

7. Bapak dan ibu yang senantiasa memberikan do'a, semangat serta dukungan moril maupun materiil dalam penyusunan Tugas Akhir ini
8. Teman – teman baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Segala daya dan upaya serta kemampuan telah kami curahkan sepenuhnya demi terselesainya Tugas Akhir ini, namun semua itu tidak terlepas dari kekurangan yang ada. Untuk itu kami mengharapkan saran dan kritik yang bersifat konstruktif dalam pengembangan dimasa mendatang.

Akhir kata, kami berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembaca umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, September 2002

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xv
ABSTRAKSI.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Peraturan.....	3
1.6 Data Teknis Proyek.....	4
1.6.1 Lokasi Bangunan.....	4
1.6.2 Luas dan Elevasi Tiap Lantai.....	4
1.6.3 Sistem Struktur.....	6
1.6.4 Mutu Bahan.....	6
1.6.5 Fondasi.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Struktur Atas.....	8
2.1.1 Atap.....	8
2.1.2 Plat.....	8
2.1.3 Balok.....	9
2.1.4 Kolom.....	10
2.1.5 Portal.....	10
2.1.6 Tangga.....	11

2.2	Struktur Bawah (Fondasi)	11
2.3	Dasar Pengoperasian SAP 2000	12
2.4	Perencanaan Konstruksi	17
2.4.1	Dasar Perencanaan	17
2.4.2	Analisa Pembebanan	19
BAB III LANDASAN TEORI		
3.1	Perencanaan Kuda-kuda	22
3.1.1	Perencanaan Batang Tarik	22
3.1.2	Perencanaan Batang Desak	23
3.1.3	Perencanaan Gording	25
3.1.4	Perencanaan Sagrod dan Tierod	25
3.1.5	Perencanaan Sambungan	27
3.2	Perencanaan Pelat	27
3.2.1	Menentukan Tebal Minimum Pelat (h)	27
3.2.2	Menentukan Momen Lentur Terjadi	28
3.2.3	Menentukan Tinggi Manfaat (d) arah X dan Y	29
3.2.4	Menentukan Luas Tulangan (As) Arah X dan Y	30
3.2.5	Kontrol Kapasitas Lentur Pelat	31
3.3	Perencanaan Balok	31
3.3.1	Perencanaan Balok Dengan Tulangan Sebelah	31
3.3.2	Perencanaan Balok Dengan Tulangan Rangkap	33
3.3.3	Perencanaan Tulangan Geser	35
3.3.4	Perencanaan Torsi	36
3.4	Perencanaan Kolom	44
3.4.1	Perencanaan Kolom Pendek	44
3.4.2	Perencanaan Kolom Langsing	48
3.5	Analisis Portal Dengan Daktalitas Penuh	52
3.5.1	Perencanaan Balok Portal Terhadap Beban Lentur	52
3.5.2	Perencanaan Balok Portal Terhadap Beban Geser	52
3.5.3	Perencanaan Kolom Terhadap Geser	53

3.5.4	Perencanaan Kolom Portal Terhadap Beban Lentur dan Aksial	54
3.5.5	Perencanaan Panel Pertemuan Balok Kolom	56
3.6	Perencanaan Pondasi	59
3.6.1	Tinjauan Terhadap Beban Tetap	59
3.6.2	Tinjauan Terhadap Beban Sementara	60
3.6.3	Perencanaan Geser Satu Arah	60
3.6.4	Perencanaan Geser Dua Arah	61
3.6.5	Kuat Tumpuan Pondasi	62
3.6.6	Perencanaan Tulangan Lentur Pondasi	62
3.6.7	Perencanaan Tulangan Susut Pondasi	64
BAB IV	PERHITUNGAN KONSTRUKSI	66
4.1	Perencanaan Atap	66
4.1.1	Perencanaan Kuda-kuda 1	66
4.2	Perencanaan Pelat	114
4.2.1	Pelat Lantai A (kantor)	114
4.2.2	Pelat Lantai A (perpustakaan)	118
4.2.3	Pelat Atap	122
4.2.4	Lantai B (ruang pertemuan)	126
4.3	Perencanaan Balok Anak	137
4.3.1	Penampang Balok Grid	137
4.3.2	Penampang Balok Anak Lantai 6	145
4.4	Perhitungan Portal Dengan Daktalitas Penuh	150
4.4.1	Perhitungan Gaya-gaya Yang Bekerja pada Struktur	150
4.4.2	Perencanaan Balok Induk	167
4.4.3	Perencanaan Kolom	173
4.4.4	Pertemuan Balok Kolom	217
4.5	Perencanaan Pondasi	222
4.5.1	Perencanaan Dimensi Pondasi	222
4.5.2	Perencanaan geser Satu Arah	224
4.5.3	Perencanaan Geser Dua Arah	226

