

**PERANCANGAN STRUKTUR
GEDUNG G UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG**

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Disusun oleh :

ALBERTUS CHANDRA BAYU M.

No. Mahasiswa : 11920 / TS

NPM : 04 02 11920



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, SEPTEMBER 2009**

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR

GEDUNG G UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG

Oleh :

ALBERTUS CHANDRA BAYU M.

No. Mahasiswa : 11920 / TS

NPM : 04 02 11920

telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing I

(Dr. Ir. AM Ade Lisantono, M.Eng)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG G UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG

Oleh :

ALBERTUS CHANDRA BAYU M.

No. Mahasiswa : 11920 / TS

NPM : 04 02 11920

Telah diperiksa dan disetujui oleh Penguji :

Nama

Tanda tangan

Tanggal

Ketua : Dr. Ir. AM Ade Lisantono, M.Eng

Anggota : Ir. Junaedi Utomo, M.Eng

Anggota : Sumiyati Gunawan, ST., MT.

INTISARI

PERANCANGAN STRUKUR GEDUNG G UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG, Albertus Chandra Bayu M., NPM 04 02 11920, tahun 2009, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Gedung G Universitas Dian Nuswantoro Semarang terdiri dari 2 buah gedung yaitu gedung 7 lantai dan gedung 4 lantai, yang terintegrasi menjadi satu kesatuan yang utuh. Sesuai dengan SNI 03-1726-2002, gedung ini terletak di wilayah gempa 2, pada lapisan tanah lunak. Gedung ini akan digunakan untuk kantor administrasi kampus, kegiatan perkuliahan, dan aula pertemuan. Gedung ini direncanakan dengan daktilitas parsial dan menggunakan sistem rangka pemikul momen menengah. Pada penulisan tugas akhir ini, penulis merancang rangka atap baja, pelat lantai, tangga, balok, kolom, dan pondasi *bored pile*. Mutu beton yang digunakan $f'_c = 25$ Mpa, pipa baja yang digunakan untuk rangka atap digunakan pipa dengan mutu $f_y = 290$ Mpa, dan mutu baja tulangan yang digunakan $f_y = 400$ Mpa untuk tulangan dengan diameter lebih dari 12 mm, dan $f_y = 240$ Mpa untuk tulangan dengan diameter 12 mm dan lebih kecil. Beban-beban yang dianalisis meliputi beban mati, beban hidup, beban angin, beban hujan, dan beban gempa. Struktur rangka atap baja direncanakan dengan bantuan *software* SAP Advanced I versi 10.0.7 sedangkan untuk struktur rangka gedung direncanakan dengan bantuan *software* ETABS Nonlinear versi 9.0.0.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh pada tugas akhir berupa dimensi profil pipa baja, dimensi dan penulangan pelat lantai, pelat tangga, balok, kolom, dan pondasi yang direncanakan berdasarkan momen-momen dan gaya-gaya yang bekerja pada struktur tersebut. Rangka atap baja menggunakan profil pipa baja diameter 114,3 mm dengan tebal 4,5 mm, dan pipa baja dengan diameter 76,3 mm dengan tebal 4 mm. Pelat atap digunakan pelat dengan ketebalan 100 mm sedangkan untuk pelat lantai digunakan pelat dengan ketebalan 120 mm, dengan tulangan polos diameter 10 mm. Dimensi balok struktur yang digunakan adalah 300/400 dan 300/450 untuk balok-balok induk, sedangkan untuk balok anak digunakan balok berdimensi 250/400 dan 300/400 dengan tulangan ulir diameter 25 mm dan tulangan sengkang menggunakan tulangan polos diameter 10 mm. Dimensi kolom struktur yang digunakan adalah kolom persegi dengan ukuran 300/300, 400/400, 600/600, 700/700, dan 800/800 dengan tulangan ulir diameter 25 mm dan tulangan sengkang polos diameter 12 mm. Pondasi digunakan pondasi *bored pile* dengan dimensi *poer* (3x3) m² dengan tebal 0,7 m, dan tiang dengan diameter 50 mm.

