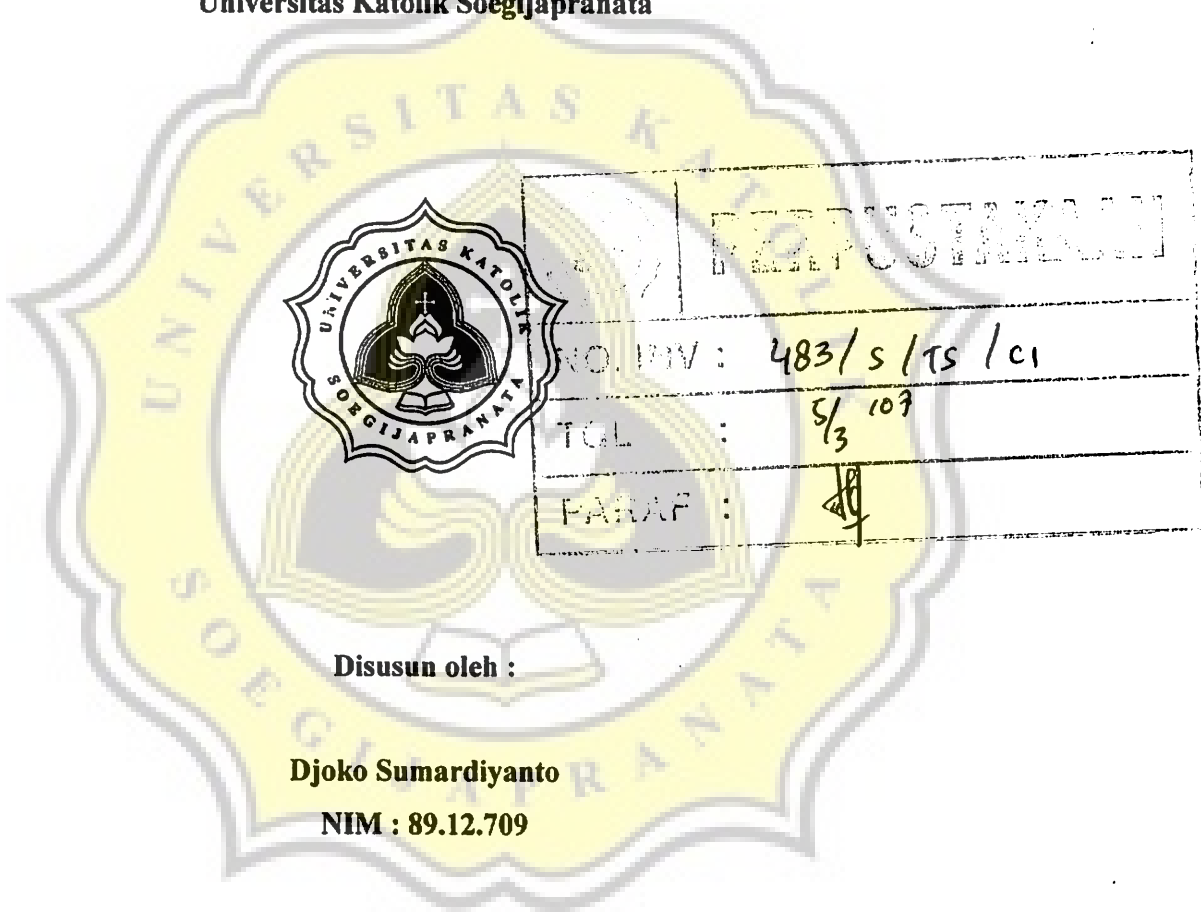


TUGAS AKHIR**PERENCANAAN MENARA TELEKOMUNIKASI
OPERATOR SELULER DI KABUPATEN DEMAK
KECAMATAN GAJAH, JAWA TENGAH**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Tingkat Sarjana Strata 1 (S-1) Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata**



Disusun oleh :

Djoko Sumardiyanto

NIM : 89.12.709

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2007

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN MENARA TELEKOMUNIKASI
OPERATOR SELULER DI KABUPATEN DEMAK
KECAMATAN GAJAH, JAWA TENGAH**



Disusun oleh :

Nama : Djoko Sumardiyanto

NIM : 89.12.709

Semarang, Februari 2007

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Ir. Widija Suseno, M.T.



