

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG BADAN PENGAWAS
KEUANGAN DAN PEMBANGUNAN
YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Oleh :

GODFRIED JOHANNES MARTHIN SIMATUPANG

No. Mahasiswa : 10599 / TS

NPM : 01 02 10599



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2009

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG BADAN PENGAWAS
KEUANGAN DAN PEMBANGUNAN
YOGYAKARTA**

Oleh :

GODFRIED JOHANNES MARTHIN SIMATUPANG

No. Mahasiswa : 10599/ TS

NPM : 01 02 0599

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, , ,

Pembimbing

(Ir. F.H Djokowahjono, M.T.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG BADAN PENGAWAS KEUANGAN DAN PEMBANGUNAN YOGYAKARTA

Oleh :

GODFRIED JOHANNES MARTHIN SIMATUPANG

No. Mahasiswa : 10599/ TS

NPM : 01 02 0599

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Penguji

Ketua : Ir. F.H Djokowahjono, M.T.

Sektertaris : Angelina Evalianasari ST.,MT

Anggota : J.Januar Sudjati S.T.,M.T



Tugas Akhir ini aku dedikasikan untuk
Tuhan Yesus Kristus
Ibu tercinta dan Keluarga
teman-temanku
Terima kasih
karena Tuhan menciptakan aku dan Duniaku
di antara kalian dan berbagi kebahagiaan bersama
sebab rancangan-Nya mendatangkan damai sejahtera

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG BADAN PENGAWAS KEUANGAN DAN PEMBANGUNAN YOGYAKARTA,
Godfried Johannes marthin Simatupang, No.Mahasiswa : 01 02 10599, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulisan tugas akhir ini memilih Gedung Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan yang berlokasi di Yogyakarta karena memiliki tinggi 5 lantai, sehingga penulis tertantang untuk merencanakan struktur gedung perkantoran tersebut. Penulisan ini bertujuan agar penulis dapat menerapkan pengetahuan yang diperoleh selama kuliah di Fakultas Teknik Sipil Atmajaya.

Gedung Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan Yogyakarta terletak di wilayah gempa 3 pada lapisan tanah lunak, direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SNI 03-1726-2002). Gedung Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan Yogyakarta terdiri 5 lantai dengan panjang 60 m, lebar 24 m, dan tinggi 20,4 m. Penulis merancang rangka atap pelat lantai, balok, tangga, kolom. Mutu beton yang digunakan $f_c' = 30$ MPa, mutu baja 240 MPa untuk tulangan yang berdiameter ≤ 12 mm dan 400 MPa untuk tulangan yang berdiameter > 12 mm. Beban-beban yang dianalisis meliputi beban gravitasi yang terdiri dari beban mati, beban hidup dan beban hujan. Beban lateral berupa beban gempa. Perancangan dilakukan dengan konsep *capacity design* yang mengacu pada SNI 03-2847-2002, yaitu kolom kuat balok lemah, sehingga mekanisme leleh direncanakan terjadi pada balok. Struktur direncanakan sebagai suatu struktur rangka terbuka (*open frame*), dan analisis strukturnya menggunakan program bantu ETABS versi 9.

Hasil yang diperoleh, berupa momen, gaya aksial, dan gaya geser yang digunakan untuk merencanakan jumlah tulangan, dan jarak antar tulangan.. Pada gedung Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan Yogyakarta dimensi kolom untuk lantai 1 s/d 4 adalah 750/750, dan untuk lantai 5 adalah 600/600 dengan menggunakan tulangan 28D28, tulangan sengkang 6P10-250 disepanjang kolom. Dimensi balok struktur yang digunakan untuk lantai-1 sampai lantai-5 adalah 500/700 dengan tulangan pokok atas 8D25 dan tulangan pokok bawah 3D25, tulangan sengkang menggunakan 2P10-250 di daerah sendi plastis. Pelat lantai ukuran 4000 x 4000 (mm²) dengan tebal 150 mm digunakan P8-150 untuk arah memanjang dan memendek, sedangkan tulangan susut dipakai P10-200.