Kata kunci : rangka atap baja, pelat lantai, tangga, balok, kolom, pondasi *bored pile*

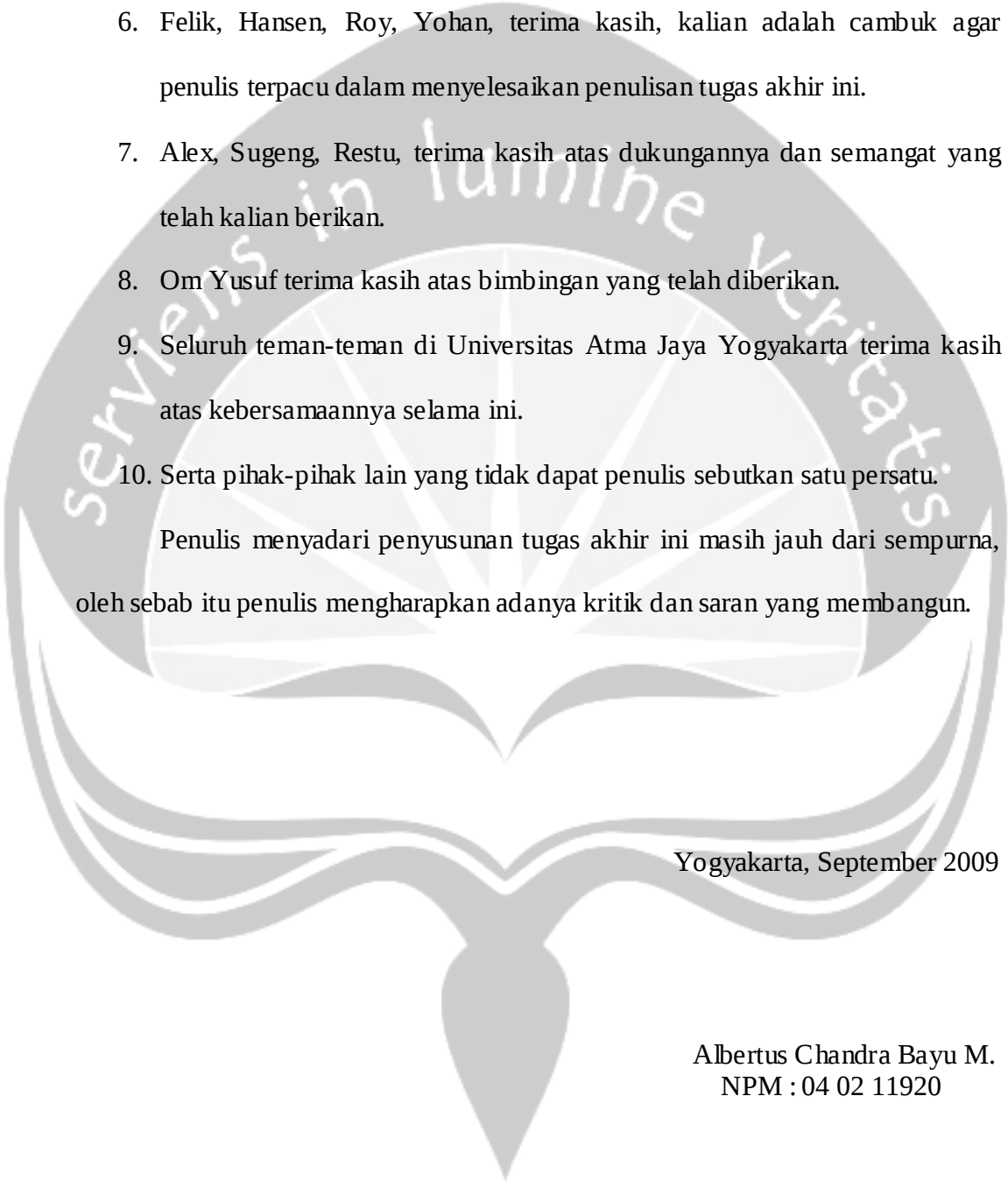
KATA HANTAR

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

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat semakin memperdalam ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil yang diperoleh selama penulis belajar di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam menyusun tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan moral maupun material dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. AM Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta, sekaligus Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam membimbing penulis selama penulisan tugas akhir ini.
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mendidik dan memberikan ilmunya kepada penulis.
4. Keluarga tercinta; Papa, Mama, Cie Alien, Ko Wie, dan Wulan atas doa-doa dan dukungannya selama penulisan tugas akhir ini.