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Dosen Pembimbing II

Ag. Agus Serjawan, S. T., M. T.

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2007

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala berkat dan rahmatNya kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perencanaan Menara Telekomunikasi Operator Seluler Di Kabupaten Demak, Kecamatan Gajah, Jawa Tengah” guna melengkapi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program S - 1 pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan tugas akhir ini dapat tersusun berkat bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala bantuan dan bimbingannya kepada :

1. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Hermawan, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Ir. Widija Suseno, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
4. Agus Setiawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
5. Ir. Maria Wahyuni, M.T. dan Aris Hermawan, S.T., M.T. sebagai Dosen Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
6. Istri, Anak, Ayah, Ibu dan Rekan-rekan penulis, yang telah banyak memberikan doa dan dorongan baik moril maupun materiil.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

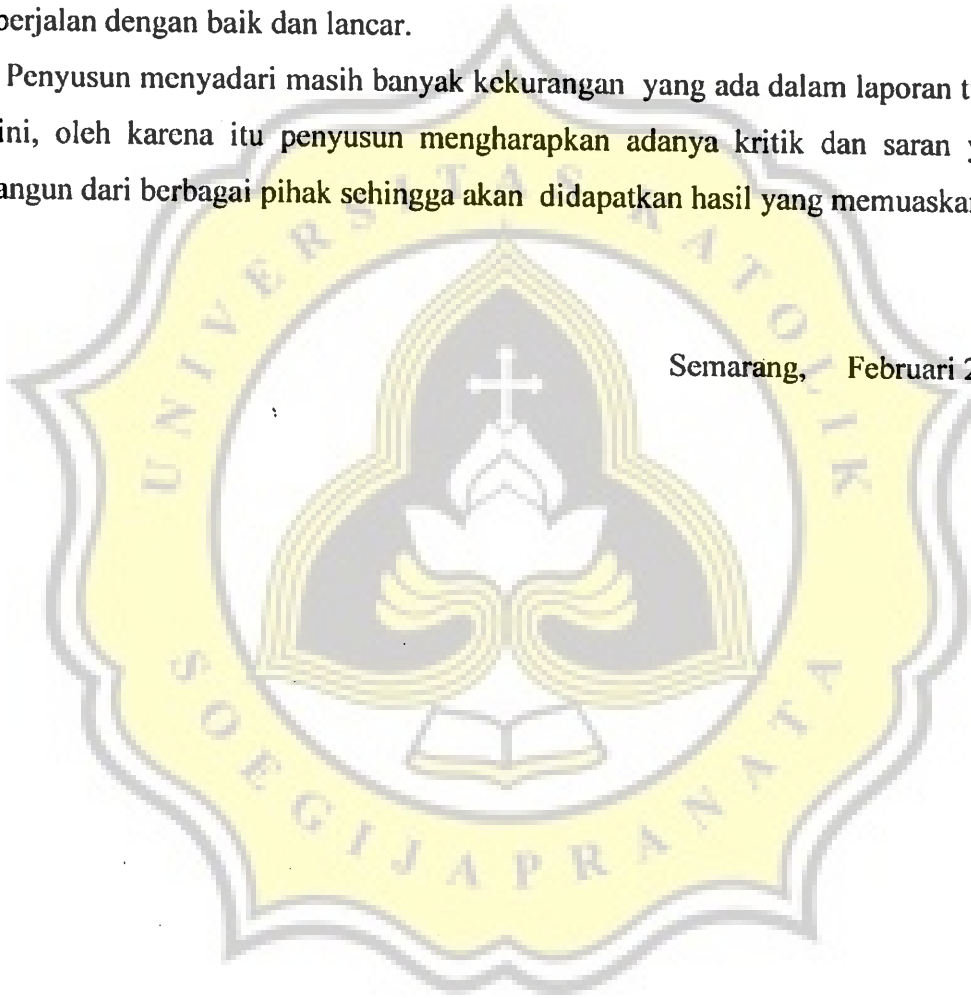
KATA PENGANTAR

8. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Merupakan suatu harapan kami agar laporan tugas akhir ini berguna dan bermanfaat. Kami sadar bahwa dalam perencanaan ini kami akan menghadapi berbagai masalah karena keterbatasan kami, untuk itu kami mohon bantuan dari berbagai pihak yang terkait atau berhubungan dengan perencanaan ini agar nantinya dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan yang ada dalam laporan tugas akhir ini, oleh karena itu penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sehingga akan didapatkan hasil yang memuaskan.

