

PERANCANGAN STRUKTUR
GEDUNG HOTEL MALYA DI BANDUNG

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

Oleh :
CHRISTIAN ANDI SANTOSO
NPM. : 04.02.11810



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, DESEMBER 2012

PERNYATAAN

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

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL MALYA DI BANDUNG

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, Januari 2013

Yang membuat pernyataan,



(Christian Andi Santoso)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR
GEDUNG HOTEL MALYA DI BANDUNG**

Oleh :

CHRISTIAN ANDI SANTOSO
NPM. : 04.02.11810

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,.....

Pembimbing I

Pembimbing II



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



(Ir. Ch. Arief Sudibyoy)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR

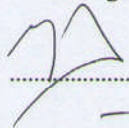
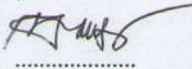

GEDUNG HOTEL MALYA DI BANDUNG



Oleh :

CHRISTIAN ANDI SANTOSO
NPM. : 04.02.11810

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: J. Januar Sudjati, S.T.,M.T.		22/1-13
Anggota	: Ir. Pranawa Widagdo, M.T.		21/107 2013
Anggota	: Ir. Agt. Wahyono, M.T.		21-1-'13

KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus buat hikmat, penyertaan 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. J. Januar Sudjati, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. J. Januar Sudjati, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ir. Ch. Arief Sudiby, selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Papa Idi Santoso, Alm. Mama Antje Lucy Loupatty, kakak Leonita Santoso, dan adik Lousan Santoso, yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Keluarga besar Santoso-Loupatty yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Keluarga Persekutuan Doa Korintus Yogyakarta, Keluarga Komunitas Mahasiswa Papua Atma Jaya (KOMAPA UAJY), yang telah memberi doa dan dukungannya.
9. Bapak Yusuf dan Mas Heru yang telah membantu memberikan arahan dan masukan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Seluruh teman-teman di Universitas Atmajaya Yogyakarta, baik yang seangkatan maupun berbeda angkatan. Terima kasih atas kebersamaannya.
11. 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, Desember 2012

Christian Andi Santoso
NPM : 04 02 11810

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iii
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
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.....	3
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.....	6
BAB III LANDASAN TEORI	7
3.1 Analisis Pembebanan.....	7
3.2 Analisis Pembebanan Gempa.....	9
3.3 Perencanaan Tangga.....	11
3.3.1 Perencanaan lentur.....	11
3.4 Perencanaan Pelat.....	12
3.5 Perencanaan Balok.....	15
3.5.1 Perencanaan tulangan lentur balok.....	16
3.5.2 Perencanaan tulangan geser.....	19
3.6 Perencanaan Kolom.....	22
3.6.1 Kelangsingan kolom.....	23
3.6.2 Tulangan longitudinal.....	25
3.6.3 Tulangan geser.....	27
3.7 Perencanaan Hubungan Balok-Kolom.....	29
BAB IV ANALISIS STRUKTUR	31
4.1 Estimasi.....	31
4.2 Estimasi Balok.....	31
4.3 Estimasi Pelat.....	33
4.3.1 Estimasi pelat atap.....	33
4.3.2 Estimasi pelat lantai.....	34
4.4 Estimasi Kolom.....	42

4.5	Analisis Pembebanan.....	56
4.5.1	Hitungan berat bangunan.....	56
4.5.2	Hitungan gaya gempa.....	57
4.5.3	Kinerja batas layan (Δs).....	58
4.5.4	Kinerja batas ultimit (Δm).....	59
BAB V	PERANCANGAN STRUKTUR.....	61
5.1	Perhitungan Balok Struktur.....	61
5.1.1	Penulangan lentur.....	61
5.1.2	Penulangan geser.....	66
5.2	Perencanaan Kolom.....	74
5.2.1	Penulangan longitudinal.....	74
5.2.2	Penulangan transversal.....	90
5.2.3	Sambungan balok kolom.....	94
5.2.4	Hubungan balok kolom.....	95
5.3	Perencanaan Tangga.....	98
5.3.1	Perencanaan dimensi tangga.....	98
5.3.2	Pembebanan tangga.....	99
5.3.3	Pembebanan pelat tangga.....	101
5.3.4	Penulangan balok bordes.....	104
5.4	Perencanaan Pelat.....	109
5.4.1	Pembebanan pelat.....	110
5.4.1.1	Pelat atap.....	111
5.4.1.2	Pelat lantai.....	113
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	121
6.1	Kesimpulan.....	121
6.2	Saran.....	122
	DAFTAR PUSTAKA.....	123
	LAMPIRAN.....	124