- 
5. Teman-temanku Andy, Andri, Anton, Edwin, Mick, Nina, Richard, Sally, atas semua bantuan, dukungan, dan doa yang kalian berikan.
 6. Felik, Hansen, Roy, Yohan, terima kasih, kalian adalah cambuk agar penulis terpacu dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
 7. Alex, Sugeng, Restu, terima kasih atas dukungannya dan semangat yang telah kalian berikan.
 8. Om Yusuf terima kasih atas bimbingan yang telah diberikan.
 9. Seluruh teman-teman di Universitas Atma Jaya Yogyakarta terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
 10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

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

Yogyakarta, September 2009

Albertus Chandra Bayu M.
NPM : 04 02 11920

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
PENGESAHAN.....	ii
INTISARI.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5. Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.6. Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pembebanan.....	5
2.2. Balok.....	6
2.3. Kolom.....	6
2.4. Pelat.....	7
2.5. Pondasi.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	8
3.1. Analisa Pembebanan.....	8
3.2. Analisa Beban Gempa.....	9
3.3. Perencanaan Rangka Atap Baja.....	12
3.3.1. Perencanaan Pembebanan Rangka Atap.....	12
3.3.2. Perencanaan Rangka Baja.....	13
3.3.3. Perencanaan Sambungan Las.....	15
3.4. Perencanaan Tangga.....	15
3.4.1. Perencanaan Tulangan Lentur.....	15
3.4.2. Perencanaan Tulangan Susut.....	16
3.5. Perencanaan Pelat Lantai.....	17
3.6. Perencanaan Balok.....	18
3.6.1. Perencanaan Tulangan Lentur.....	18
3.6.2. Perencanaan Tulangan Geser.....	20
3.7. Perencanaan Kolom.....	21
3.7.1. Kelangsingan Kolom.....	21
3.7.2. Perencanaan Tulangan Lentur.....	22
3.7.3. Perencanaan Tulangan Geser.....	24
3.8. Perencanaan Pondasi.....	25
3.8.1. Perencanaan <i>Bored Pile</i>	25
3.8.2. Kontrol Terhadap Geser Dua Arah.....	27
3.8.3. Kontrol Terhadap Geser Satu Arah.....	27

3.8.4. Perencanaan Tulangan <i>Bored Pile</i>	29
BAB IV ANALISIS DAN PERENCANAAN STRUKTUR	30
4.1. Analisis Beban Gempa	30
4.1.1. Batas Waktu Getar Alami Fundamental	30
4.1.2. Faktor Skala Gaya Geser Gempa Rencana	31
4.1.3. Waktu Getar Alami Fundamental	32
4.1.4. Kinerja Struktur Gedung.....	33
4.1.4.1. Kinerja Batas Layan.....	33
4.1.4.2. Kinerja Batas Ultimit	34
4.2. Perencanaan Atap.....	34
4.2.1. Perencanaan Profil Rangka Atap	35
4.2.2. Perencanaan Pembebanan.....	36
4.2.3. Analisis Rangka Atap.....	37
4.2.3.1. Perhitungan Batang Tarik	37
4.2.3.2. Perhitungan Batang Tekan.....	39
4.2.4. Sambungan Las	40
4.3. Perencanaan Pelat.....	41
4.3.1. Perencanaan Pelat Lantai	41
4.3.1.1. Perhitungan Pembebanan Pelat	42
4.3.1.2. Perhitungan Pelat	42
4.3.2. Perencanaan Pelat Atap.....	47
4.3.2.1. Perhitungan Pembebanan Pelat	47
4.3.2.2. Perhitungan Pelat	48
4.4. Perencanaan Tangga.....	52
4.4.1. Perencanaan Tangga Melayang.....	52
4.4.1.1. Perencanaan Dimensi Tangga	52
4.4.1.2. Pembebanan Tangga	53
4.4.1.3. Perhitungan Penulangan Tangga.....	54
4.4.1.3.1. Perhitungan Tulangan Lentur	55
4.4.1.3.2. Tulangan Pembagi.....	58
4.4.1.3.3. Kontrol Geser	58
4.4.2. Perencanaan Tangga Biasa.....	59
4.4.2.1. Perencanaan Dimensi Tangga	59
4.4.2.2. Pembebanan Tangga	60
4.4.2.3. Perhitungan Penulangan Tangga.....	61
4.4.2.3.1. Perhitungan Tulangan Lentur	61
4.4.2.3.2. Tulangan Pembagi.....	64
4.4.2.3.3. Kontrol Geser	64
4.5. Perencanaan Balok	65
4.5.1. Perencanaan Dimensi Balok	65
4.5.2. Perhitungan Tulangan	65
4.5.2.1. Perhitungan Tulangan Lentur.....	65
4.5.2.2. Perhitungan Tulangan Geser	70
4.6. Perencanaan Kolom	78
4.6.1. Kelangsingan Kolom	78
4.6.2. Penulangan Longitudinal	80