Semarang, Februari 2007





FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama	: DITO Suardianto	NIM	: 09.12.0909
MT. Kuliah	: TUGAS AKHIR	Semester	:
Dosen PIPI	: Widiya S, M. Agus S.	Ds. Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	: 14-03-05		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	14-03-05	- Pengajuan Data TA - Asistensi judul TA	<i>Widiya</i>
2	28-3-05	- Pengajuan judul TA dan Data TA	<i>Widiya</i>
3	10-4-05	- Pengajuan Data TA	<i>Widiya</i>
4	14-4-05	- MS ^{Tower} Program diupayahi dpt - Dosen di fte data yg ada - Persiapan buat proposal TA - Bulun ² referensi dicari	<i>Widiya</i>

2. 23/IV 05 - Program MS Tower dapat diganti dg. SAP 2000 v.3
 - Persiapan data * beban
 Semarang,
 Dosen / Asisten *Widiya*



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama	: Djuro. Gumardiyanto	NIM	: 50121709
MT. Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	:
Dosen	: DPT Widiya Suseno	Do. Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	: 14 - 05 - 05		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
5.	9 Juli '05	- perparasaan matriks - metodeologi perencana - syarat secara program - schedule pengisian di perencana	Yf
6.	9 Juli '05	- lbr perparasaan, lbr judul, TS, RAB pustaka, - judul, kisi, dan lbr lbr	Yf
7.	16 Juli '05	- RAB, lbr perparasaan, TS, lbr lbr - pustaka dan lbr lbr - salinan matriks, lbr pengisian	Yf
8.	16-8-05	Acc dpt diselesaikan proposal	Widy

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama : DJOKO SUMARDIYANTO NIM : 88.12.709
 MT. Kuliah : Tugas Akhir Semester :
 Dosen P II : Ag. Agus Setiawan, S.T., M.T. Ds. Wali :
 Asisten :
 Dimulai : 14.03.05
 Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
2.	9 Juli 05	<ul style="list-style-type: none"> - batasan masalah diperbaiki, ditandatangani gb. situasi. ✓ - ringkasan pustaka : cover / cantumkan perubahan + loading & perencanaan struktur. - bund juga selesai, anggaran biaya daftar pustaka 	<i>[Signature]</i>
3.	27 Juli 05	<ul style="list-style-type: none"> - perubtan rumus diperlihatkan - berat & dr. bebas runt ditandatangani - rumus + argu ditandatangani - data tabel ditandatangani - cara penulisan draft. perbaikan. 	<i>[Signature]</i>
4.	19 Agustus 05	<ul style="list-style-type: none"> - Draft. pustaka diperlihatkan perubtan - Psa maju sem. proposal. 	<i>[Signature]</i>

Semarang,
 Dosen / Asisten

(.....)



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama : *Djoko Sumardiyanto* NIM : *69.12.709*
 MT. Kuliah : *Tugas Akhir* Semester :
 Dosen P I : *Ir. Muliya Suseno, M.T.* Ds. Wali :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1	25-10-05	- Tabel perlint perovic di perladia - penguasaan materi - Stn^2 penyelesaian perlint	Jf
2	25-11-05	- Rumus & nilai penclaman di pabalas - Perlint & suya arpa. sakun. - glr disemakan.	Jf
3	7-12-05	- perlint - momen & longk. perlint.	f
4	18-12-05	- rumus TA sebutkan hal! - perlint di tabel semua glr - cari pemecahan yg out & belum contoh	Jf
5	2-1-06	- Dimensi batang force di semakan. - Checking pondasi. - Drglr kanti perlint & turinpl - kelengkapan laporan	Jf
6	19-1-06	Acc di semakan Draft. - @ Dimensi Bt.	Jf

Semarang,

Dosen / Asisten

(.....)