Kata kunci : rangka terbuka (*open frame*), SRPMM, *capacity design*

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi jenjang Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas-akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. F.H Djokowahjono., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberi banyak sekali pengetahuan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas-akhir ini.
4. Orang tuaku tercinta ,dan semua keluargak atas semua doa, dukungan dan kasih sayangnya.

5. Tiyok, Bowo , Budi GD, Rona, Nasdi, Firman, dan atas bantuan, dukungan dan dorongannya. Terima kasih karena telah diberi teman-teman seperti kalian.
6. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, 23 November 2009

Godfried Johannes M S
NPM : 01 02 10599

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN	iii
INTISARI	v
KATA HANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Manfaat dan Tujuan Tugas akhir	3
1.5 Keaslian Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pembebanan	5
2.2 Perencanaan Terhadap gempa	6
2.2.1 Pengertian dektilitas.....	7
2.2.2 Tingkat dektilitas	7
2.2.3 Dasar pemilihan tingkat dektilitas	8

2.3	Pelat.....	8
2.4	Balok	9
2.5	Kolom	11
BAB III LANDASAN TEORI		13
3.1	Ketentuan Mengenai Kekuatan dan Kemampuan Layan.....	13
3.2	Perencanaan Beban Gempa.....	14
3.3	Perencanaan Pelat Lantai	18
3.4	Perencanaan Balok.....	23
3.4.1	Perencanaan Awal Tebal Balok	23
3.4.2	Perencanaan Tulangan Lentur Balok	25
3.4.3	Perencanaan Tulangan Geser	28
3.4.4	Perencanaan Tulangan Torsi.....	30
3.5	Perencanaan Kolom	31
3.5.1	Perencanaan Kolom yang Menahan Gaya aksial dan lentur	32
3.5.2	Perencanaan Tulangan Longitudinal Kolom.....	33
3.5.3	Perencanaan Tulangan Transversal Kolom.....	34
3.5.4	Perencanaan Hubungan Balok Kolom	37
3.6	Perencanaan Tangga	38
3.6.1	Tulangan Lentur	38
3.6.2	Tulangan Susut.....	39
BAB IV ANALISIS STRUKTUR		40
4.1	Perencanaan Dimensi Balok	40