4.6.3. Penulangan Transversal	81
4.7. Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i>	84
4.7.1. Beban Rencana Pondasi	84
4.7.2. Jumlah Kebutuhan Tiang	87
4.7.3. Kontrol Reaksi Tiang	88
4.7.4. Analisis Geser Pondasi	89
4.7.4.1. Kontrol Terhadap Geser Dua Arah	90
4.7.4.2. Kontrol Terhadap Geser Satu Arah	91
4.7.5. Kontrol Pemindahan Beban Kolom Pada Pondasi	92
4.7.6. Perencanaan Tulangan <i>Poer</i>	92
4.7.7. Perencanaan Tulangan <i>Bored Pile</i>	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	94
5.1. Kesimpulan	94
5.2. Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.6-1	Analisis Penampang Balok Dengan Tulangan Rangkap	19
Gambar 4.2-1	Gambar Rangka Atap.....	35
Gambar 4.2-2	Gambar Sambungan Las	41
Gambar 4.3-1	Gambar Potongan Pelat.....	41
Gambar 4.4-1	Gambar Denah Tangga Melayang	52
Gambar 4.4-2	Gambar Penampang Tangga	53
Gambar 4.4-3	Gambar Pembebanan Tangga Melayang	54
Gambar 4.4-4	Gambar Potongan Penampang Tangga	55
Gambar 4.4-5	Gambar Denah Tangga Biasa.....	59
Gambar 4.4-6	Gambar Pembebanan Tangga Biasa	60
Gambar 4.5-1	Gambar Tulangan Lentur Balok.....	69
Gambar 4.5-2	Gambar Balok Tampang T.....	71
Gambar 4.5-3	Gambar Diagram Gaya Geser	76
Gambar 4.5-4	Gambar Penulangan Geser.....	78
Gambar 4.6-1	Hasil <i>Output</i> PCACOL	81
Gambar 4.6-2	Gambar Penulangan Kolom.....	83
Gambar 4.7-1	Gambar Denah Susunan Tiang Tampak Atas.....	87
Gambar 4.7-2	Gambar Denah Susunan Tiang Tampak Samping	88

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1-1	Tabel Berat Bangunan.....	31
Tabel 4.1-2	Tabel Analisis T_{Rayleigh}	33
Tabel 4.1-3	Tabel Kinerja Batas Layan	34
Tabel 4.1-4	Tabel Kinerja Batas Ultimit	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Rangka Atap.....	97
Lampiran 2	Gambar Tampak Samping Atap.....	98
Lampiran 3	Gambar Denah Balok Kolom lt.1-4.....	99
Lampiran 4	Gambar Denah Balok Kolom lt.5.....	100
Lampiran 5	Gambar Denah Balok Kolom lt.6.....	101
Lampiran 6	Gambar Denah Balok Kolom Atap Dak.....	102
Lampiran 7	Gambar Potongan Portal C.....	103
Lampiran 8	Gambar Potongan Portal 3.....	104
Lampiran 9	Gambar Potongan Portal D'.....	105
Lampiran 10	Tabel Penulangan Plat Dak.....	106
Lampiran 11	Tabel Penulangan Plat Lantai.....	110
Lampiran 12	Gambar Penulangan Plat Lantai.....	114
Lampiran 13	<i>Output</i> Tangga.....	115
Lampiran 14	Gambar Penulangan Tangga.....	117
Lampiran 15	<i>Input</i> ETABS.....	118
Lampiran 16	<i>Output</i> Balok.....	123
Lampiran 17	Tabel Penulangan Lentur dan Geser Balok Portal C dan 3.....	137
Lampiran 18	Gambar Penulangan Balok.....	141
Lampiran 19	<i>Output</i> Kolom.....	142
Lampiran 20	Diagram Interaksi Kolom.....	148
Lampiran 21	Tabel Penulangan Lentur dan Geser Kolom Portal C dan 3.....	151
Lampiran 22	Gambar Penulangan Kolom.....	153
Lampiran 23	Gambar Denah Pondasi.....	154