA ULFA
NIM : 20141333115

Tanggal Ujian: 8 Januari 2021

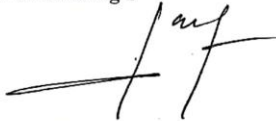
Dewan Penguji,



Ir. Isnaniati, M.T
Pembimbing I



Himatul Farichah, S.T., M.Sc
Pembimbing II



Dio Alif Utama, S.T., M.Sc
Penguji



Arifien Nursandah, S.T., M.T
Penguji

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Gunawan, M.T



Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Sipil



Miftachul Huda, S.Pd., M.T

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nurul Fauzia Ulfa
NIM : 20141333115
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 08 Januari 2021
Yang membuat pernyataan,



Nurul Fauzia Ulfa
20141333115

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **PENGARUH KEDALAMAN DAN BENTUK PENAMPANG TERHADAP DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI TIANG**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Dalam penyusunan Skripsi ini banyak sekali hambatan yang dihadapi penulis. Namun berkat doa, saran, kritik serta dorongan semangat dari berbagai pihak, akhirnya Skripsi ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Ibu Ir. Isnaniati, MT Selaku Dosen Pembimbing I, terima kasih atas segala bimbingan, masukan, arahan dan waktu yang diluangkan dalam penulisan skripsi ini.
2. Ibu Himatul Farichah Selaku Dosen Pembimbing II, terima kasih atas segala bimbingan, masukan, arahan dan waktu yang diluangkan dalam penulisan skripsi ini.
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah membimbing dan mengajarkan ilmu kepada saya.
4. Kedua Orang Tua , Abi dan Umi, begitu pula anak saya, adik-adik saya, dan saudara-saudara saya yang selalu memotivasi dan mendukung saya.
5. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu memberikan motivasi untuk saya.

Akhirnya Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Surabaya, 8 Januari 2021
Penyusun,

Nurul Fauzia Ulfa

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Pondasi Dalam	7
2.1.1. Macam-macam pondasi dalam	7
2.2. Pondasi Tiang Pancang	8
2.2.1. Jenis-jenis pondasi tiang pancang	8
2.3. Daya Dukung Pondasi	10
2.3.1. Daya dukung pondasi tiang berdasarkan hasil CPT	10
2.3.2. Daya dukung pondasi tiang berdasarkan hasil SPT	13
2.3.3. Korelasi N-SPT	15
2.3.4. Daya dukung ijin vertikal tiang (QV _{ijin}).....	17
2.3.5. Kapasitas kelompok tiang	17
2.4. Penurunan Pondasi Tiang	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Data Umum	23
3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian	23

3.2.1.	Waktu penelitian	23
3.2.2.	Lokasi penelitian	23
3.3.	Diagram Alir Penelitian	25
3.4.	Rancangan Penelitian	27
3.4.1.	Rancangan Penelitian	27
3.5	Metode Pengumpulan Data	27
3.6	Metode Analisis Data	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1.	Analisa Data Tanah.....	31
4.2.	Hasil Pengujian Sondir	31
4.3.	Hasil Pengujian Bor Log dan SPT	31
4.4.	Korelasi Data Tanah	32
4.5.	Perencanaan Pondasi	34
4.5.1.	Daya Dukung Tiang Pancang	34
4.5.1.1.	Daya Dukung Berdasarkan data CPT.....	34
4.5.1.2.	Daya Dukung Berdasarkan data SPT.....	72
4.5.1.3.	Perbandingan Daya Dukung Pondasi dengan Variasi Kedalaman	83
4.5.1.4.	Perbandingan Daya Dukung Pondasi dengan Variasi Bentuk	84
4.6.	Kapasitas Tiang Kelompok	84
4.6.1.	Data Pembebanan Struktur Atas	84
4.6.2.	Menghitung Q_{max} dengan $Q_{max} < Q_{ijin}$	85
4.7.	Penurunan Pondasi	91
4.7.1.	Penurunan Tiang Pondasi	91
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	101
	DAFTAR PUSTAKA	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jenis pondasi tiang pancang berdasarkan material.....	8
Tabel 2.2. Koefisien α_p	11
Tabel 2.3. Koefisien α_s	12
Tabel 2.4. Koefisien α_f	12
Tabel 2.5. Hubungan antara parameter tanah untuk tanah lempung dan lanau	16
Tabel 2.6. Hubungan antara parameter tanah untuk tanah pasir (Teng 1962)	16
Tabel 3.1. Rancangan penelitian.....	33
Tabel 4.1 Rangkuman Data Tanah BH : DB-1	34
Tabel 4.2 Hasil rata-rata data CPT S-1 dan S-2	37
Tabel 4.3 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data CPT bentuk penampang Persegi	42
Tabel 4.4 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data CPT bentuk penampang Lingkaran	51
Tabel 4.5 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data CPT bentuk penampang Segitiga	60
Tabel 4.6 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data CPT pada kedalaman 20 m	69
Tabel 4.7 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data CPT pada kedalaman 25 m	70
Tabel 4.8 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data CPT pada kedalaman 30 m	71
Tabel 4.9 Data SPT	72
Tabel 4.10 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data SPT bentuk penampang Persegi	77
Tabel 4.11 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data SPT bentuk penampang Lingkaran	79
Tabel 4.12 Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data SPT bentuk penampang Segitiga.....	81
Tabel 4.13 Perbandingan Qult dengan variasi kedalaman	83
Tabel 4.14 Perbandingan Qijin dengan variasi bentuk	84
Tabel 4.15 Kapasitas Jumlah Tiang Kelompok bentuk penampang Persegi	89

