

TUGAS AKHIR
STUDI PERBANDINGAN ANALISIS PEMBEBANAN ANGIN
TIA/EIA-222-F DAN TIA/EIA-222-G PADA RANGKA TOWER BTS SST 72M



Disusun oleh :

41118120076 | Agung Pamungkas

UNIVERSITAS

Dosen Pengampu: Suci Putri Elza, S.T., M.T

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2022

	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 : STUDI PERBANDINGAN ANALISA PEMBEBANAN ANGIN TIA/EIA-222-F DAN TIA/EIA-222-G PADA RANGKA TOWER BTS SST 72M

Disusun oleh :

Nama : Agung Pamungkas
NIM : 41118120076
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** sidang sarjana pada tanggal 12 Februari 2023

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji


 22-2-23



Suci Putri Elza, S.T., M.T.

Resi Aseanto, ST., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agung Pamungkas
Nomor Induk Mahasiswa : 41118120076
Program Studi : Teknik Sipil

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, 3 Januari 2023

Yang memberikan pernyataan



Agung Pamungkas

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkah dan karunia Allah yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “STUDI PERBANDINGAN ANALISIS PEMBEBANAN ANGIN TIA/EIA-222-F DAN TIA/EIA-222-G PADA RANGKA TOWER BTS SST 72M” dengan baik. Tugas Akhir ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana. Tugas Akhir ini disusun dengan data-data yang telah diperhitungkan dan dikembangkan terlebih dahulu

Penulis menyadari sebagai manusia biasa dalam penelitian ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan akibat keterbatasan pengetahuan serta pengalaman. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari banyak pihak, Khususnya Ibu Suci Putri Elza, S.T., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, waktu, dan juga sarannya yang sangat bermanfaat yang diberikan kepada penulis. Penulis juga turut mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang turut serta memotivasi dalam penyelesaian tugas besar ini yaitu:

1. Kedua Orang Tua dan Keluarga tercinta yang selalu mendukung, dan memberikan motivasi selama pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Sylvia Indriyani, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
3. Ibu Suci Putri Elza, ST,MT, selaku Pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah membimbing, menasehati dan memberikan sumbangan pemikiran dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Segenap Jajaran Dosen Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan banyak ilmu pembelejaran dan bimbingan semasa kuliah.
5. Segenap Jajaran PT. Kaizen Enjinereng Nusantara yang telah memberikan saya kesempatan untuk meraih jenjang pendidikan Sarjana Teknik Strata-1
6. Serta setiap pihak yang telah membantu hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan dan juga kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya, Akhir kata dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, Penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dan kelamahan dalam skripsi ini.

Jakarta, Januari 2022

Agung Pamungkas

41118120076



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-3
1.3 Rumusan Masalah	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Ruang Lingkup Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tinjauan Umum	II-1
2.2 Jenis-Jenis Tower BTS.....	II-1
2.2.1. Jenis-Jenis Tower BTS Berdasarkan Tempat Berdirinya	II-1
2.2.2. Tower BTS Berdasarkan Jumlah Kakinya	II-3
2.2.3. Tower BTS Berdasarkan Kaki Penopangnya.....	II-6
2.2.4. Tower BTS Berdasarkan Profil Materialnya.....	II-7

2.3	Antenna	II-8
2.3.1.	Antenna RF	II-8
2.3.2.	Antenna MW	II-9
2.3.3.	Antenna RRU	II-9
2.4	M.S Tower.....	II-10
2.5	Beban Yang Bekerja Pada Struktur Tower	II-11
2.5.1.	Beban Mati	II-11
2.5.2.	Beban Hidup.....	II-11
2.5.3.	Beban Angin.....	II-11
2.5.4.	Kombinasi Pembebanan.....	II-12
2.6	Rumus-Rumus.....	II-13
2.7	Dasar Analisa Struktur	II-14
2.8	Sambungan Baut	II-15
2.9	Sambungan Las	II-16
2.10	Pondasi	II-16
2.10.1.	Klasifikasi Pondasi.....	II-16
2.10.1.1.	Pondasi Telapak.....	II-16
2.10.1.2.	Pondasi Memanjang.....	II-16
2.10.1.3.	Pondasi Rakit.....	II-17
2.10.1.4.	Pondasi Sumuran atau Kaison	II-17
2.10.1.5.	Pondasi Tiang	II-17
2.10.2.	Beban Pondasi	II-18
2.10.3.	Pondasi Rakit.....	II-19
2.10.4.	Kerangka Berpikir	II-20
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Data Umum Tower.....	III-1
3.2.	Standar Peraturan	III-1

