

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS  
GEDUNG AMIKOM UNIT IV YOGYAKARTA  
DI YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU**

**Oleh:  
SONY SEFTY SOUMETE  
NPM.: 02 02 10941**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA, JANUARI 2010**

PENGESAHAN

Laporan Tugar Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS  
GEDUNG AMIKOM UNIT IV YOGYAKARTA  
DI YOGYAKARTA**

Oleh :

SONY SEFTY SOUMETE

NPM : 02 02 10941

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, .....

Pembimbing :

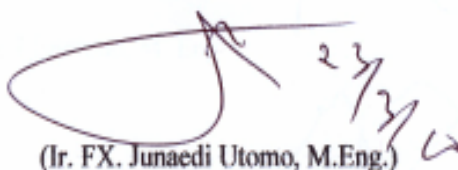


(Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng.)

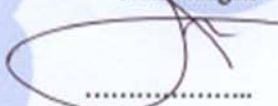

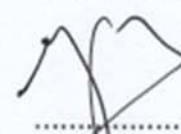
PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS  
GEDUNG AMIKOM UNIT IV YOGYAKARTA  
DI YOGYAKARTA

Oleh:  
SONY SEFTY SOUMETE  
NPM. : 02.02.10941

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. FX. Junaidi Utomo, M. Eng.		23/3/10
Anggota : Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M. Eng.		23/03/2010
Anggota : J. Januar Sudjati, S.T., M. T.		23/3-'10

*Karena itu Aku berkata kepadamu: apa saja yang kamu minta dan doakan, percayalah bahwa kamu telah menerimanya, maka hal itu akan diberikan padamu. Markus 11:24*

*Sebab Allah berfirman: Pada waktu Aku berkenan, Aku akan mendengarkan engkau, dan pada hari Aku menyelamatkan, Aku akan menolong engkau; sesungguhnya, hari ini adalah penyelamatan itu. 2 Korintus 6:2*

*Permulaan hikmat ialah: perolehlah hikmat dan segala yang kau peroleh perolehlah pengertian. Junjunglah dia maka engkau akan ditinggikannya; engkau akan dijadikan terhormat apabila engkau memeliknya. Ia akan mengenakan karangan bunga yang indah di kepalamu, mahkota yang indah akan dikaruniakannya kepadamu. Amsal 4:7-9*

“Memohonlah kepada Tuhan, tetapi mendayunglah  
untuk mencapai tepian”

Kupersembahkan buat:  
Tuhan Yesus Kristus  
Saudara-saudaraku  
Orang Tuaku Tercinta  
Keluarga Besar Soumete  
Kekasihku Theresia

## KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala limpahan berkat, bimbingan serta penyertaan-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dengan judul Perancangan Struktur Atas Gedung AMIKOM UNIT IV Yogyakarta, DI Yogyakarta dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan berkat dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sesuai dengan peranannya masing-masing, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar dan penuh pengertian telah membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membagikan ilmunya kepada penulis.
5. Orang tuaku atas doa, cinta, serta semangat yang senantiasa mereka berikan dari waktu ke waktu.

6. Kakak-kakak, adik-adik, serta seluruh Keluarga Besar Soumete yang jauh maupun dekat, selalu memberikan doa, dukungan, inspirasi dan semangat.
7. Kekasihku Theresia yang dengan setia selalu memberikan motivasi, kasih sayang serta keceriaan dalam menyelesaikan Tugas Akhirku.
8. Teman-teman seperjuangan ( Demis, Abe, Israel, Nardi, Manoa, Noka, Edik, Wayan, dll) yang selalu memberikan semangat dan mau berbagi di saat susah maupun senang.
9. Semua pihak yang tidak disebutkan namun telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Sipil Universitas Atma Jaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu dengan rendah hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Yogyakarta, Januari 2010

