

TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



**DESAIN PERKUATAN TOWER TELEKOMUNIKASI 70 METER
AKIBAT PENAMBAHAN BEBAN ANTENA:
(STUDI KASUS TOWER TELEKOMUNIKASI DI KOTA
SUMEDANG)**



Oleh
SUJOHAN

NIM : 41114110115

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
TAHUN 2017**

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Semester : Gasal

Tahun Akademik : 2016/2017

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 Mercubuana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Desain Perkuatan Tower Telekomunikasi 70m Akibat Penambahan Beban Antena: (Studi Kasus di Kota Sumedang)


Disusun oleh :

Nama : Sujohan
NIM : 41114110115
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Sipil

Telah diujikan dan telah dinyatakan LULUS pada sidang sarjana pada tanggal 21 Februari 2017

Pembimbing Tugas Akhir

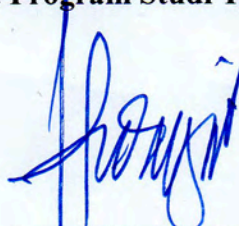
Ketua Penguji

Ir. Edifrizal Darma, MT

Ir. Zainal Abidin Shahab, MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Acep Hidayat, ST.MT



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK
SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sujohan
NIM : 41114110115
Fakultas : Teknik
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 dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 21 Februari 2017

Yang memberikan pernyataan



Sujohan



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KARTU ASISTENSI FAKULTAS TEKNIK

NAMA = Syohan
NIM = 4111410115
FAK/JUR = T. SIPIL

MATA KULIAH = Tugas Akhir
SMT/THN.AKAD = 5 / 2015-2016
DOSEN PEMB = Ir. Edifrizal Dharma

NO	TGL	KETERANGAN	PARAF	NO	TGL	KETERANGAN	PARAF
1	18/9/16	* Batasan masalah dilengkapi * Tabel pada Bab I dipinda ke Bab II metode perancangan		6	15/12/16	(Ceta) ϕ (phi)	
2	25/9/16	Acc, siap u/ seminar proposal				\Rightarrow karakteristik perancangan:	
3	20/10/16	Bab I \rightarrow perbaiki kerangka kotak				$\Rightarrow I_x, I_y, I_z, I_m$ $\Rightarrow i_x, i_y, i_z, i_m$	
4	15/11/16	Bab II \rightarrow tambahkan alasan penggunaan 4 kaki tower.				$\lambda = \frac{L_k}{i_{min}} \leq \lambda$	
5		\Rightarrow kelebihan 2 ugc, \Rightarrow perbaiki kerangka kotak. \Rightarrow setrap notasi pd kemur diperjelas \rightarrow tabel 3 dan 6. Indorecom		7	7/10/16	* Baru plate diperiksa!	
		\Rightarrow karakteristik perma nag \uparrow \Rightarrow Alur LRF		8	14/10/16	Bab II ok Computer Bab III, IV	
				9	21/10/16	Bab III ok Bab IV ok lanjutan kerangka abstrak, daftar isi	
5	5/12/16	Bab I ok		10	26/10/16	Acc, siap u/ di sidangkan!	

DAFTAR ISI	
ABSTRAK.....	1
<i>ABSTRACT</i>	2
KATA PENGANTAR.....	3
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Tujuan Penelitian.....	I-1
I.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-1
I.4 Metode Desain.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Struktur Baja Tower.....	II-1
II.2 Pembebanan.....	II-3
II.3 Desain Perkuatan Tower.....	II-14
II.4 Analisa Perkuatan Batang Tarik, Batang Tekan, Pelat Kopel, Sambungan.....	II-16
II.4.1 Analisa Pembebanan Batang Tarik.....	II-17
II.4.2 Analisa Pembebanan Batang Tekan.....	II-19
II.4.3 Desain Pelat Kopel.....	II-23
II.4.4 Desain Sambungan.....	II-23
II.4.5 Analisa <i>Base Plate</i> (pelat penopang kaki tower).....	II-27
II.5 Pondasi.....	II-29
II.5.1 Kapasitas Dukung Satu Tiang.....	II-29
II.5.2 Kapasitas Dukung Tiang Kelompok.....	II-29
II.5.3 Tahanan <i>Uplift</i> Pada <i>Friction Piles</i>	II-30
II.5.4 Reaksi Pondasi Tiang.....	II-30
II.4.5 <i>Pile Cap</i>	II-31
BAB III DATA PERENCANAAN DAN METODOLOGI.....	III-1
III.1 Data Perencanaan.....	III-1