3.3.	Pemodelan Struktur Tower	III-2
3.4.	Metode Penelitian	III-3
3.5.	Model Tower SST 72M	III-4
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1.	Desain Analisa Tower SST 72M TIA/EIA-222-F	IV-1
4.1.1	Peraturan Perencanaan Tower	IV-1
4.1.2	Pemodelan Struktur BTS SST 72M 4 Kaki	IV-3
4.1.3	Data Perencanaan Tower	IV-3
4.1.4	Pembebanan	IV-4
4.1.4.1	Beban Mati	IV-5
4.1.4.2	Beban Angin	IV-9
4.1.5	Hasil Analisa SST 72M-4L : TIA/EIA-222-F	IV-9
4.1.5.1	Stress Ratio Member	IV-12
4.1.5.2	Support Reaction	IV-13
4.1.5.3	Puntiran (Twist) dan Goyangan (Sway)	IV-14
4.1.5.4	Perpindahan (Displacement)	IV-15
4.1.6	Rekapitulasi Analisa : TIA/EIA-222-F	IV-16
4.2.	Analisa Kekuatan, Kelangsingan Batang Tarik dan Tekan	IV-17
4.2.1	Analisa Pembebanan Batang Tarik	IV-19
4.2.2	Analisa Pembebanan Batang Tekan	IV-20
4.3.	Analisa Sambungan	IV-21
4.3.1	Pelat Sambungan	IV-26
4.4.	Desain Analisa Tower SST 72M TIA/EIA-222-G	IV-27
4.4.1	Topographic Categories	IV-27
4.4.2	Pemodelan Struktur Tower BTS SST 72 4 Kaki	IV-29
4.4.3	Data Perencanaan Tower	IV-29
4.4.4	Pembebanan	IV-30

4.4.4.1	Beban Mati	IV-31
4.4.4.2	Beban Angin	IV-35
4.4.5	Hasil Analisa SST 72M-4L : TIA/EIA-222-G	IV-36
4.4.5.1	Stress Ratio Member	IV-38
4.4.5.2	Support Reaction	IV-39
4.4.5.3	Puntiran (Twist) dan Goyangan (Sway)	IV-40
4.4.5.4	Perpindahan (Displacement).....	IV-41
4.4.6	Rekapitulasi Analisa : TIA/EIA-222-G.....	IV-42
4.5	Analisa Kekuatan, Kelangsingan Batang Tarik dan Tekan	IV-43
4.5.1	Analisa Pembebanan Batang Tarik	IV-45
4.5.2	Analisa Pembebanan Batang Tekan.....	IV-46
4.6	Analisa Sambungan.....	IV-47
4.6.1	Pelat Sambungan.....	IV-52
4.7	Analisa Gempa	IV-53
4.7.1	Spektrum Respon Design.....	IV-53
4.7.2	Fundamental Frequency of Structure	IV-55
4.7.3	Exposure Categories.....	IV-57
4.8	Pemodelan Pondasi Rakit.....	IV-58
4.8.1	Pondasi Rakit.....	IV-58
4.8.2	Pemodelan Pondasi Rakit.....	IV-58
4.8.3	Penurunan Pondasi Rakit	IV-61
4.8.4	Perencanaan Pondasi Rakit	IV-64
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1.	Kesimpulan	V-2
5.2.	Saran.....	V-3
DAFTAR PUSTAKA.....	Pustaka-1	
LAMPIRAN.....	L-1	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	II-26
Tabel 4.1 Faktor Arah Angin.....	IV-6
Tabel 4.2 Aspek Rasio	IV-7
Tabel 4.3 Koefisien Beban Angin.....	IV-9
Tabel 4.4 Analisis Summary TIA/EIA-222-F	IV-16
Tabel 4.5 Aspek Rasio	IV-33
Tabel 4.6 Faktor Arah Angin.....	IV-35
Tabel 4.7 Analisis Summary TIA/EIA-222-G.....	IV-43
Tabel 4.8 Maksimum Settelement	IV-60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tower Greenfield	II-2
Gambar 2.2 Tower Rooftop	II-2
Gambar 2.3 Tower Rectangular	II-3
Gambar 2.4 Tower Triangular	II-3
Gambar 2.5 Tower Pole/Monopole	II-4
Gambar 2.6 Tower SST	II-4
Gambar 2.7 Tower Guyed	II-5
Gambar 2.8 Tower Monopole.....	II-5
Gambar 2.9 Tower Pole	II-6
Gambar 2.10 Tower Camouflage.....	II-6
Gambar 2.11 Angular Tower	II-7
Gambar 2.12 Tubular Tower	II-7
Gambar 2.13 Antenna RF	II-8
Gambar 2.14 Antenna MW.....	II-9
Gambar 2.15 Antenna RRU.....	II-9
Gambar 2.16 Flowchart Kerangka Berpikir	II-20
Gambar 3.1 3D View Tower SST 72m.....	III-3
Gambar 3.2 Outline Tower SST 72m.....	III-3
Gambar 4.1 Pemodelan SST 72m 4 Kaki Pada Ms.Tower.....	IV-1
Gambar 4.2 Perletakan Tower SST 72M.....	IV-2
Gambar 4.3 Pembebanan Beban Mati	IV-2
Gambar 4.4 Pembabanan Beban Angin.....	IV-3
Gambar 4.5 Berat Sendiri Tower SST 72M	IV-4
Gambar 4.6 Beban Antenna.....	IV-5
Gambar 4.7 Output Stress Ratio Maximum Legs.....	IV-10
Gambar 4.8 Output Stress Ratio Maximum Brace	IV-10
Gambar 4.9 Output Stress Ratio Maximum Brace	IV-11
Gambar 4.10 Output Stress Ratio Maximum Horizontal	IV-11
Gambar 4.11 Output Stress Ratio Maximum Redundant	IV-12