Penyusun

Sony Sefty Soumete

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA HANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>INTISARI</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir .....	4
1.5 Tujuan Tugas Akhir .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Pembebanan Struktur .....	5
2.2 Wilayah Gempa .....	6
2.3 Kategori Gedung .....	6
2.4 Keteraturan Gedung .....	7
2.5 Jenis Sistem Struktur Gedung .....	7
2.6 Pengertian Daktilitas .....	7
2.6.1 Tingkat Daktilitas .....	8
2.6.2 Dasar Pemilihan Tingkat Daktilitas .....	8
2.7 Pelat .....	9
2.8 Balok .....	10
2.9 Kolom .....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	14
3.1 Ketentuan Mengenai Kekuatan dan Kemampuan Layan .....	14
3.2 Perencanaan Beban Gempa .....	15
3.3 Perencanaan Pelat Lantai .....	18
3.4 Perencanaan Balok .....	19
3.4.1 Perencanaan Tulangan Lentur Balok .....	19
3.4.2 Perencanaan Tulangan Geser .....	20
3.4.3 Perencanaan Tulangan Torsi .....	22
3.5 Perencanaan Kolom .....	25
3.5.1 Perencanaan Tulangan Longitudinal .....	25
3.5.2 Perencanaan Tulangan Transfersal .....	28
3.5.3 Perencanaan Tulangan Geser .....	29
3.5.4 Perencanaan Hubungan Balok Kolom .....	31
<b>BAB IV ANALISIS STRUKTUR</b> .....	33
4.1 Analisis Beban Gravitasi .....	33

4.2 Perencanaan Pelat.....	34
4.2.1 Perencanaan Pelat Atap .....	35
4.2.1.1 Pelat atap ukuran (6000 x 5500) mm.....	35
4.2.1.2 Pelat atap ukuran (5500 x 2000) mm.....	43
4.2.2 Perencanaan Pelat Lantai .....	46
4.2.2.1 Pelat lantai ukuran (6000 x 5250) mm .....	46
4.3 Perencanaan Tangga dan Bordes .....	54
4.3.1 Pembebanan Tangga dan Bordes.....	55
4.3.2 Hitungan Reaksi Tumpuan .....	56
4.3.3 Penulangan Pelat Tangga.....	58
4.3.3.1 Tulangan Tumpuan.....	58
4.3.3.2 Tulangan Lapangan.....	60
4.3.3.3 Kontrol Geser.....	62
4.3.3.4 Pemeriksaan Lentur Tangga .....	63
4.3.4 Penulangan Bordes.....	68
4.3.4.1 Tulangan Tumpuan.....	68
4.3.4.2 Tulangan Lapangan .....	70
4.4 Perhitungan Gaya Gempa .....	73
4.4.1 Wilayah gempa .....	73
4.4.2 Jenis Tanah .....	73
4.4.3 Faktor keutamaan I .....	73
4.4.3 Waktu getar alami dari analisis gempa dinamik.....	73
4.4.5 Faktor respon gempa $C_1$ .....	74
4.4.6 Faktor reduksi gempa ( $R$ ) .....	74
4.5 Perhitungan Balok Struktur .....	75
4.5.1 Penulangan lentur .....	75
4.5.2 Momen kapasitas balok .....	81
4.5.3 Penulangan geser .....	86
4.5.4 Penulangan torsi .....	94
4.6 Perencanaan Kolom Struktur .....	95
4.6.1 Menentukan Kelangsingan Kolom .....	95
4.6.2 Perencanaan Kolom .....	98
4.6.3 Perencanaan Kolom Portal Terhadap Beban Lentur Dan Aksial .....	99
4.6.4 Tulangan Geser .....	110
4.6.5 Sambungan Balok Kolom .....	115
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>120</b>
5.1 Kesimpulan .....	120
5.2 Saran .....	121
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>122</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



