

TUGAS AKHIR

**STUDI KAPASITAS KEMAMPUAN LAYAN PONDASI RAKIT
(RAFT FOUNDATION) PADA PROYEK TOWER 1 GRAND
DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA**



*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Disusun Oleh :

MUHAMMAD EDWIN AULAWI

NIM : 1410 611 036

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI KAPASITAS KEMAMPUAN LAYAN PONDASI RAKIT
(RAFT FOUNDATION) PADA PROYEK TOWER 1 GRAND
DHARMAHUSADA LAGOON**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

MUHAMMAD EDWIN AULAWI

NIM : 1410611036

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,

Arief Alihudin, ST., MT
NPK: 10 03 541

Dosen Penguji I,

Ir. Suhartinah, MT
NPK. 95 05 246

Dosen Pembimbing II,

Ir. Pujo Priyono., MT
NIP. 19641222 199003 1 002

Dosen Penguji II,

Irawati, ST, MT
NPK. 05 12 417

LEMBAR PENGESAHAN
STUDI KAPASITAS KEMAMPUAN LAYAN PONDASI RAKIT
(RAFT FOUNDATION) PADA PROYEK TOWER 1 GRAND
DHARMAHUSADA LAGOON

MUHAMMAD EDWIN AULAWI

NIM : 1410611036

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 23 Juli 2018 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas Muhammadiyah Jember
Disetujui Oleh,

Dosen Penguji

Penguji I,

Ir. Pujo Priyono., MT
NIP. 19641222 199003 1 002

Penguji I,

Ir, Suhartinah, MT
NPK. 95 05 246

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Suhartinah, MT
NPK. 95 05 246

Dosen Pembimbing

Pembimbing II,

Arief Alihudin, ST., MT
NPK: 10 03 541

Penguji II,

Irawati, ST., MT
NPK. 05 12 417

Mengetahui,
Kepala Program Studi Teknik Sipil

Irawati, ST., MT
NPK. 05 12 417

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayahnya, penyusun Tugas Akhir yang berjudul “Studi Kapasitas Kemampuan Layan Pondasi Rakit (*Raft Foundation*) pada Proyek Tower 1 Grand Dhrmahusada Lagoon Surabaya” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan Tugas Akhir ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Arief Alihudien, ST., MT selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Pujo Priyono, MT selaku pembimbing II yang telah sabar, tekun, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun Tugas Akhir.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ir.Suhartinah, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Ibu Irawati ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan dorongan dan semangat untuk segera menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan

sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

4. PT. PP (Pembangunan Perumahan) yang telah memberi arahan dan ilmu lapangan selama kerja praktek
5. Kedua orang tua yang sangat banyak memberikan bantuan moril, material, arahan yang tiada terhingga, dan selalu mendoakan keberhasilan dan keselamatan selama menempuh pendidikan.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2014 yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis baik selama dalam mengikuti perkuliahan maupun dalam penulisan Tugas Akhir.
7. HIMAJUSI (Himpunan Mahasiswa Jurusan Sipil) Universitas Muhammadiyah Jember dan FKMTSI Regional IX Jawa Timur
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir.

Jember senin, juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penilitan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Umum	6
2.2. Tanah Sebagai Dasar Pondasi	6
2.3. Kekuatan Tanah Sebagai Dasar Pondasi.....	8
2.4. Karakteristik Tanah.....	9
2.5. Penyelidikan Tanah.....	11
2.5.1. Sondir.....	11
2.5.2. Deep Boring.....	12
2.5.1. Standar Penetration Test	12
2.6. Struktur Bawah Pondasi.....	12
2.6.1. Pemilihan Jenis Struktur Bawah.....	13

2.7. Pengertian Pondasi	14
2.8. Macam-macam Pondasi.....	15
2.9. Fungsi Pondasi.....	18
2.10. Penggunaan Pondasi Rakit	19
2.11. Jenis-Jenis Pondasi Rakit.....	20
2.12. Kelebihan dan kekurangan pondasi rakit.....	21
2.13.1. Kelebihan Pondasi Rakit	21
2.13.2. Kekurangan Pondasi Rakit	21
2.13. Daya Dukung.....	22
2.14. Beban Eksentris	28
2.15. Desain Struktur Pondasi Rakit dengan Metode Konvensional.....	28
2.16. Penurunan (<i>Settlement</i>).....	31
2.17. Analisis Penurunan	37
2.17.1. Penurunan Segera	38
2.18. Kapasitas Kolom.....	40
2.19 Kontrol Terhadap Lendutan.....	40
2.20 Program CSI Column V9	41
2.21 Program Plaxis 2D.....	42
2.22 Literatur Terdahulu	42
BAB III. METODOLOGI	44
3.1. Data Umum	45
3.2. Data Teknis	46
3.3. Pengumpulan Data.....	46
3.4. Cara Analisis	46

3.5 Flow Chart	48
BAB IV. Hasil dan PEMBAHASAN	49
4.1. Data-Data Struktur Pondasi Basement	50
4.1.1 Data Struktur Basement	50
4.1.2 Data Teknis Bore Pile	50
4.1.3 Data Teknis Pelat.....	50
4.1.4 Material Bahan Kolom	50
4.2. Analisa Kapasitas Kolom dengan Program CSI Column V.9	51
4.2.1 Analisa Kolom <i>Overinforced</i>	52
4.2.2 Analisa Kolom Keadaan <i>Underinforced</i>	52
4.3. Pembahasan kapasitas kolom.....	53
4.4. Analisa Tegangan Terdapat Diatas Tanah	53
4.5. Pembahasan Tegangan pada Pondasi Rakit.....	62
4.6. Data Geologi Tanah	62
4.4.1 Nilai-Nilai Data Tanah	63
4.7. Letak Tinjauan Pondasi Basement	64
4.8. Analisa Pelat	64
4.9 Analisa Struktur Pondasi Basement dengan Program Aplikasi Plaxis	66
4.9.1 Analisa Tahap 1	68
4.9.2 Analisa Tahap 2	73
4.10 Pembahasan hasil plaxis	81
4.11 Kontrol Keamanan.....	81
4.12 Pembahasan Kontrol Terhadap Pondasi Rakit.....	86
BAB V. PENUTUP	86

5.1. Kesimpulan	87
5.2 Saran.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor F	25
Tabel 2.2	Pengaruh Bentuk Daya Dukung Terzhagi	28
Tabel 2.3	Faktor Daya Dukung Untuk Persamaan Terzhagi	28
Tabel 2.4	Koefisien Penurunan Pada pondasi	32
Tabel 2.5	Syarat Penurunan Diferensial.....	35
Tabel 2.6	Perencanaan Pelat Lajur Kolom.....	41
Tabel 2.5	Syarat Penurunan Diferensial yang Diharapkan	35
Tabel 4.1	Analisa Pembebanan Pondasi dalam Keadaan <i>Overinforced</i>	55
Tabel 4.2	Analisa Pembebanan Pondasi dalam Keadaan <i>Overinforced</i>	56
Tabel 4.3	Peninjauan Pada Layer q Tegangan Pondasi dalam Keadaan <i>Overinforced</i>	57
Tabel 4.4	Analisa Tegangan pondasi dalam Keadaan Underinforced	58
Tabel 4.5	Analisa Tegangan pondasi dalam Keadaan Underinforced	59
Tabel 4.6	Peninjauan pada layer q tegangan pondasi dalam keadaan Underinforced.....	60
Tabel 4.7	Nilai- nilai Data Tanah	61
Tabel 4.8	Perhitungan Analisa Pelat	64
Tabel 4.9	Analisa pada Tinjauan 2 Menggunakan Program Plaxis	77
Tabel 4.10	Analisa pada Tinjauan 3 Menggunakan Program Plaxis	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.8.1	Pondasi Telapak	18
Gambar 2.8.1	Pondasi Memanjang	18
Gambar 2.8.1	Pondasi Rakit	18
Gambar 2.8.2	Pondasi Sumuran	18
Gambar 2.8.2	Pondasi Tiang	18
Gambar 2.12	Jenis-jenis Pondasi Rakit	21
Gambar 2.13	Daya Dukung Batas dari Tanah Pondasi	23
Gambar 2.14	Pertambahan Daya Dukung Menggunakan Pondasi Rakit	26
Gambar 2.15	Beban Momen dan Eksentris pada pondasi	29
Gambar 2.16	Reduksi momen Lentur	33
Gambar 2.17	Contoh kerusakan Bangunan Akibat penurunan	36
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian.....	44
Gambar 4.1	Denah Basement pada Proyek Grand Dharma Husada Lagoon.	48
Gambar 4.2	Model Kolom pada CSI Column V9.....	50
Gambar 4.3	Output Diagram Interaks dari CSI V.9.....	51
Gambar 4.4	Output Diagram Interaksi dari CSI V.9	52
Gambar 4.5	Profil Tanah.....	60
Gambar 4.6	Letak yang akan Ditinjau pada Pondasi basement.....	62
Gambar 4.7	Permodelan Pondasi Basement	64
Gambar 4.8	Keluaran Perpindahan Total pada Tahap 1	66
Gambar 4.9	Keluaran Perpindahan Vertikal Pelat pada Tahap 1	67
Gambar 4.10	Keluaran Perpindahan Horisontal Pelat pada Tahap 1.....	67

Gambar 4.11	Keluaran Perpindahan Momen Lentur Pelat pada Tahap	68
Gambar 4.12	Keluaran Vertikal Bore Pile pada Tahap 1	69
Gambar 4.13	Keluaran Horisontal Bore pile Tahap1	69
Gambar 4.14	Keluaran Momen Lentur Bore pile pada Tahap 1.....	70
Gambar 4.15	Keluaran Faktor Keamanan (SF) pada Tahap 1	71
Gambar 4.16	Keluaran Perpindahan Total pada Tahap 2	71
Gambar 4.17	Keluaran Perpindahan Vertikal Pelat pada Tahap 2	72
Gambar 4.18	Keluaran Perpindahan Horisontal Pelat pada Tahap 2.....	72
Gambar 4.19	Keluaran Perpindahan Momen Lentur Pelat pada Tahap 2	73
Gambar 4.20	Keluaran Vertikal Bore Pile pada Tahap 2	73
Gambar 4.21	Keluaran Horisontal Bore pile Tahap 2	74
Gambar 4.22	Keluaran Momen Lentur Bore pile pada Tahap 2.....	75
Gambar 4.23	Keluaran Faktor Keamanan (SF) pada Tahap 2.....	76

DAFTAR PUSTAKA

- Priyono, P. (1994). Diktat Kuliah Struktur Beton 1 (Berdasarkan SNI 03 – 2874 – 2002). Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.
- Priyono, P. (1994). Diktat Kuliah Struktur Beton 2 (Berdasarkan SNI 03 – 2874 – 2002). Universitas Muhammadiyah Jember, Jember.
- Das, Braja M., 2007, “Principles of Foundation Engineering Civil Engineering Department” El Paso; The University of Texas.
- [CSI] Computer & Structure, Inc. 2010. Introduction to CSI Column. Amerika at (US); University Avenue
- SNI (Standard Nasional Indonesia) “Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk bangunan Gedung” (SNI 03-2847-2002).
- Das, Braja M., 2001 “Principles of Foundation Engineering Seventh Edition” . Mat foundation