III.2 Metodologi	III-5
BAB IV HASIL ANALISA DAN PERHITUNGAN.....	IV-1
IV.1 Analisa tower.....	IV-1
IV.1.1 Permodelan struktur	IV-1
IV.1.2 Analisa pembebanan pada tower <i>existing</i>	IV-4
IV.1.3 Analisa pembebanan akibat penambahan beban antena tambahan	IV-17
IV.1.4 Desain perkuatan tower	IV-24
IV.1.5 Analisa setelah perkuatan.....	IV-26
IV.1.6 Analisa <i>local buckling</i> (tekuk local) pada perkuatan	IV-34
IV.1.7 Desain pelat kopel dan sambungan	IV-38
IV.1.8 Analisa kekuatan, kelangsingan batang tarik dan batang tekan.....	IV-41
IV.1.9 Analisa <i>Base Plate</i> (pelat penopang kaki tower)	IV-46
IV.2 Analisa pondasi	IV-48
IV.2.1 Analisa pondasi akibat pembebanan tower (struktur atas).....	IV-48
IV.2.2 Desain perkuatan pondasi.....	IV-59
BAB V PENUTUP	V-1
V.1 Kesimpulan hasil penelitian	V-1
V.2 Saran Penulis.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA	6
LAMPIRAN.....	7

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Lokasi Titik Koordinat	I-2
Gambar II.1 <i>Self-Supporting Tower</i>	II-1
Gambar II.2 <i>Guyed Tower</i>	II-2
Gambar II.3 <i>Monopole</i>	II-2
Gambar II.4 <i>Wireless Carrier Antena (Sectoral)</i>	II-7
Gambar II.5 <i>Microwave Antena</i>	II-8
Gambar II.6 Gaya angin pada tipe antena <i>microwave</i>	II-9
Gambar II.7 Gambar Desain Perkuatan	II-14
Gambar II.8 Gambar Desain Sambungan	II-14
Gambar II.9 Karakteristik Penampang Siku Ganda Silang	II-15
Gambar II.10 Spesifikasi Baut	II-24
Gambar II.11 Jarak Penempatan Baut Pada Baja Profil Siku	II-24
Gambar II.12 Ketentuan Jumlah Baut	II-25
Gambar II.13 Gaya <i>Uplift</i> Tiang Kelompok	II-30
Gambar IV.1 Permodelan Tower <i>Existig</i>	IV-1
Gambar IV.2 Beban Antena <i>Existing</i> dan Penambahan Antena	IV-2
Gambar IV.3 Perletakan Jepit	IV-3
Gambar IV.4 Beban Angin Pada Titik Buhul	IV-4
Gambar IV.5 Satuan dan simbol pada Program <i>Ms-Tower</i>	IV-5
Gambar IV.6 Berat Sendiri Tower <i>Existing</i> pada Program <i>Ms-Tower</i>	IV-6
Gambar IV.7 Berat dan Spesifikasi Antena pada Program <i>Ms-Tower</i>	IV-6
Gambar IV.8 Output Rasio <i>Member Leg Existing</i> Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-10
Gambar IV.9 Output Rasio <i>Member Bracing Existing</i> Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-10
Gambar IV.10 Output Rasio <i>Member Redundant Existing</i> Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-11
Gambar IV.11 Output Rasio <i>Member Horizontal Existing</i> Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-11
Gambar IV.12 Output Rasio <i>Member Plan Bracing Existing</i> Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-12