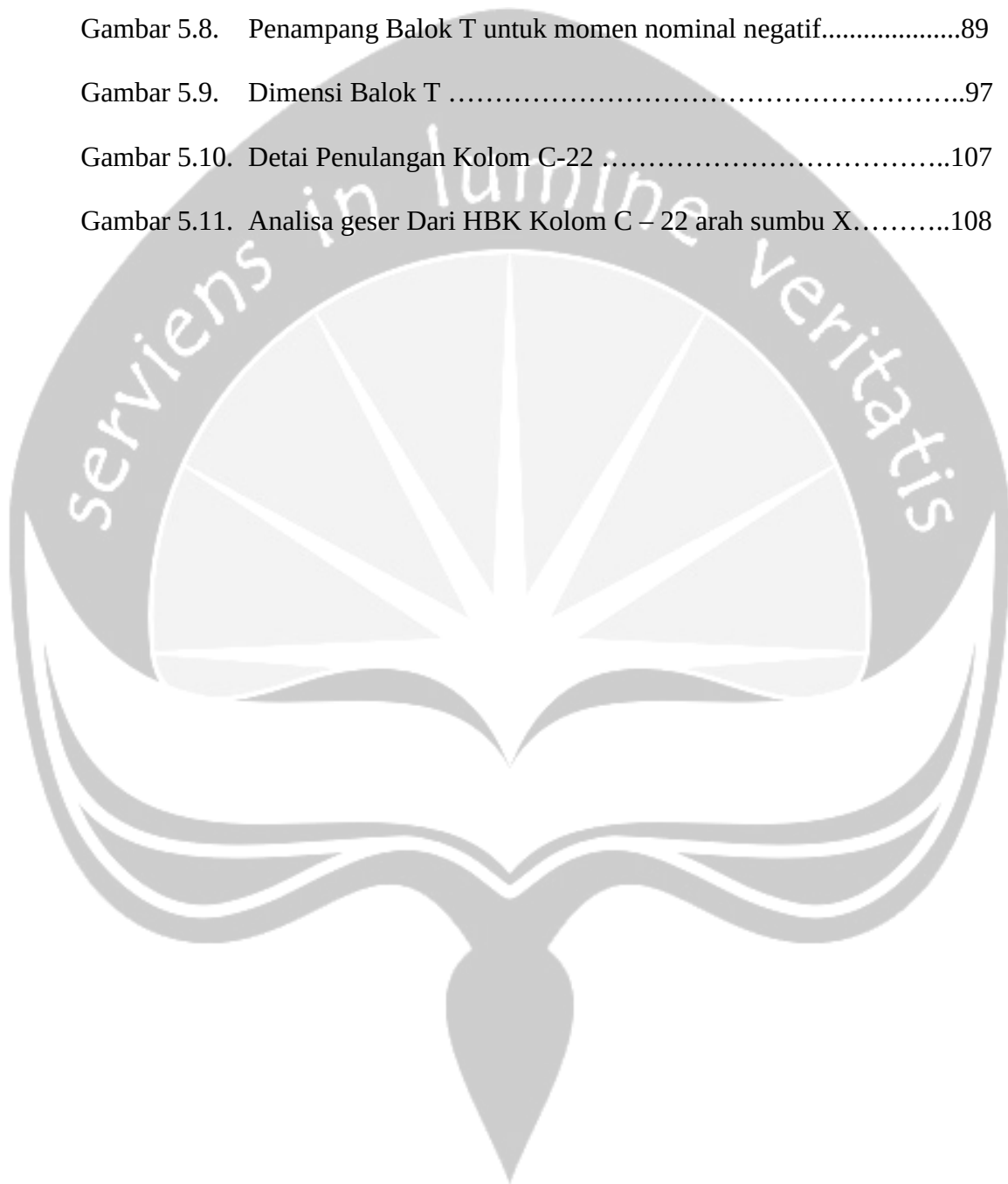
4.2	Estimasi Tebal Pelat Lantai	41
4.3	Perencanaan Dimensi Kolom.....	47
4.4	Perhitungan Pembebanan Sebagai Data Masukan Etabs	53
4.5	Perhitungan Gaya Gempa	55
4.6	Batas layan dan Batas Ultimit.....	58
BAB V	PERANCANGAN STRUKTUR.....	59
5.1	Perencanaan Pelat Lantai	59
5.1.1	Perencanaan Pelat Atap.....	59
5.1.1	Perencanaan Pelat Lantai	66
5.2	Perencanaan Tangga dan Bordes	71
5.2.1	Perhitungan Tangga	71
5.2.2	Pembebanan Tangga dan Bordes	72
5.2.3	Penulangan Pelat Tangga.....	75
5.2.4	Penulangan Balok Bordes	78
5.3	Perencanaan Balok.....	82
5.3.1	Penulangan Lentur Balok.....	82
5.3.1.1	Penulangan Lentur Balok daerah Tumpuan.....	83
5.3.1.2	Penulangan Lentur Balok daerah Lapangan	86
5.3.2	Momen Nominal Balok.....	89
5.3.2.1	Momen Nominal Posif	89
5.3.2.2	Momen Nominal Negatif	92
5.3.3	Tulangan Geser	94
5.3.4	Tulangan Torsi	96