DAFTAR TABEL

3.1	Koefisien ζ yang Membatasi Waktu Getar Alami Fundamental Struktur Gedung....	11
4.1	Estimasi Dimensi Kolom Ditinjau pada Kolom 2-C.....	55
4.2	Hitungan Berat Bangunan.....	56
4.3	Kinerja Batas Layan Sumbu-x.....	58
4.4	Kinerja Batas Layan Sumbu-y.....	59
4.5	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-x.....	60
4.6	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-y.....	60
5.1	Nilai Koefisien Momen untuk $I_y/I_x = 3,2$	111
5.2	Nilai Koefisien Momen untuk $I_y/I_x = 3,2$	114
5.3	Nilai Koefisien Momen untuk $I_y/I_x = 1$	116

DAFTAR GAMBAR

3.1	Analisis Lentur Penampang Balok dengan Tulangan Rangkap.....	16
4.1	Ukuran Pelat Atap.....	33
4.2	Ukuran Pelat Lantai (Tipe I).....	34
4.3	Ukuran Pelat Lantai (Tipe II).....	35
4.4	Penampang Balok 1 (250/500).....	36
4.5	Penampang Balok 3 (500/800).....	37
4.6	Penampang Balok 2 (400/600).....	38
4.7	Penampang Balok 4 (250/500).....	40
4.8	<i>Tributary Area</i> Kolom 2-C.....	43
5.1	Penampang Tumpuan Balok.....	64
5.2	Penampang Lapangan Balok.....	66
5.3	Penampang Melintang Balok T Pada Daerah Tumpuan.....	67
5.4	Diagram Gaya Geser.....	72
5.5	Nomogram.....	76
5.6	Arah Gempa Pada Pertemuan Balok Kolom.....	81
5.7	Gambar Keseimbangan Gaya pada Joint.....	97
5.8	Ruang Tangga.....	99
5.9	Penampang Tangga.....	99
5.10	Pembebanan pada Tangga.....	101
5.11	Penulangan Tumpuan Balok Bordes.....	107
5.12	Penulangan Lapangan Balok Bordes.....	109
5.13	Pelat Atap.....	111
5.14	Pelat Lantai.....	113
5.15	Pelat Lantai.....	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rencana Balok dan Kolom Lantai 1-9.....	125
Lampiran 2	Portal AS-2.....	126
Lampiran 3	Portal AS-C.....	127
Lampiran 4	Detail Penulangan Balok B15 As-2.....	128
Lampiran 5	Detail Penulangan Kolom.....	129
Lampiran 6	Detail Penulangan Pertemuan Balok Kolom.....	130
Lampiran 7	Ruang Tangga.....	131
Lampiran 8	Detail Penulangan Tangga.....	132
Lampiran 9	Penulangan Pelat Lantai Satu Arah.....	133
Lampiran 10	Detail Penulangan Pelat Lantai Satu Arah.....	134
Lampiran 11	Penulangan Pelat Lantai Dua Arah.....	135
Lampiran 12	Detail Penulangan Pelat Lantai Dua Arah.....	136

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG HOTEL MALYA DI BANDUNG, Christian Andi Santoso, NPM : 04 02 11810, 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 Gedung Hotel Malya di Bandung agar gedung tersebut mampu mendukung beban-beban yang bekerja.

Bangunan yang direncanakan merupakan gedung hotel yang terdiri dari 9 lantai dan terletak pada wilayah gempa 4. Gedung ini direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Pada penulisan tugas akhir ini penulis membatasi hanya merancang struktur atas saja. Perancangan struktur atas gedung tersebut meliputi perancangan balok, kolom, pelat, dan tangga. Mutu beton yang digunakan $f'c = 25 \text{ MPa}$, 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, beban hujan pada atap dan beban gempa. Struktur direncanakan dengan menggunakan ETABS dengan tinjauan 3 dimensi.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh pada tugas akhir ini berupa dimensi balok, dimensi kolom, dimensi struktur pelat, dimensi tangga dan penulangannya yaitu jumlah tulangan, dimensi tulangan, dan spasi tulangan. Dimensi balok struktur terbesar yang digunakan untuk lantai dasar s/d lantai 8 adalah 400/600 mm, dimana pada *Story 5* pada daerah tumpuan menggunakan tulangan atas 5D22 dan tulangan bawah 3D22, sedangkan pada daerah lapangan menggunakan tulangan atas 2D22 dan tulangan bawah 3D22. Tulangan sengkang digunakan 3P10-70 pada daerah sendi plastis dan 2P10-100 pada daerah di luar sendi plastis. Dimensi kolom untuk lantai dasar s/d lantai 8 yang terbesar adalah 800/800 mm. Pada *Story 2* menggunakan tulangan pokok 16D25, dan tulangan sengkang 4P10-75 di sepanjang sendi plastis dan 3P10-150 di luar sendi plastis. Pelat lantai dengan tebal 100 mm dengan tulangan utama P10. Pelat tangga dengan tebal 120 mm dengan tulangan D13-200. Tulangan susut digunakan P8-150. Dimensi balok bordes menggunakan ukuran 200/400 mm dan tulangan sengkang digunakan 2P10-150.

Kata Kunci: balok, kolom, pelat dan tangga.