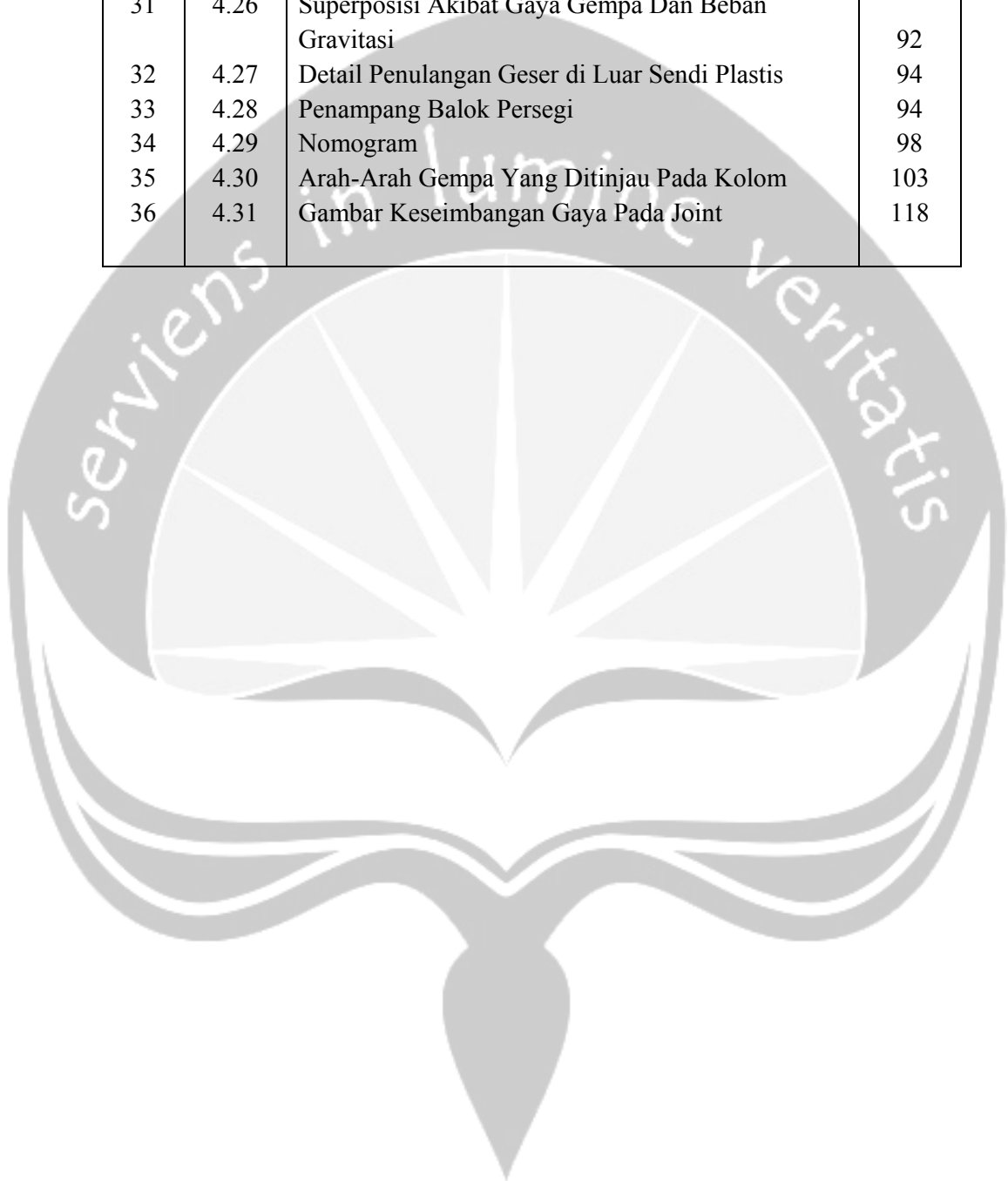
## DAFTAR TABEL

No. Urut	No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	2.1	Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan Penampang Beton	6
2	4.1	Gaya geser tiap lantai akibat respon ragam pertama $T_1 = 1,6318$ detik	75
3	4.2	Moment envelope combo 19 balok 27 lantai 4	75
4	4.3	Gaya geser yang terjadi di masing-masing muka kolom	89

## DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	2.1	Mekanisme Keruntuhan Struktur	9
2	2.2	Distribusi Regangan Penampang Balok	12
3	2.3	Diagram Regangan Untuk Kegagalan Eksentrisitas Beban Kolom	13
4	3.1	Analisis Lentur Penampang Balok Dengan Tulangan Rangkap	19
5	3.2	Analisis Penampang Kolom Dengan Penulangan Di Keempat Sisinya	25
6	4.1	Pelat Atap 2 Arah Ukuran 6,00 x 5,50 (m)	35
7	4.2	Potongan Penulangan Plat Atap Arah X	37
8	4.3	Potongan Penulangan Plat Atap Arah Y	37
9	4.4	Pelat Atap 1 Arah Ukuran 5,50 x 2,00 (m)	43
10	4.5	Pelat Lantai 2 Arah Ukuran 6,00 X 5,25 (M)	46
11	4.6	Potongan Penulangan Plat Arah X	48
12	4.7	Potongan Penulangan Pelat Arah Y	48
13	4.8	Ruang Tangga dan Penampang Tangga	54
14	4.9	Pembebanan Tangga Akibat Beban Mati dan Beban Hidup	58
15	4.10	Potongan Penulangan Tangga Daerah Tumpuan	58
16	4.11	Potongan Penulangan Tangga Daerah Lapangan	60
17	4.12	Potongan Penulangan Bordes Daerah Tumpuan	69
18	4.13	Potongan Penulangan Bordes Daerah Lapangan	71
19	4.14	Respons Spektrum Gempa Rencana	74
20	4.15	Detail Penulangan Lentur Momen Tumpuan positif dan negatif	79
21	4.16	Detail Penulangan Lentur Momen Lapangan	81
22	4.17	Penampang Melintang Balok Persegi	82
23	4.18	Penampang Melintang Balok Persegi	84
24	4.19	Gaya Geser Akibat Gempa Kiri	87
25	4.20	Gaya Geser Akibat Gempa Kanan	87
26	4.21	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi	87
27	4.22	Denah Beban Pada Balok	88
28	4.23	Gaya Geser Akibat Beban Gempa Kiri Dan Kanan	89
29	4.24	Superposisi Akibat Gaya Gempa Dan Beban Gravitasi	90
30	4.25	Detail Penulangan Geser Pada Sendi Plastis	92

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
31	4.26	Superposisi Akibat Gaya Gempa Dan Beban Gravitasi	92
32	4.27	Detail Penulangan Geser di Luar Sendi Plastis	94
33	4.28	Penampang Balok Persegi	94
34	4.29	Nomogram	98
35	4.30	Arah-Arah Gempa Yang Ditinjau Pada Kolom	103
36	4.31	Gambar Keseimbangan Gaya Pada Joint	118



## DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	Denah Gedung	124
2	Massa Dan Berat Bangunan	130
3	Output Periode Waktu Ulang Dan Gaya Geser Dinamik	131
4	Output Balok	133
5	Output Kolom	143
6	Penulangan Balok	144
7	Penulangan Kolom	157
8	Gambar Penulangan	167

## INTISARI

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG AMIKOM UNIT IV YOGYAKARTA, DI YOGYAKARTA, Sony Sefty Soumete**, No. Mhs: 10941, tahun 2010, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya.

Di tengah meningkatnya kebutuhan akan sarana perkantoran, bangunan bertingkat tinggi adalah solusi alternatif yang paling efektif dalam mengatasi masalah keterbatasan lahan terutama di daerah perkotaan yang ketersediaan lahannya sangat terbatas.

Perencanaan bangunan bertingkat tinggi harus memenuhi syarat-syarat dan peraturan yang berlaku. Dalam tugas akhir ini perancangan struktur gedung menggunakan peraturan SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2002, Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung, serta Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Rumah dan Gedung 1987. Analisis Struktur menggunakan ETABS Non Nonlinear versi 9 dan struktur gedung dimodelkan sebagai *open frame* tiga dimensi. AMIKOM UNIT IV memiliki 6 lantai dengan mutu beton  $f'_c = 30$  MPa, mutu baja tulangan ulir  $f_y = 400$  MPa serta mutu baja tulangan polos  $f_y = 300$  MPa. Perhitungan gempa menggunakan wilayah gempa 3, tanah lunak serta menggunakan analisis dinamik berdasarkan analisis ragam spektrum respons. Momen puntir ditinjau dengan memperhitungkan gaya geser terhadap eksentrisitas masing-masing sumbu utama gedung. Kinerja struktur gedung terdiri dari kinerja batas layan dan kinerja batas ultimit yang diperhitungkan untuk berbagai arah.

Perencanaan pelat disesuaikan dengan rasio bentang panjang dan bentang pendek dan gaya-gayanya dihitung dengan bantuan tabel-tabel. Perencanaan balok memperhitungkan tulangan lentur, tulangan lapangan serta tulangan geser. Kolom direncanakan berdasarkan prinsip *strong column weak beam*.

**Kata Kunci** : Perhitungan gempa, balok, kolom.