5.4	Perencanaan Kolom	98
5.4.1	Perencanaan kelangsingan Kolom	98
5.4.2	Perencanaan Tulangan Geser Kolom	103
5.4.3	Sambungan Hubungan Balok Kolom	107
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	110
6.1	Kesimpulan	110
6.2	Saran	111
DAFTAR PUSTAKA		112
LAMPIRAN		113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Distribusi Regangan PenampangBalok.....	10
Gambar 2.2.	Distribusi Tegangan Regangan Balok.....	11
Gambar 2.3.	Diagram Regangan untuk kegagalan eksentrisitas kolom.....	12
Gambar 3.1.	Analisis Lentur Penampang Balok dengan Tulangan Rangkap...25	
Gambar 3.2.	Potongan portal Balok Kolom.....	29
Gambar 3.3.	Gaya Geser Akibat beban Gravitasi Terfaktor.....	29
Gambar 3.4.	Gaya Lintang Rencana Balok Untuk SRPMM.....	30
Gambar 3.5.	Gaya Lintang Rencana Kolom Untuk SRPMM.....	36
Gambar 4.1.	Pelat Lantai.....	42
Gambar 4.2.	Sketsa Balok T – sumbu X.....	42
Gambar 4.3.	Sketsa Balok T – tepi sumbu X.....	43
Gambar 4.4.	Sketsa Balok T – sumbu Y.....	45
Gambar 4.5.	Sketsa Balok T – tepi sumbu Y.....	46
Gambar 4.6.	<i>Tributary Area</i> pada kolom.....	48
Gambar 5.1.	Pelat Atap.....	59
Gambar 5.2.	Pelat Lantai.....	66
Gambar 5.3.	Ruang Tangga dan Penampang Tangga.....	71
Gambar 5.4.	Pembebanan Akibat beban mati dan beban hidup.....	74
Gambar 5.5.	Penampang Balok daerah Tumpuan.....	86

Gambar 5.6. Penampang Balok daerah Lapangan.....	89
Gambar 5.7. Penampang Balok T untuk momen nominal positif.....	89
Gambar 5.8. Penampang Balok T untuk momen nominal negatif.....	89
Gambar 5.9. Dimensi Balok T	97
Gambar 5.10. Detai Penulangan Kolom C-22	107
Gambar 5.11. Analisa geser Dari HBK Kolom C – 22 arah sumbu X.....	108



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Rasio Luas Tulangan terhadap Luas butuh penampang Beton.....	21
Tabel 3.2. Rasio Luas Tulangan terhadap Luas butuh penampang Beton.....	22
Tabel 3.3. Tebal minimum Balok Non Prategang.....	24
Tabel 4.1. Tebal Minimum Balok Non Pratekan.....	40
Tabel 4.2. Estimasi dimensi kolom.....	53
Tabel 4.3. Beban Atap.....	53
Tabel 4.4. Beban Lantai.....	54
Tabel 4.5. Hitungan Berat Bangunan.....	54
Tabel 4.6. Ringkasan Hasil Perhitungan F_i dan Gaya Geser Tingkat V_i	56
Tabel 4.7. Analisis T – Relight Akibat Arah sumbu X.....	56
Tabel 4.8 Analisis Batas Layan.....	58
Tabel 4.9. Analisis batas ultimit	58
Tabel 5.1. P Terpakai Untuk Perencanaan Tulangan geser.....	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar 3 D.....	113
Lampiran 2	Gambar Lantai 1 – 5	116
Lampiran 3	Gambar potongan Portal	122
Lampiran 4	Gambar PCACOL	126
Lampiran 5	Diagram Lecture notes on Concrete Struktures 2.....	127
Lampiran 6	Gambar Penulangan Balok	128
Lampiran 7	Gambar Penulangan Kolom.....	129
Lampiran 8	Gambar Penulangan Pelat.....	130
Lampiran 9	Gambar Penulangan Tangga.....	131
Lampiran 10	Tabel Perhitungan Penulangan Balok.....	133
Lampiran 11	Input ETABS	150
Lampiran 12	Output ETABS.....	152