Gambar 4.12 Output Gaya Tarik Maksimum	IV-12
Gambar 4.13 Output Gaya Tarik Maksimum	IV-13
Gambar 4.14 Output nilai Twist dan Sway.....	IV-14
Gambar 4.15 Output nilai Displacement	IV-15
Gambar 4.16 Batang Tegangan Tarik.....	IV-17
Gambar 4.17 Batang Tegangan Tekan	IV-19
Gambar 4.18 Sambungan Antar Struktur	IV-21
Gambar 4.19 Detail Sambungan 1	IV-21
Gambar 4.20 Nomor Per Member	IV-23
Gambar 4.21 Output Nilai Maksimum Member 3141	IV-23
Gambar 4.22 Output Nilai Maksimum Member 3175.....	IV-25
Gambar 4.23 Pemodelan SST 72M 5 Kaki Pada Ms.Tower	IV-27
Gambar 4.24 Perletakan SST 72 M	IV-28
Gambar 4.25 Pembebanan Beban Mati	IV-28
Gambar 4.26 Pembebanan Beban Angin.....	IV-29
Gambar 4.27 Berat Sendiri Tower SST 72M	IV-30
Gambar 4.28 Berat Antenna	IV-31
Gambar 4.29 Output Stress Ratio Maximum Legs.....	IV-36
Gambar 4.30 Output Stress Ratio Maximum Bracing.....	IV-37
Gambar 4.31 Output Stress Ratio Maximum Bracing.....	IV-37
Gambar 4.32 Output Stress Ratio Maximum Horizontal	IV-38
Gambar 4.33 Output Stress Ratio Maximum Redundant.....	IV-38
Gambar 4.34 Output Gaya Tarik Maksimum	IV-39
Gambar 4.35 Output Gaya Tekan Maksimum.....	IV-39
Gambar 4.36 Output Nilai Twist dan Sway.....	IV-40
Gambar 4.37 Output Nilai Displacement	IV-41
Gambar 4.38 Batang Tegangan Tarik.....	IV-43
Gambar 4.39 Batang Tegangan Tekan	IV-45
Gambar 4.40Sambungan Antar Struktur	IV-47
Gambar 4.41 Detail Sambungan 1	IV-47
Gambar 4.42 Detail Per Member.....	IV-49
Gambar 4.43 Output Nilai Maksimum Member 3163.....	IV-49
Gambar 4.44 Output Nilai Maksimum Member 3175.....	IV-51



DAFTAR LAMPIRAN

Kartu Asistensi.....L-1