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG

KARTU ASISTENSI

Nama	: DDDKO Sumardiyanto	NIM	: 69.12.709
MT. Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	:
Dosen P. II	: Aq. Agus Setiawan, S.T., M.T.	Ls. Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	2 Jan 08	- Agross dipulau. - K ₂ dipergikan. - substitusi yg perlu dipertimbangkan. (manajemen beton). - cc. bet. dalam beton.	
2.	9 Jan 08	- ketahanan pemukiman di daerah rubihan - bet. gusa? bet. yang dipertimbangkan struktur beton	
3.	16 Jan 08	- perhitungan pondasi beton - perhit. bet. tawar / beton beton	
4.	20 Jan 08	- bisa ditentukan nanti (perhit. dimensi harus di (beton!))	

Semarang,
 Dosen / Asisten

(.....)

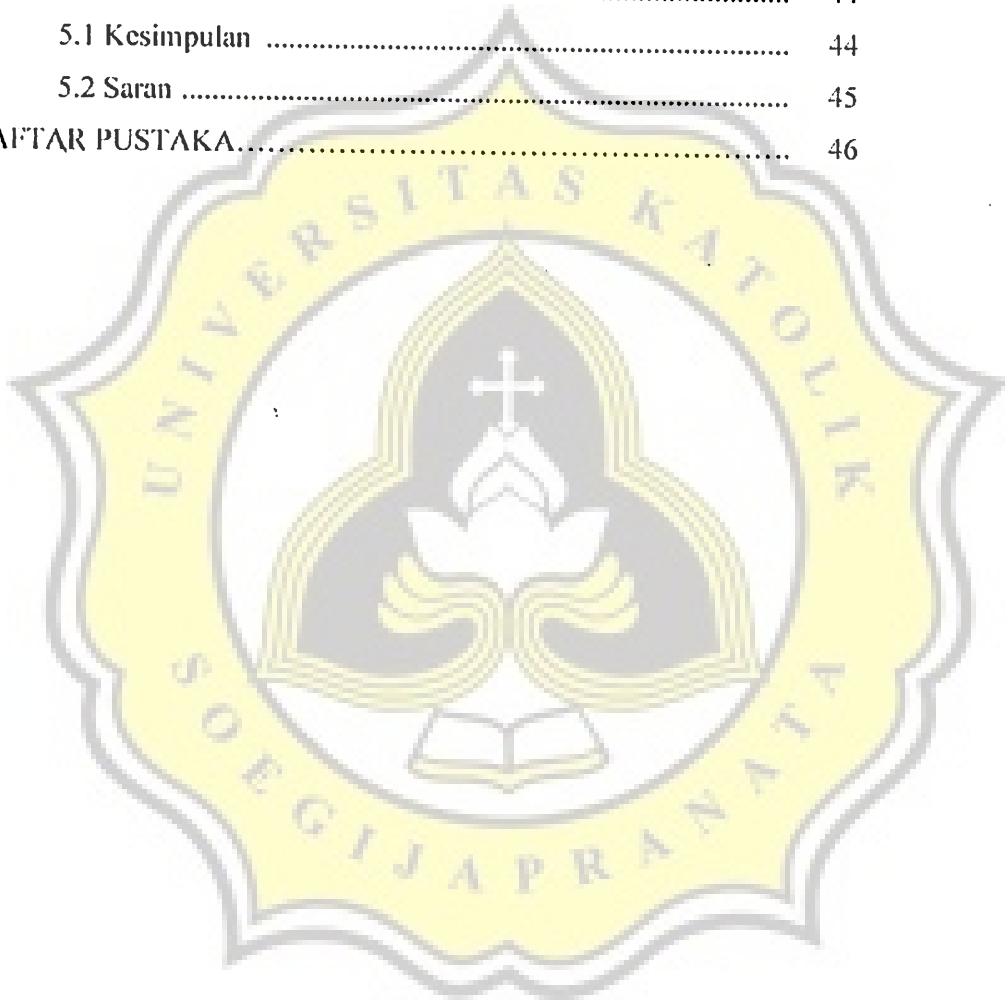
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR ASISTENSI	v
DAFTAR ISI	x
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Uraian Umum	1
1.2 Tujuan Perencanaan	2
1.3 Batasan Masalah	2
BAB II STUDI PUSTAKA	4
2.1 Tujuan Pustaka	4
2.2 Peraturan Pembebanan	5
2.2.1 Kombinasi Pembebanan Struktur Baja	5
2.2.2 Beban Angin	6
2.2.3 Beban Angin Pada Antena	7
2.3 Analisa Beban Pada Struktur Menara Komunikasi	7
2.3.1 Beban Mati	8
2.3.2 Beban Hidup	8
2.3.3 Beban Gempa	8
2.4 Perencanaan Struktur Baja	9
2.4.1 Stabilitas Batang Tekan.....	9
2.4.2 Stabilitas Batang Tarik.....	10
2.4.3 Perencanaan Sambungan Baut.....	10

