

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Struktur Gedung Hotel Riss Yogyakarta

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 14 Juni 2011

Yang membuat pernyataan



(Daniel Arcanjo Alves)

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG

HOTEL RISS YOGYAKARTA

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

DANIEL ARCANJO ALVES

NPM : 06 02 12445



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, JUNI 2011**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG

HOTEL RISS YOGYAKARTA

Oleh :

DANIEL ARCANJO ALVES

NPM. : 06 02 12445

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 15 - 6 - 2011

Pembimbing



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

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL RISS YOGYAKARTA



Oleh :

DANIEL ARCANJO ALVES

NPM : 06 02 12445

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Tanda tangan

Tanggal

Ketua :

Ir.F.Harmanto Djokowahjono, M.T.

15
6 '2011

Sekretaris :

Ir. Ch. Arief. S

15
06 2011

Anggota

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

15/6-2011



Skripsi ini ku persembahkan untuk:
Tuhan Yesus Kristus Jurus Selamatku,
Kedua Orang Tua ku,
Kakakku Jaime, adikku Deasy,
Dan Untuk hidupku

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 Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui 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. Harmanto Djokowahjono, M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Ibu dan Bapak yang telah memberi doa, kasih sayang dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Kakak Jaime, yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama menyusun tugas akhir ini.
7. Seluruh teman-teman di Universitas Atmajaya Yogyakarta, baik yang seangkatan maupun berbeda angkatan. Terima kasih atas kebersamaannya.
8. 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, April 2011

Daniel Arcanjo Alves
NPM : 06 02 12445

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	ii
PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
KATA HANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Keaslian Tugas Akhir.....	3
1.5 Tujuan Tugas Akhir	4
1.6 Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembebanan Komponen Struktur	5
2.2 Balok	6
2.3 Kolom.....	7
2.4 Pelat Lantai	8
2.5 Dinding Penahan Tanah	8
2.6 Pondasi	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Kombinasi Pembebanan	10
3.2 Analisis Pembebanan Gempa	12
3.3 Perencanaan Pelat	14
3.4 Perencanaan Balok.....	17
3.4.1 Tulangan lentur	18
3.4.2 Tulangan geser	20
3.4.3 Tulangan torsi.....	23
3.5 Perencanaan Kolom	25
3.5.1 Kelangsingan kolom	25
3.5.2 Tulangan lentur	27
3.5.3 Tulangan geser	28
3.5.4 Hubungan balok kolom.....	30
3.6 Dinding Penahan Tanah	31
3.6.1 Stabilitas terhadap guling.....	32
3.6.2 Stabilitas terhadap geser	32
3.6.3 Stabilitas terhadap daya dukung tanah	33
3.7 Perencanaan Pondasi	35
3.7.1 Perencanaan <i>bored pile</i>	35
3.7.2 Kontrol reaksi masing-masing tiang.....	37