21.	Tabel 4.21	Hasil perhitungan pelat	249
22.	Tabel 4.22	Hasil perhitungan balok anak	249
23.	Tabel 4.23	Hasil perhitungan balok induk	250
24.	Tabel 4.24	Hasil perhitungan kolom	252
25.	Tabel 4.25	Hasil perhitungan pondasi	258
26.	Tabel 4.26	Hasil perhitungan tangga	258
27.	Tabel 4.27	Komparasi penulangan di lapangan dengan hasil perencanaan	259



DAFTAR LAMPIRAN

1.	Data tanah	lamp. 1
2.	Input pembebanan KK 1	lamp. 2.1 - 2.6
3.	Analisa SAP 90 KK 1	lamp. 2.7
4.	Analisa SAPSTL KK 1	lamp. 2.8
5.	Portal arah x dan y	lamp. 3.1 - 3.12
6.	Balok It 1- atap	lamp. 3.13 - 3.18
7.	Data pembebanan balok anak	lamp. 4.1 - 4.14
8.	Perhitungan balok anak	lamp. 4.15 - 4.16
9.	Data pembebanan balok induk tertinjau	lamp. 5.1 - 5.2
10.	Perhitungan balok induk portal y	lamp. 5.3 - 5.39
11.	Perhitungan balok induk portal x	lamp. 5.40 - 5.82
12.	Data pembebanan kolom tertinjau	lamp. 6.1 - 6.2
13.	Perhitungan kolom portal	lamp.6.3 - 6.14
14.	Perhitungan grafik Mn-Pn kolom tertinjau	lamp. 6.15 - 6.16
15.	Perhitungan pondasi	lamp.7.1 - 7.8
16.	Analisis SAP 2000 tangga	lamp.8.1 - 8.10
17.	Gambar kerja	lamp. 9
18.	Denah situasi	lamp. 9.1 - 9.11
19.	Denah atap	lamp.9.12
20.	Rencana kuda-kuda	lamp.9.13 - 9.19
21.	Denah balok	lamp.9.20 - 9.25
22.	Penulangan pelat	lamp.9.26 - 9.29

I_y	: Inersia arah Y
K	: Koefisien kelangsingan
l	: Panjang batang yang ditinjau
L	: Panjang pelat kuda-kuda
L _b	: Jarak antar gording
M_{\square}	: Momen tegak lurus sumbu batang
$M_{//}$: Momen sejajar sumbu batang
n	: Jumlah baut
P	: Gaya tekan yang bekerja
$P_{//}$: Gaya tekan sejajar sumbu batang
q_{\square}	: Beban merata tegak lurus sumbu batang
$q_{//}$: Beban merata sejajar sumbu batang
r	: Jari-jari inersia = i
S _s	: Jarak beban sagrod
S _x	: Modulus elastis tampang arah sumbu x
S _y	: Modulus elastis tampang arah sumbu y
T	: Gaya tarik yang bekerja
tw	: Tebal badan profil
tp	: Tebal pelat
W	: Berat profil
α	: Sudut kemiringan atap
\square_{\square}	: Lendutan tegak lurus sumbu batang
$\square_{//}$: Lendutan sejajar sumbu batang