2.5 Perencanaan Pondasi.....	11
2.5.1 Penyelidikan Geoteknis untuk Menara Komunikasi	11
2.5.1 Plat	13
2.5.2 Kolom	14
2.5.3 Kontrol Pons	14
2.5.4 Angkur	14
2.6 Kriteria Untuk Analisa Struktur Yang Ada.....	15
BAB III METODOLOGI	16
3.1 Pendahuluan	16
3.2 Proses Perhitungan	16
3.3 Hasil Dan Pembahasan	17
3.4 Bagan Penyusunan Tugas Akhir	17
BAB IV PERENCANAAN	18
4.1 Tinjauan Umum	18
4.2 Analisa Beban Mati	18
4.3 Perhitungan Beban Tower	19
4.3.1 Beban Mati	20
4.3.2 Beban Hidup	20
4.3.3 Beban Angin Tower	20
4.3.4 Gaya Angin Horisontal Per section	22
4.4 Perhitungan Penentuan Jenis dan Ukuran Profil Baja Serta Sambungan Baut	25
4.4.1 Stabilitas Batang Tekan	25
4.4.2 Stabilitas Batang Tarik	26
4.4.3 Perhitungan Baut	26

DAFTAR ISI

4.5 Pondasi	27
4.5.1 Penentuan Beban Vertikal.....	27
4.5.2 Perhitungan Pondasi.....	27
4.5.3 Perhitungan Penulangan Plat dan Kolom.....	28
4.5.4 Kontrol Pons.....	29
4.5.5 Perhitungan Angkur	29
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46



DAFTAR NOTASI

BAB II

A	Luas penampang satu angkur	(cm ²)
A	Luas penampang baut	(cm ²)
A	Luas penampang batang	(cm ²)
A_E	Daerah proyeksi efektif komponen struktur	(m ²)
A_F	Permukaan struktural pada salah satu bagian	(m ²)
A_R	Permukaan struktural yang melingkar	(m ²)
B_2	Lebar kolom	(m)
B_3	Lebar balok / tie beam	(m)
$B_{j\text{beton}}$	Berat jenis beton	(kg/m ³)
c	Kohesi	(kg/cm ²)
C_F	Koefisien gaya dari struktur	
D	Beban mati yang diakibatkan oleh berat konstruksi permanen, termasuk dinding, lantai, atap, plafon, partisi tetap, tangga, dan peralatan tetap	(kg)
e	Rasio kepadatan $(A_F + A_R) A_E G$	
e	Jarak titik berat ke pusat bidang pelat	(m)
E	Modulus elastis baja	(kg/cm ²)
F	Gaya angin horizontal	(N)
F	Gaya yang terjadi	(kg)
f_s	Mutu beton atau mutu baja	(kg/cm ²)
G_H	Faktor hembusan angin ($1.00 < G_H < 1.25$)	
H	Beban hujan, tidak termasuk yang diakibatkan genangan air.	(kg)
h	Tinggi struktur total	(m)
h_o	Jarak pusat tulangan tarik ke selimut beton terluar	(m)
H_1	Tebal pondasi pelat	(m)
H_2	Tinggi kolom	(m)
H_3	Tebal balok / tie beam	(m)