Tabel 4.16 Kapasitas Jumlah Tiang Kelompok bentuk penampang Lingkaran	89
Tabel 4.17 Kapasitas Jumlah Tiang Kelompok bentuk penampang Segitiga	90
Tabel 4.18 Hasil pengujian laboratorium	92
Tabel 4.19 Hubungan kedalaman, bentuk penampang Persegi dan penurunannya	97
Tabel 4.20 Hubungan kedalaman, bentuk penampang Lingkaran dan penurunannya	97
Tabel 4.21 Hubungan kedalaman, bentuk penampang Segitiga dan penurunannya	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kedalaman pondasi per-segmen (1m atau 2m)	14
Gambar 2.2 Penyebaran beban	19
Gambar 3.1 Lokasi penelitian	24
Gambar 3.2 Lokasi titik tes sondir dan boring	25
Gambar 3.3 Diagram Alir	26
Gambar 4.1 Grafik Daya Dukung Berdasarkan data CPT pada Kedalaman 20 m	69
Gambar 4.2 Grafik Daya Dukung Berdasarkan data CPT pada Kedalaman 25 m	70
Gambar 4.3 Grafik Daya Dukung Berdasarkan data CPT pada Kedalaman 30 m	71
Gambar 4.4. Grafik perbandingan daya dukung pondasi tiang bentuk persegi, lingkaran dan segitiga.....	83
Gambar 4.5. Penampang tiang dan kedalaman pondasi	91
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Kedalaman, Bentuk Penampang dan Penurunan	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penyelidikan Tes Tanah Data CPT (S-1)	105
Lampiran 2. Hasil Penyelidikan Tes Tanah Data CPT (S-2)	106
Lampiran 3. Hasil Penyelidikan Tes Tanah Data SPT	107
Lampiran 4. Tabel Analisis Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari Data CPT bentuk penampang Persegi	108
Lampiran 5. Tabel Analisis Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari Data CPT bentuk penampang Lingkaran	112
Lampiran 6. Tabel Analisis Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari Data CPT bentuk penampang Segitiga.....	116
Lampiran 7. Tabel Analisis Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data SPT bentuk penampang Persegi	120
Lampiran 8. Tabel Analisis Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data SPT bentuk penampang Lingkaran	121
Lampiran 9. Tabel Analisis Daya Dukung Ultimate dan Ijin dari data SPT bentuk penampang Segitiga.....	122

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, A. 2017. Analisa Perbandingan Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Menggunakan Berbagai Macam Metode Pada Proyek Apartemen The Frontage Surabaya. *Tugas Akhir*. Tidak dipublikasikan. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ardiansyah, R.R. dkk. 2014. Analisis Sistem Penurunan Konsolidasi-Multi-Layer. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Teknik dan Sains*.<http://docplayer.info/31472191-Analisis-sistem-penurunan-kondolidasi-multi-layer.html>.
- Bowles, J. E. 1986. *Analisa dan Desain Pondasi 1*. Terjemahan Pantur Silaban, Ph. D. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Das, B. M. 1988. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*. Terjemahan Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Hartono. 2016. Perencanaan Pondasi Rakit Dan Pondasi Tiang Dengan Memperhatikan Differential Settlement “Studi Kasus Gedung Fasilitas Umum Pendidikan Universitas 17 Agustus 1945 Suarabaya (UNTAG)”. *Tugas Akhir*. Tidak dipublikasikan. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Hilmi, A. 2018. Perancangan Taman Kota berbasis Community Development Di Tarik, Sidoarjo. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Suarabaya : Universitas 17 Agustus 1945.
- Isnaniati, 2016. Minimalisasi Jumlah Tiang dalam Group Pile Melalui Pemilihan Bentuk Dasar Penampang Pondasi Tiang pada Tanah Lempung. *Jurnal Agregat*.1(1). <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Agregat/article/view/326>.

- Isnaniati. 2017. Kontribusi Bentuk Penampang Tiang Terhadap Beban Maximum yang Diterima Pondasi Untuk Perencanaan Pondasi Pada Tanah Lempung dengan Data CPT Surabaya .Jurnal Agregat .2 (1). <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Agregat/article/view/612>
- Jusi, U., dkk. 2017. Evaluasi Data Uji Lapangan dan Laboratorium Terhadap Daya Dukung Pondasi Tiang Bor. Makalah dalam *Seminar Nasional Strategi Pengembangan Infrastruktur ke-3 (SPI-3)*. Institut Teknologi Padang, 27 Juli 2017.
- Morin, dkk. 2015. Makalah Penurunan Pondasi. <https://dokumen.tips/documents/makalah-penurunan-pondasi-tiangmorinmonajosuaiqbal.html>
- Nakazawa, K., dkk. 2000 .*Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi..* Terjemahan Ir. L. Taulu, dkk. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Prayogo, K. dkk. Penyelidikan Struktur Dan Karakteristik Tanah Untuk Desain Pondasi Iradiator Gamma Kapasitas 2 Mci. Jurnal Perangkat Nuklir. 10 (1). 201. <http://jurnal.batan.go.id/index.php/jpn/article/download/3367/2980>
- Utami, G.S. 2013. Perbandingan Daya Dukung Tanah Berdasarkan Data Sondir dan SPT. Jurnal ITATS. <https://jurnal.itats.ac.id/wpcontent/uploads/2016/05/PROSIDING-SEMNAS-20131.pdf>.