3.7.3	Kontrol terhadap geser dua arah.....	38
3.7.4	Kontrol terhadap geser satu arah.....	38
3.7.5	Perencanaan tulangan <i>bored pile</i>	39
BAB IV ESTIMASI DIMENSI ELEMEN STRUKTUR.....		40
4.1	Estimasi Dimensi Balok	40
4.2	Estimasi Dimensi Pelat.....	43
4.3	Estimasi Dimensi Kolom.....	49
4.3.1	Perhitungan beban-beban kolom	50
4.3.2	Perhitungan dimensi kolom	52
4.4	Analisis Beban Gempa	54
4.4.1	Hitungan berat bangunan	54
4.4.2	Hitungan gaya gempa	55
4.5	Kinerja Batas Layan.....	56
4.6	Kinerja Batas Ultimit	57
BAB V PERANCANGAN ELEMEN STRUKTUR ATAS		59
5.1	Perencanaan Pelat	59
5.1.1	Pembebanan pelat.....	59
5.1.2	Penulangan pelat atap	60
5.1.3	Penulangan pelat lantai	73
5.2	Perencanaan Tangga.....	89
5.2.1	Tangga tipe 1 ($H = 3,2$ m).....	89
5.2.1.1	Pembebanan pada tangga	91
5.2.1.2	Penulangan pelat tangga dan pelat bordes	93
5.2.1.3	Penulangan balok bordes	96
5.2.2	Tangga tipe 2 ($H = 3,45$ m).....	101
5.2.2.1	Pembebanan pada tangga	103
5.2.2.2	Penulangan pelat tangga dan pelat bordes	105
5.2.2.3	Penulangan balok bordes	108
5.2.3	Tangga tipe 3 ($H = 4$ m)	113
5.2.3.1	Pembebanan pada tangga	115
5.2.3.2	Penulangan pelat tangga dan pelat bordes	117
5.2.3.3	Penulangan balok bordes	120
5.3	Perencanaan Balok Struktur	126
5.3.1	Penulangan lentur	126
5.3.2	Momen Kapasitas	133
5.3.3	Penulangan geser	140
5.3.4	Penulangan torsi	146
5.4	Perencanaan Kolom Struktur.....	148
5.4.1	Penentuan kelangsingan kolom	148
5.4.2	Penulangan lentur kolom	150
5.4.3	Penulangan geser kolom	153
5.4.4	Hubungan balok kolom.....	158
BAB V PERANCANGAN ELEMEN STRUKTUR BAWAH.....		160
6.1	Perencanaan Dinding Penahan Tanah.....	160
6.1.1	Pendimensian dinding penahan tanah.....	160
6.1.2	Data tanah yang digunakan	161

6.1.3	Pemeriksaan stabilitas dinding penahan tanah.....	161
6.1.4	Perencanaan tulangan dinding penahan tanah	165
6.2	Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i>	170
6.2.1	Beban rencana pondasi	171
6.2.2	Jumlah kebutuhan tiang	174
6.2.3	Kontrol reaksi masing-masing tiang.....	175
6.2.4	Efisiensi kelompok tiang	176
6.2.5	Analisis geser pondasi	177
6.2.6	Kontrol terhadap geser dua arah.....	178
6.2.7	Kontrol terhadap geser satu arah.....	180
6.2.8	Kontrol pemindahan beban kolom pada pondasi	181
6.2.9	Perencanaan tulangan <i>pile cap</i>	181
6.2.10	Perencanaan tulangan <i>bored pile</i>	182
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		184
7.1	Kesimpulan	184
7.2	Saran.....	185
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR TABEL

No.	No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	3.1	Koefisien ζ yang Membatasi Waktu Getar Alami Fundamental Struktur Gedung	13
2	3.2	Tebal Minimum Balok dan Pelat Satu Arah Non Prategang	17
3	3.3	Daftar Nilai Koefisien Daya Dukung Tanah "Terzaghi"	34
4	4.1	Estimasi Dimensi Balok	43
5	4.2	Hasil Perhitungan Beban-beban Kolom Tengah As F-6	52
6	4.3	Hasil Estimasi Dimensi Kolom Tengah As F-6	54
7	4.4	Hitungan Berat Bangunan	54
8	4.5	Kinerja Batas Layan Sumbu-x	57
9	4.6	Kinerja Batas Layan Sumbu-y	57
10	4.7	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-x	58
11	4.8	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-y	58
12	5.1	Nilai Koefisien Momen untuk l_y/l_x 1,5	61
13	5.2	Nilai Koefisien Momen untuk l_y/l_x 1,125	65
14	5.3	Nilai Koefisien Momen untuk l_y/l_x 1	69
15	5.7	Nilai Koefisien Momen untuk l_y/l_x 1,333	86
16	6.1	Gaya-Gaya Pengguling yang Bekerja pada Dinding Penahan Tanah	162
17	6.2	Gaya-Gaya Penahan yang Bekerja pada Dinding Penahan Tanah	162
18	6.3	Daftar Nilai Koefisien Daya Dukung Tanah "Terzaghi"	164