DAFTAR NOTASI

L	Beban hidup yang ditimbulkan oleh penggunaan gedung, termasuk kejut, tetapi tidak termasuk beban lingkungan seperti angin, hujan, dan lain – lain	(kg)
L	Lebar pondasi pelat	(m)
L_a	Beban hidup di atap yang ditimbulkan selama perawatan oleh pekerja, peralatan, dan material, atau selama penggunaan biasa oleh orang dan benda bergerak	(kg)
M	Momen maksimal yang didapat dari analisa komputer	(kgm)
M	Momen maksimal	(kgm)
n	Banyak baut	(buah)
N	Gaya aksial yang bekerja pada pondasi	(kg)
N	Gaya aksial maksimal	(kgm)
N	Gaya tekan pada batang tersebut	(kg)
N_c, N_q, N_γ	Nilai dari tabel koefisien daya dukung Terzaghi	
P_1	Gaya yang dipikul angkur pada satu kaki tower	(kg)
P_3	Panjang balok/ tie beam	(m)
$q_{ult\ netto}$	Daya dukung tanah ultimit netto	(kg/cm ²)
q_z	Gaya tekanan kecepatan	(Pa)
Rl	Kekuatan tekan beton ½ dari mutu beton K 225	
T	Gaya yang dapat dipikul satu angkur	(kg)
W	Beban angin	(kg)
W_x	Momen tahanan batang arah x	(cm ³)
Y_1	Jarak as angkur ke pusat beban	(cm)
Y_2	Jarak as angkur ke pusat beban	(cm)
ω	Faktor tekuk	
σ	Tegangan dasar	(kg/cm ²)
σ	Tegangan baut	(kg/cm ²)
λ	Kelangsingan batang	
γ_{tanah}	Berat jenis tanah	(kg/m ³)
ϕ	Sudut geser dalam tanah	(derajat)

BAB IV

A_E	Proyeksi efektif komponen struktur pada satu sisi	(m ²)
A_F	Proyeksi komponen flat struktur pada satu sisi section	(m ²)
A_G	Luas bruto satu sisi tower	(m ²)
b	Lebar top tower	(m)
B	Lebar dasar tower	(m)
C_F	Koefisien kekuatan struktur	
D_F	Faktor arah angin	
e	Rasio kepadatan	
F	Gaya angin horisontal persection	(kg)
Fl	Berat rata - rata per meter tinggi section	(kg/m)
Fl'	Beban mati vertikal pertitik bagian kaki tower	(kg)
G_H	Faktor hembusan angin tercepat	
K_z	Faktor kecepatan pada ketinggian tertentu	
q_z	Tekanan percepatan	(kg/m ²)
V	Kecepatan angin	(m/det)
W	Lebar section	(m)

DAFTAR GAMBAR

1. 1	Letak Lokasi	3
2. 2	Tower Empat Kaki dan Pondasi	7
3. 3	Bagan Penyusunan Tugas Akhir.....	17
4. 4	Perhitungan Penyederhanaan Model Tower Kaki Empat	19
4. 5	Tinggi Rata-rata Per Section	20
4. 6	Diagram Faktor Arah Angin 0° dan 45°	23
4. 7	Ukuran Pondasi Menara.....	27
4. 8	Denah Angkur.....	29
4. 9	Tower Kaki Empat.....	30
4. 10	Reaksi Gaya dan Momen Maksimal	31
4. 11	Detail untuk Satu Sisi Menara	32
4. 12	Detail Sambungan Profil Menara	33

DAFTAR TABEL

4.1	Standar Beban Mati	18
4.2	Faktor Arah Angin	23
4.3	Pembebanan Tower.....	24



DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A : Kombinasi Pembebanan
LAMPIRAN B : Tegangan Beton Yang di Ijinkan
LAMPIRAN C : Penyelidikan Tanah
LAMPIRAN D : Denah Pondasi
LAMPIRAN E : Stabilitas Batang
LAMPIRAN 1 : Reaksi Tumpuan Bawah
LAMPIRAN 2 : Kontrol Profil Tower 70 m
LAMPIRAN 3 : Perhitungan Baut
LAMPIRAN 4 : Elemen Gaya Rangka Batang
LAMPIRAN 5 : RAB dan Shedule