- Δ : Resultante lendutan
- α : Faktor reduksi luas netto

2. Perencanaan Pelat Lantai

- As : Luas tulangan
- a : Lengan momen
- b : Panjang memanjang pelat
- clx : Koefisien momen lapangan arah x
- ctx : Koefisien momen tumpuan arah x
- cly : Koefisien momen lapangan arah y
- cty : Koefisien momen tumpuan arah y
- d : Tinggi efektif pelat
- f_c' : Kuat desak beton
- f_y : Kuat tarik baja
- h : Tinggi pelat
- ly : Panjang batang panjang
- lx : Panjang batang pendek
- m : Perbandingan isi dari tulangan memanjang dari bentuk tertutup
- Mulx : Momen rencana arah lapangan x
- Mutx : Momen rencana arah tumpuan x
- Muly : Momen rencana arah lapangan y
- Muty : Momen rencana arah tumpuan y
- Mu : Momen rencana
- Mn : Momen nominal
- qD : Beban mati merata
- qL : Beban hidup merata

- M_{oxn} : Momen tahanan nominal actual pada arah sb x
 M_{oy} : Momen uniaksial ekivalen perlu pada arah sb y
 M_{oyn} : Momen tahanan nominal actual pada arah sb y
 M_s : Momen akibat beban sementara
 M_u : momen rencana kolom
 P_e : Beban tekuk euler
 P_D : Gaya tekan akibat beban mati
 P_E : Gaya tekan akibat beban gempa
 P_L : gaya tekan akibat beban hidup
 P_n : Gaya tekan nominal
 P_o : Kapasitas beban sentris minimum
 P_{no} : Kapasitas beban sentris nominal
 P_u : Gaya tekan rencana kolom
 r : Jari-jari girasi penampang
 T : Tegangan tarik
 α_b : Faktor pembesaran momen untuk rangka yang ditahan terhadap goyangan kesamping
 α_s : Faktor pembesaran momen untuk rangka yang tidak ditahan terhadap goyangan kesamping
 λ : Rasio tulangan kolom
 λ_1 : Faktor tinggi blok tekanan ekivalen
 λ_d : Nilai perbandingan momen beban mati rencana terhadap momen total rencana yang besarnya kurang atau sama dengan satu.
 λ_e : Faktor kekangan ujung

- I : Faktor keutamaan struktur
- K : Faktor jenis struktur
- Lb : Panjang balok
- Lki : Panjang balok bruto sebelah kiri kolom yang ditinjau
- Lki' : Panjang balok netto sebelah kiri kolom yang ditinjau
- Lka : Panjang balok bruto sebelah kanan balok yang ditinjau
- Lka' : Panjang balok netto sebelah kanan balok yang ditinjau
- Ln : Bentang bersih balok
- Lw : Lebar bangunan
- M_{D,b} : Momen lentur balok portal akibat beban mati tak berfaktor
- M_{D,k} : Momen lentur kolom portal akibat beban mati tak berfaktor
- M_{E,b} : Momen lentur balok portal akibat beban gempa tak berfaktor
- M_{E,k} : Momen lentur kolom portal akibat beban gempa tak berfaktor
- M_{L,b} : Momen lentur balok portal akibat beban hidup tak berfaktor
- M_{L,k} : Momen lentur kolom portal akibat beban hidup tak berfaktor
- M_{kap,b} : Momen kapasitas balok
- M_{nak,b} : Kuat momen lentur nominal actual balok
- M_{kap} : Momen kapasitas di sendi plastis pada satu ujung atau bidang muka kolom
- M_{kap'} : Momen kapasitas untuk ujung lainnya
- M_{u,b} : Momen rencana balok
- M_{u,k} : Momen rencana kolom
- n : Jumlah lantai tingkat di atas kolom yang ditinjau
- N_{E,k} : Gaya akibat beban gempa pada pusat kolom
- N_{g,k} : Gaya aksial akibat beban gravitasi terfaktor pada pusat join