DAFTAR GAMBAR

No.	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	2.1	Distribusi Regangan Penampang Balok	7
2	3.1	Distribusi Tegangan Regangan Balok	18
3	3.2	Potongan Portal Balok Kolom	22
4	3.3	Gaya Geser Akibat Beban Gempa dan Beban Gravitasi Terfaktor	22
5	3.4	Gaya Lintang Rencana Balok untuk SRPMM	22
6	3.5	Analisis penampang kolom dengan penulangan di keempat sisinya	27
7	3.6	Gaya-gaya pada dinding penahan tanah	31
8	4.1	Dimensi Pelat Lantai Dua Arah	43
9	4.2	Penampang Balok 1 (400/600)	44
10	4.3	Penampang Balok 3 (300/500)	46
11	4.4	Penampang Balok 2 dan 4 (400/600)	47
12	4.5	<i>Tributary Area</i> Kolom F-6	50
13	5.1	Sketsa Plat Atap Tipe 6000 x 4000	60
14	5.2	Sketsa Plat Atap Tipe 4500 x 4000	64
15	5.3	Sketsa Plat Atap Tipe 4000 x 4000	69
16	5.4	Sketsa Plat Lantai Tipe 6000 x 4000	73
17	5.5	Sketsa Plat Lantai Tipe 4500 x 4000	77
18	5.6	Sketsa Plat Lantai Tipe 4000 x 4000	81
19	5.7	Sketsa Plat Lantai Tipe 4000 x 3000	85
20	5.8	Sketsa Ruang Tangga Tipe 1	90
21	5.9	Sketsa Penampang Tangga Tipe 1	91
22	5.10	Pembebanan Pada Tangga Tipe 1	92
23	5.11	Penulangan Tumpuan Balok Bordes	99
24	5.12	Penulangan Lapangan Balok Bordes	101
25	5.13	Sketsa Ruang Tangga Tipe 2	102
26	5.14	Sketsa Penampang Tangga Tipe 2	103
27	5.15	Pembebanan Pada Tangga Tipe 2	104
28	5.16	Penulangan Tumpuan Balok Bordes	111
29	5.17	Penulangan Lapangan Balok Bordes	113
30	5.18	Sketsa Ruang Tangga Tipe 3	114
31	5.19	Sketsa Penampang Tangga Tipe 3	115
32	5.20	Pembebanan Pada Tangga Tipe 3	116
33	5.21	Penulangan Tumpuan Balok Bordes	123
34	5.22	Penulangan Lapangan Balok Bordes	125
35	5.23	Penampang Tumpuan Balok	130
36	5.24	Penampang Lapangan Balok	133
37	5.25	Penampang Melintang Balok T	134
38	5.26	Gaya Geser Akibat Gempa Dari Arah Kiri	140

39	5.27	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi	141
40	5.28	Superposisi Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kiri dan Beban Gravitasi	141
41	5.29	Gaya Geser Akibat Gempa Dari Arah Kanan	141
42	5.30	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi	142
43	5.31	Superposisi Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kanan dan Beban Gravitasi	142
44	5.32	<i>Shear Force</i> Diagram	143
45	5.33	Dimensi Keliling Balok T	147
46	5.34	Detail Penulangan Kolom C25	157
47	5.35	Analisis geser dari HBK kolom C25 arah sumbu y	158
48	6.1	Dimensi Dinding Penahan Tanah	160
49	6.2	Diagram Tekanan Tanah	161
50	6.3	Pelat Dasar Dinding Penahan Tanah	168
51	6.4	Denah Susunan <i>bored pile</i> dari Atas	174
52	6.5	Denah Susunan <i>bored pile</i>	174
53	6.6	Daerah Pembebanan untuk Geser Dua Arah	178
54	6.7	Daerah Pembebanan untuk Geser Satu Arah	180