Gambar IV.13	Gaya Tarik Maksimum Tower <i>Existing</i> Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i> ...	IV-12
Gambar IV.14	Gaya Tekan Maksimum Tower <i>Existing</i> Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i> ..	IV-13
Gambar IV.15	Analisa <i>Twist</i> dan <i>Sway</i> Tower <i>Existing</i> Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i> ...	IV-13
Gambar IV.16	Output Analisa Perputaran arah X Tower <i>Existing</i> Pada Antena	IV-14
Gambar IV.17	Output Analisa Perputaran arah Y Tower <i>Existing</i> Pada Antena	IV-14
Gambar IV.18	Output Analisa Perputaran arah Z Tower <i>Existing</i> Pada Antena	IV-15
Gambar IV.19	Output Analisa perpindahan (<i>Displacement</i>) Tower <i>Existing</i>	IV-15
Gambar IV.20	Output Rasio <i>Member Leg</i> Akibat Penambahan Antena Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-17
Gambar IV.21	Output Rasio <i>Member Bracing</i> Akibat Penambahan Antena Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-18
Gambar IV.22	Output Rasio <i>Member Redundant</i> Akibat Penambahan Antena Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-18
Gambar IV.23	Output Rasio <i>Member Horizontal</i> Akibat Penambahan Antena Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-19
Gambar IV.24	Output Rasio <i>Member Plan Bracing</i> Akibat Penambahan Antena Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-19
Gambar IV.25	Gaya Tarik Maksimum Akibat Penambahan Antena Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-20
Gambar IV.26	Gaya Tekan Maksimum Akibat Penambahan Antena Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-20
Gambar IV.27	Analisa <i>Twist</i> dan <i>Sway</i> Akibat Penambahan Antena Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-21
Gambar IV.28	Output Analisa Perputaran arah X Akibat Penambahan Antena Pada Antena	IV-22
Gambar IV.29	Output Analisa Perputaran arah Y Akibat Penambahan Antena Pada Antena	IV-22
Gambar IV.30	Output Analisa Perputaran arah Z Akibat Penambahan Antena Pada Antena	IV-23
Gambar IV.31	Output Analisa perpindahan (<i>Displacement</i>) Akibat Penambahan Antena	IV-23

Gambar IV.32	Output Visual Program <i>Ms-Tower</i>	IV-25
Gambar IV.33	Desain Perkuatan Siku Silang (<i>Star Angle</i>).....	IV-26
Gambar IV.34	Berat Tower Setelah diberikan Perkuatan	IV-26
Gambar IV.35	Output Rasio <i>Member Leg</i> Perkuatan Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-27
Gambar IV.36	Output Rasio <i>Member Bracing</i> Perkuatan Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-27
Gambar IV.37	Output Rasio <i>Member Redundant</i> Perkuatan Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-28
Gambar IV.38	Output Rasio <i>Member Horizontal</i> Perkuatan Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-28
Gambar IV.39	Output Rasio <i>Member Plan Bracing</i> Perkuatan Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-29
Gambar IV.40	Gaya Tarik Maksimum Perkuatan Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-29
Gambar IV.41	Gaya Tekan Maksimum Perkuatan Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-30
Gambar IV.42	Analisa <i>Twist</i> dan <i>Sway</i> Perkuatan Hasil Analisa <i>Ms-Tower</i>	IV-31
Gambar IV.43	Output Analisa Perputaran arah X Perkuatan Pada Antena.....	IV-31
Gambar IV.44	Output Analisa Perputaran arah Y Perkuatan Pada Antena.....	IV-32
Gambar IV.45	Output Analisa Perputaran arah Z Perkuatan Pada Antena.....	IV-32
Gambar IV.46	Output Analisa perpindahan (<i>Displacement</i>) Perkuatan.....	IV-33
Gambar IV.47	Perkuatan siku susun silang.....	IV-34
Gambar IV.48	Hasil analisa program <i>Etabs</i>	IV-37
Gambar IV.49	Karakteristik siku susun silang	IV-38
Gambar IV.50	Desain sambungan.....	IV-40
Gambar IV.51	Panjang batang dan tegangan tarik maksimum hasil analisa <i>MS-Tower</i>	IV-42
Gambar IV.52	Panjang Batang dan Tegangan Tekan Maksimum Hasil Analisa <i>MS-Tower</i>	IV-44
Gambar IV.53	Detail dimensi pondasi	IV-48
Gambar IV.54	Parameter dimensi pondasi	IV-49
Gambar IV.55	Grafik sondir 1	IV-51

