

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERENCANAAN PONDASI RAFT PADA TOWER BTS
BERDASARKAN UJI CONE PETROMETER TEST (CPT) DI
DAERAH SULAWESI SELATAN (STUDI KASUS SITE LAUTANG
BELAWA)

Disusun untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Sarjana Strata-1(S-1)



Disusun Oleh:

UNIVERSITAS
Widi Sri Wahyuni

41119120067
MERCU BUANA

Dosen Pembimbing:

Resi Aseanto, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2021



**LEMBAR PENGESAH TUGAS AKHIR
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 Satu (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERENCANAAN PONDASI RAFT PADA TOWER BTS BERDASARKAN UJI CONE PETROMETER TEST (CPT) DI DAERAH SULAWESI SELATAN (STUDI KASUS SITE LAUTANG BELAWA)

Disusun oleh :

Nama : Widi Sri Wahyuni

Nomor Induk Mahasiswa : 41119120067


Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang Sarjana tanggal : 17 Juli 2021

Pembimbing

Sekprodi Teknik Sipil


UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Resi Aseanto, S.T., M.T.




Novika Candra Fertilia, S.T., M.T.

Penguji I

Penguji II


Prof. Dr. Ir. Drs. Syafwandi, M.Sc.


Agung Sumarno, S.T., M.T.

	LEMBAR PERNYATAAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

Yang bertanda-tangan di bawah ini:

Nama : Widi Sri Wahyuni
 Nomor Induk Mahasiswa : 41119120067
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik
 Judul Tugas Akhir : Analisis Perencanaan Pondasi Raft Pada Tower BTS Berdasarkan Uji Cone Petrometer Test (CPT) di Daerah Sulawesi Selatan (Studi Kasus Site Lautang Belawa)

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.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Depok, 13 Juli 2021

Yang memberikan pernyataan



Widi Sri Wahyuni

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3. Perumusan Masalah.....	I-2
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 TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Tower Telekomunikasi dan <i>Base Tranceiver Station (BTS)</i>	II-1
2.2. <i>Pondasi</i>	II-2
2.2.1. <i>Pondasi Dangkal</i>	II-3
2.3. Tanah.....	II-9
2.4. Penyelidikan Tanah.....	II-9
2.5. Daya Dukung Tanah.....	II-12

2.5.1. Teori Kapasitas Daya Dukung Meyerhoff	II-14
2.5.2. Teori Daya Dukung Pondasi Menurut Vesic (ASCE, 1994)	II-17
2.5.3. Daya Dukung Pondasi Dangkal yang Menumpu Pada Lapisan Pasir di Atas Lapisan Lempung (Das, 1990)	II-20
2.5.4. Pengaruh Muka Air Tanah Terhadap Daya Dukung Tanah.....	II-21
2.5.5. Kapasitas Dukung dari Hasil Uji Kerucut Statis (<i>Cone Penetration Test (CPT)</i> /Sondir)	II-22
2.5.6. Modulus Reaksi Tanah-Dasar (<i>Modulus of Subgrade Reaction</i>)	II-24
2.5.7. Faktor Aman.....	II-26
2.6. Stabilitas Terhadap Penggulingan.....	II-28
2.7. Stabilitas terhadap Penggeseran.....	II-28
2.8. Penurunan	II-30
2.8.1. Penurunan Segera	II-32
2.9. Penurunan Konsolidasi.....	II-34
2.10. Penurunan Ijin.....	II-37
2.11. Kebutuhan Penulangan.....	II-39
2.11.1. Kontrol Terhadap Geser	II-40
2.11.2. Tulangan Lentur.....	II-43
2.11.3. Tulangan Geser	II-44
2.11.4. Tulangan Slab	II-46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1. Penjelasan Umum.....	III-1
3.2. Konsep Perencanaan	III-1
3.3. Data Umum.....	III-1

3.4.	Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.5.	Penyusunan Proyek Akhir	III-3
3.5.1.	Identifikasi Masalah.....	III-3
3.5.2.	Pengumpulan Data.....	III-3
3.5.3.	Analisa Data	III-4
3.5.4.	Kesimpulan.....	III-4
3.6.	Tahapan Analisis Struktur	III-4
BAB IV ANALISIS DAN HASIL		IV-1
4.1.	Data Tower	IV-1
4.2.	Data Tanah.....	IV-6
4.3.	Uraian Umum.....	IV-12
4.3.1.	Spesifikasi Material	IV-14
4.3.2.	Parameter Tanah.....	IV-15
4.4.	Cek Stabilitas Daya Dukung.....	IV-20
4.4.1.	Input Data ke PcaMats	IV-21
4.4.2.	Assign PcaMats	IV-26
4.4.3.	Solve PcaMats	IV-31
4.5.	Cek Stabilitas Terhadap Guling.....	IV-33
4.5.1.	Case 1	IV-33
4.5.2.	Case 2	IV-35
4.6.	Cek Stabilitas Geser	IV-36
4.6.1.	Kapasitas terhadap geser	IV-37
4.6.2.	Perhitungan Gaya Horizontal dari Case 1	IV-38

4.6.3.	Perhitungan Gaya Horizontal dari Case 2	IV-39
4.7.	Cek Penurunan	IV-40
4.7.1.	Penurunan Segera	IV-40
4.7.2.	Konsolidasi.....	IV-42
4.8.	Kontrol Terhadap Geser	IV-44
4.8.1.	Kontrol Geser 2 Arah.....	IV-44
4.8.2.	Kontrol Geser 1 Arah.....	IV-47
4.9.	Cek Kebutuhan Tulangan	IV-49
4.9.1.	Tulangan Longitudinal.....	IV-49
4.9.2.	Tulangan Geser.....	IV-51
4.9.3.	Tulangan Slab.....	IV-53
BAB V	PENUTUP	V-1
5.1.	Kesimpulan.....	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	PUSTAKA-1	



 UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tower BTS.....	II-1
Gambar 2.2 Ketentuan Pondasi Dangkal dan Dalam.....	II-3
Gambar 2.3 Pondasi Menerus.....	II-4
Gambar 2.4 Pondasi Telapak.....	II-6
Gambar 2.5 Pondasi Kaki Gabungan.....	II-7
Gambar 2.6 Pondasi Rakit.....	II-8
Gambar 2.7 Daya Dukung Batas Tanah untuk Kondisi Dangkal.....	II-14
Gambar 2.8 Posisi Muka Air Tanah di Bawah Pondasi.....	II-21
Gambar 2.9 Skema Alat CPT Manual.....	II-22
Gambar 2.10 Grafik yang Digunakan dalam Persamaan Penurunan.....	II-33
Gambar 2.11 Hitungan Perubahan Angka Pori (e) Lempung Normally Consolidated	II-36
Gambar 2.12 Tipe-tipe penurunan. (a) Penurunan seragam, (b) Penggulingan, (c) Penurunan tidak seragam.....	II-39
Gambar 2.13 Geser satu arah.....	II-40
Gambar 2.14 Geser dua arah.....	II-41
Gambar 3.1 Lokasi Site Lautang Belawa.....	III-2
Gambar 3.2 Tahapan Analisis Struktur.....	III-5
Gambar 4.1 View 3D Tower 4 Kaki beserta perangkat antenna.....	IV-1
Gambar 4.2 Rencana Layout Fondasi.....	IV-14
Gambar 4.3 Langkah Input Grid Fondasi di PcaMats.....	IV-21
Gambar 4.4 Langkah Input Parameter Soil di PcaMats.....	IV-21

Gambar 4.5 Langkah Input Parameter Soil di PcaMats	IV-22
Gambar 4.6 Langkah Input Parameter Concrete di PcaMats.....	IV-22
Gambar 4.7 Langkah Input Parameter Reinforcement di PcaMats.....	IV-23
Gambar 4.8 Langkah Input Parameter Design di PcaMats.....	IV-23
Gambar 4.9 Langkah Input Parameter Column Dimensions di PcaMats.....	IV-24
Gambar 4.10 Langkah Input Parameter Load Combination - Service PcaMats.....	IV-24
Gambar 4.11 Langkah Input Parameter Load Combination - Ultimate PcaMats.....	IV-25
Gambar 4.12 Langkah Input Parameter Loads - Concentrated PcaMats	IV-25
Gambar 4.13 Langkah Input Parameter Loads - Surface PcaMats	IV-26
Gambar 4.14 Langkah Assign Parameter Slab di PcaMats	IV-26
Gambar 4.15 Langkah Assign Parameter Slab (Addpad) di PcaMats	IV-27
Gambar 4.16 Langkah Assign Parameter Soil di PcaMats.....	IV-27
Gambar 4.17 Langkah Assign Parameter Concrete di PcaMats.....	IV-28
Gambar 4.18 Langkah Assign Parameter Reinforcement di PcaMats	IV-28
Gambar 4.19 Langkah Assign Parameter Design di PcaMats	IV-29
Gambar 4.20 Langkah Assign Parameter Column Dimensions di PcaMats	IV-29
Gambar 4.21 Langkah Assign Parameter Loads - Concentrated PcaMats.....	IV-30
Gambar 4.22 Langkah Assign Parameter Loads - Surface PcaMats	IV-30
Gambar 4.23 Langkah Assign Parameter Loads - Surface PcaMats	IV-31
Gambar 4.24 Run Solve PcaMats	IV-31
Gambar 4.25 Grafik Pressure S1 PcaMats	IV-32
Gambar 4.26 Grafik Pressure S2 PcaMats	IV-32
Gambar 4.27 Ilustrasi guling Case 1 yang terjadi pada pondasi.....	IV-33
Gambar 4.28 Ilustrasi guling Case 2 yang terjadi pada pondasi.....	IV-35
Gambar 4.29 Ilustrasi gaya geser yang terjadi pada pondasi.....	IV-36

Gambar 4.30 Grafik Persamaan yang digunakan (Janbu dkk, 1956).....	IV-41
Gambar 4.31 Ilustrasi Kontrol terhadap Geser 2 Arah.....	IV-44
Gambar 4.32 Ilustrasi Kontrol terhadap Geser 1 Arah.....	IV-47
Gambar 4.33 Ilustrasi Tulangan Pedestal.....	IV-49
Gambar 4.34 Kebutuhan tulangan arah X dan Y, atas serta bawah.....	IV-56
Gambar 4.35 Bar Bending Schedule.....	IV-58
Gambar 4.36 Layout pondasi rakit/raft.....	IV-59
Gambar 4.37 Detail Pondasi Rakit.....	IV-60



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beberapa Metode Pengambilan Tanah Secara Langsung	II-11
Tabel 2.2 Daftar Pengujian Tanah di Laboraturium	II-11
Tabel 2.3 Faktor Daya Dukung Meyerhof (1963)	II-16
Tabel 2.4 Formula Faktor Pengaruh Meyerhof (1963)	II-17
Tabel 2.5 Faktor Daya Dukung dan Faktor Koreksi Menurut Vesic (1973, 1975)	II-18
Tabel 2.6 Daftar Pengujian Tanah di Laboraturium	II-26
Tabel 2.7 Faktor Keamanan.....	II-27
Tabel 2.8 Koefisien Gesek (f) antara Dasar Pondasi dan Tanah Dasar	II-30
Tabel 2.9 Perkiraan Modulus Elatis	II-34
Tabel 2.10 Nilai β untuk koreksi penurunan	II-37
Tabel 2.11 Batas Penurunan Maksimum.....	II-39
Tabel 4.1 Material Tower	IV-4
Tabel 4.2 Profil Baja yang digunakan.....	IV-4
Tabel 4.3 Berat Perangkat yang Terpasang	IV-5
Tabel 4.4 Tabel Reaksi Perletakan Standart Tower SST-52m	IV-6
Tabel 4.5 Data Sondir Titik 1 (S1).....	IV-6
Tabel 4.6 Data Sondir Titik 2 (S2).....	IV-9
Tabel 4.7 Data Keterangan Ukuran Fondasi.....	IV-13
Tabel 4.8 Data Sondir Gabungan S1 dan S2	IV-15
Tabel 4.9 Data Ringkasan Hasil Laboraturium.....	IV-18
Tabel 4.10 Gaya guling yang terjadi pada Case 1	IV-34
Tabel 4. 11 Gaya guling yang terjadi pada Case 2.....	IV-35

Tabel 4.12 Gaya yang terjadi pada pondasi.....	IV-37
Tabel 4.13 Gaya horizontal case 1	IV-38
Tabel 4.14 Gaya horizontal case 2	IV-39



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *As Planned Drawing*

Lampiran 2 Data Tanah Site Lautang Belawa

Lampiran 3 *Output* MSTower Analisis SST 52 m



UNIVERSITAS
MERCU BUANA