DAFTAR LAMPIRAN

No.	No. Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	1	Gambar Denah Struktur dan Portal	187
2	2	Output SAP 2000 Tangga	194
3	3	Input dan Output ETABS Struktur	197
4	4	Tabel Koefisien Momen Pelat	211
5	5	Tabel Penulangan Balok	212
6	6	Tabel Penulangan Kolom	236
7	7	Diagram Interaksi Kolom	257
8	8	Gambar Penulangan Plat	239
9	9	Gambar Penulangan Tangga	246
10	10	Gambar Penulangan Balok	249
11	11	Gambar Penulangan Kolom	250
12	12	Gambar Penulangan Dinding Penahan Tanah	251
13	13	Gambar Penulangan Pondasi	252
14	14	Data Penyelidikan Tanah	253

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL RISS YOGYAKARTA,

Daniel Arcanjo Alves, NPM 06 02 12445, tahun 2011, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan struktur bangunan terutama bangunan gedung bertingkat tinggi memerlukan suatu analisis struktur yang mengarah pada perencanaan bangunan tahan gempa. Dalam tugas akhir ini, penulis mempelajari bagaimana merancang elemen-elemen struktur pada bangunan *Hotel Riss Yogyakarta* agar gedung tersebut mampu mendukung beban-beban yang bekerja.

Gedung *Hotel Riss Yogyakarta* merupakan gedung 5 lantai dan 1 *basement* dan terletak di wilayah gempa 3. Gedung ini direncanakan dengan daktilitas penuh dan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah. Pada penulisan tugas akhir ini penulis merancang pelat atap, pelat lantai, balok, tangga, serta kolom sebagai elemen struktur atas dan dinding penahan tanah serta pondasi *bored pile* sebagai elemen struktur bawah. Mutu beton yang digunakan $f'_c = 30$ MPa, mutu baja 240 MPa untuk tulangan yang berdiameter kurang atau sama dengan 12 mm dan mutu baja 400 MPa untuk tulangan yang berdiameter lebih dari 12 mm. Beban-beban yang dianalisis meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Perancangan dilakukan dengan konsep desain kapasitas yang mengacu pada SNI 03-2847-2002, yaitu kolom kuat balok lemah. Struktur direncanakan dengan menggunakan *ETABS* dengan tinjauan 3 dimensi.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh pada tugas-akhir ini berupa dimensi tangga, dimensi struktur pelat, balok, kolom, dinding penahan tanah, pondasi *bored pile* dan penulangannya yaitu jumlah tulangan, dimensi tulangan, dan spasi tulangan. Pelat lantai dan atap dengan tebal 120 mm dengan tulangan utama P10. Dimensi balok struktur terbesar yang digunakan untuk lantai 1 s/d lantai atap adalah 400/600 pada daerah tumpuan menggunakan tulangan atas 8D25 dan tulangan bawah 4D25, sedangkan pada daerah lapangan menggunakan tulangan atas 2D25 dan tulangan bawah 5D25. Tulangan sengkang digunakan 4P10-100 pada daerah sendi plastis dan 3P10-100 pada daerah di luar sendi plastis. Dimensi kolom untuk 1 s/d lantai 5 yang terbesar adalah 700/700 mm dengan menggunakan tulangan pokok 24D25, dan tulangan sengkang 4P10-80 di sepanjang sendi plastis dan 4P10-160 di luar sendi plastis. Untuk perencanaan dinding penahan tanah pada bagian dinding menggunakan tulangan utama D13-200 dan pelat dasar menggunakan tulangan utama D13-150. Pada pondasi *bored pile* digunakan tiang berukuran diameter 50 cm dengan tulangan pokok 8D19, sedangkan *pile cap* berukuran 2,7 m x 2,7 m dan tebal 0,8 m dengan tulangan arah memanjang dan melebar D19-100, sedangkan tulangan atas *pile cap* D13-100.

Kata kunci: balok, kolom, pelat, tangga, dinding penahan tanah, pondasi *bored pile*.