Gambar IV.56 Grafik sondir 2	IV-52
Gambar IV.57 Hitung volume Kasus 1	IV-54
Gambar IV.58 Hitung volume Kasus 2	IV-54
Gambar IV.59 Rencana perkuatan pondasi	IV-59
Gambar V.1 Grafik analisa tower	V-2



DAFTAR TABEL

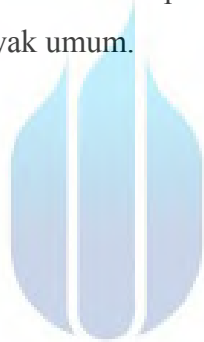
Tabel II.1	Klasifikasi struktur	II-4
Tabel II.2	Koefisien kategori paparan	II-5
Tabel II.3	Koefisien kategori topografi	II-5
Tabel II.4	Faktor kemungkinan arah angin.....	II-6
Tabel II.5	Faktor keutamaan struktur	II-6
Tabel II.6	Faktor arah angin	II-7
Tabel II.7	Area proyeksi antena.....	II-8
Tabel II.8	Koefisien gaya angin untuk antena <i>microwave</i> tanpa penutup	II-10
Tabel II.9	Koefisien gaya angin untuk antena <i>microwave</i> dengan penutup	II-11
Tabel II.10	Koefisien gaya angin untuk antena <i>microwave</i> dengan penutup silinder	II-12
Tabel II.11	Koefisien gaya angin untuk antena <i>microwave</i> tipe <i>grid</i>	II-13
Tabel II.12	Rasio tebal terhadap lebar: Elemen tekan komponen struktur yang menahan tekan aksial	II-21
Tabel II.2	Tipe-Tipe Baut	II-25
Tabel III.1	Data Jumlah Antena pada Tower.....	III-4
Tabel IV.1	Rekapitulasi Analisa Tower <i>Existing</i> Program <i>Ms-Tower</i>	IV-16
Tabel IV.2	Rekapitulasi Analisa Tower Akibat Penambahan Antena Program <i>Ms-Tower</i>	IV-24
Tabel IV.3	Rekapitulasi analisa tower perkuatan program <i>Ms-Tower</i>	IV-33
Tabel V.1	Tabel profil perkuatan.....	V-1

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya atas ijin dan ridhonya penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik dan lancar.

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk menambah wawasan bagi penulis khususnya tentang “Desain perkuatan tower telekomunikasi yang akan diberikan beban berupa penambahan Antena dan mendesain model perkuatannya”, serta sebagai bukti tertulis pembuatan tugas akhir.

Laporan tugas akhir ini tentu memiliki kekurangan di berbagai aspeknya, dan penulis sangat menyadari akan hal tersebut, yang mungkin dikarenakan keterbatasan kemampuan dan kendala-kendala yang muncul. Kritik membangun dan saran merupakan hal yang sangat diharapkan penulis untuk penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Semoga di masa yang akan datang, laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat baik dan menjadi sumber pengetahuan bagi khalayak umum.



Jakarta, Januari 2017

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis