

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS
GEDUNG *CONDOTEL* DI YOGYAKARTA
MENGUNAKAN PERATURAN
SNI 2847:2013 DAN SNI 1726:2012**

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

Oleh :
ANGGREETA HAPSARI SURYANINGTYAS
NPM : 12 02 14396



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2016**

PERNYATAAN

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

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG *CONDOTEL* DI YOGYAKARTA MENGUNAKAN PERATURAN SNI 2847:2013 DAN SNI 1726:2012

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 2016

Yang membuat pernyataan



(Anggreeta Hapsari Suryaningtyas)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG CONDOTEL DI
YOGYAKARTA MENGGUNAKAN PERATURAN SNI 2847:2013 DAN
SNI 1726:2012**

Oleh :


ANGGREETA HAPSARI SURYANINGTYAS

NPM : 12 02 14396

Telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,^{25 2016}₅₁.....

Pembimbing:



(Ir. Pranawa Widagdo, M.T.)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



FAKULTAS
(Jelamar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG *CONDOTEL* DI
YOGYAKARTA MENGGUNAKAN PERATURAN SNI 2847:2013 DAN
SNI 1726:2012**






Oleh :

ANGGREETA HAPSARI SURYANINGTYAS

NPM : 12 02 14396

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. Pranawa Widagdo, M.T.		<u>25</u> / <u>01</u> 2016
Sekretaris	: Siswadi, S.T., M.T.		<u>25</u> / <u>01</u> 2016
Anggota	: Ir. Agt. Wahyono, M.T.		<u>25</u> / <u>01</u> '16

KATA HANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kebaikan hati dan kuasanya yang begitu besar kepada saya, sehingga Tugas Akhir saya dengan judul “PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG *CONDOTEL* DI YOGYAKARTA MENGGUNAKAN PERATURAN SNI 2847:2013 DAN SNI 1726:2012” yang disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari campur tangan para dosen, para rekan dan orang tua penulis. Pada kesempatan ini, secara khusus penulis ingin berterimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Peminatan Struktur;
4. Bapak Ir. Pranawa Widagdo, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dari awal sampai akhir penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini;
5. Seluruh Dosen dan Staf di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah membimbing penulis selama proses perkuliahan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
6. Keluarga besar dan Orang Tua penulis yakni Ibu Sri Rahayu yang telah mendukung secara materi, moral, doa dan kasihnya kepada penulis, selanjutnya Bapak Sriyanto yang selalu menjadi pendoa di surga, ke empat

orang kakak saya yakni Riang, Lingga, Vitria, dan Yuni yang sudah memberi dukungan secara doa dan moral, serta ke tiga keponakan saya yakni Devan, Deo dan Rafael yang sudah memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir;

7. Saudara Daniel Rizky Mahendra yang sudah selalu setia membantu, mengingatkan, mendukung secara moral dan Doa kepada penulis, dalam proses hingga penyelesaian Tugas Akhir;
8. Sahabat seperjuangan, senasib dan sepenanggungan Haniti, Lidya, Achrens, Bima, Eka, Heri, Luke, Yogan, Roberto, Ryad, William, KKN 67 kelompok 2, Oca, Yohan yang selalu mendukung untuk penyelesaian laporan Tugas Akhir;
9. Serta pihak yang lain, yang tidak dapat penulis tulis satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karna itu, penulis mengharapkan mendapat kritik dan saran dari pembaca yang dapat membangun.

Yogyakarta, Januari 2016

Anggreeta Hapsari Suryaningtyas

NPM. 12 02 14396

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	vii
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan 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 Umum.....	5
2.2 Pembebanan Struktur	6
2.3 Perencanaan Terhadap Gempa.....	7
2.4 Struktur Beton Bertulang	9
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Tata Cara Perencanaan Gempa menurut (SNI 1726:2012).....	12
3.1.1 Gempa Rencana, Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Struktur Bangunan	12
3.1.2 Spectrum Respons	15
3.1.3 Periode Fundamental Pendekatan	19
3.1.4 Struktur Penahan Gaya Seismik.....	20

3.1.5	Kombinasi Beban	22
3.2	Analisis Beban Lateral	23
3.3	Kategori Desain Seismik (KDS)	25
3.4	Provisi Keamanan	25
3.5	Asumsi – Asumsi Dasar	26
3.6	Perancangan Pelat dan Tangga.....	27
3.7	Balok	27
BAB IV	ANALISIS STRUKTUR.....	36
4.1	Estimasi Dimensi	36
4.2	Perancangan Pelat	36
4.2.1	Perhitungan Pembebanan Pelat Lantai	36
4.2.2	Perhitungan Pelat Lantai	37
4.2.3	Perhitungan Momen Pelat Lantai	38
4.2.4	Perhitungan Tulangan Pelat Lantai	39
4.2.5	Periksa Kekuatan Pelat.....	41
4.3	Perancangan Balok.....	41
4.3.1	Pembebanan Balok.....	42
4.3.3	Estimasi Dimensi Balok.....	45
4.4	Perancangan Kolom	52
4.5	Perencanaan Tangga.....	66
4.5.1	Perencanaan Dimensi Tangga	66
4.5.2	Pembebanan Tangga	68
4.5.3	Tulangan Pelat Tangga dan Pelat Bordes	70
4.5.4	Penulangan Balok Bordes	73
BAB V	ANALISIS DAN DESAIN.....	77
5.1	Analisis Beban Gempa.....	77
5.1.1	S _{DS} dan S _{D1}	77
5.1.2	Kategori Risiko	77

5.1.3	Kategori Desain Seismik.....	77
5.1.4	Sistem Struktur dan Parameter Struktur.....	78
5.1.5	Faktor Keutamaan Gempa.....	78
5.1.6	Periode Fundamental.....	78
5.1.7	Perhitungan Gempa.....	78
5.1.8	Koefisien Respon Seismik	80
5.1.9	Eksponen k.....	81
5.1.10	Berat Bangunan.....	81
5.1.11	Partisipasi Massa.....	82
5.1.12	Geser Dasar Seismik	83
5.1.13	Simpangan Antar Lantai	84
5.1.14	Pengaruh P-delta	85
5.2	Perancangan Balok.....	87
5.2.1	Balok Induk B31 LT1 (500 X 700).....	88
5.2.2	Balok B91 LT1 (350 X 600).....	102
5.3	Perencanaan Kolom	115
5.3.1	Pemeriksaan Kelangsingan Kolom	116
5.3.2	Penulangan Longitudinal Kolom	126
5.3.3	Pemeriksaan Kemampuan Layan Kolom.....	127
5.3.4	Penulangan Geser Kolom.....	132
5.4	Hubungan balok kolom.....	142
BAB VI PENUTUP.....		145
6.1	Kesimpulan	145
6.2	Saran.....	146
DAFTAR PUSTAKA.....		148
Lampiran A Struktur Gedung.....		149
Lampiran B Detail Tulangan.....		153

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Kegempaan SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012.....	7
Tabel 2. 2 Sub Pasal dari Pasal 21 yang Harus Dipenuhi	8
Tabel 3. 1 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa	12
Tabel 3. 2 Faktor keutamaan gempa	15
Tabel 3. 3 Koefisien Situs, F_a	17
Tabel 3. 4 Koefisien Situs, F_v	18
Tabel 3. 5 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek	18
Tabel 3. 6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	19
Tabel 3. 7 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	19
Tabel 3. 8 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	20
Tabel 3. 9 Faktor Koefisien Modifikasi Respons, Faktor Kuat Lebih Sistem, Faktor Pembesaran Defleksi, dan Batasan Tinggi Sistem Struktur.....	21
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Perkiraan Momen Akibat Beban	44
Tabel 4. 2 Estimasi Balok Anak 8 meter.....	46
Tabel 4. 3 Estimasi Balok Anak 7,5 meter.....	47
Tabel 4. 4 Estimasi Balok Induk 8 meter	48
Tabel 4. 5 Estimasi Balok Induk 4 meter	49
Tabel 4. 6 Estimasi Balok Induk 7,5 meter	50
Tabel 4. 7 Dimensi balok hasil estimasi	50
Tabel 4. 8 Dimensi balok hasil estimasi (lanjutan)	51
Tabel 4. 9 Dimensi kolom hasil estimasi	65

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Tangga.....	69
Tabel 4. 12 Penulangan Tangga.....	73
Tabel 5.1 Dimensi Balok dan Kolom.....	80
Tabel 5.2 Berat Bangunan.....	81
Tabel 5.3 Berat Bangunan (lanjutan).....	82
Tabel 5. 4 Partisipasi Massa.....	82
Tabel 5. 5 Partisipasi Massa (lanjutan).....	83
Tabel 5. 6 Gaya Geser Dasar.....	83
Tabel 5. 7 Simpangan Antar Lantai Arah X.....	84
Tabel 5.8 Simpangan Antar Lantai Arah Y.....	85
Tabel 5.9 Koefisien Stabilitas Arah X.....	86
Tabel 5.10 Koefisien Stabilitas Arah Y.....	87
Tabel 5. 11 Moment Balok B91 LT1 (350 X 600).....	102
Tabel 5. 12 Gaya aksial kolom.....	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Spectrum Respons Percepatan	16
Gambar 3. 2 Geser desain untuk balok	30
Gambar 3. 3 Geser desain untuk kolom.....	34
Gambar 4.1 Denah Pelat lantai.....	37
Gambar 4. 2 Momen Pelat (3 bentang atau lebih)	38
Gambar 4.3 Tributary Area Balok	41
Gambar 4. 4 Tributary area kolom.....	52
Gambar 4. 5 Denah Tangga	66
Gambar 4. 6 Pembebanan Tangga	69
Gambar 5. 1 Faktor Panjang Efektif	120
Gambar 5. 2 Faktor Panjang Efektif	125
Gambar 5. 3 Sketsa Penulangan Kolom Tinjauan	127
Gambar 5. 4 Diagram Interaksi Kolom C3 LT1	130
Gambar 5. 5 Diagram Interaksi Kolom C3 LT2	131
Gambar 5. 6 Diagram Interaksi Kolom C3 LT3	131
Gambar 5. 7 Contoh Penulangan Kolom	133
Gambar 5. 8 Hubungan Balok B31 dan B32 dengan Kolom C3	142

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- A_{ch} = Luas penampang dari sisi luar ke sisi luar tulangan transversal, mm².
- A_g = Luas bruto penampang beton, mm².
- A_s = Luas tulangan Tarik non- prategang, mm².
- A_{sh} = Luas tulangan sengkang, mm².
- A_v = Luas tulangan geser dalam daerah sejarak s, mm².
- b = lebar penampang, mm.
- b_w = Lebar bagian badan, mm.
- C_s = Kefisien renspons gempa.
- d = Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm.
- dt = Jarak dari serat tekan terjauh ke pusat lapisan terjauh baja tarik longitudinal, mm.
- DF = Faktor distribusi momen untuk kolom.
- $f'c$ = Kuat tekan beton, MPa.
- h = Tinggi penampang, mm.
- l_x = Panjang bentang pendek, mm.
- l_y = Panjang bentang pajang, mm.
- M_g = Momen kapasitas akibat gempa, kNm.
- M_{pr}^- = Momen kapasitas negatif pada penampang, kNm.
- M_{pr}^+ = Momen kapasitas positif pada penampang, kNm.
- M_u = Momen terfaktor pada penampang, kNm.
- M_n = Kekuatan lentur nominal pada penampang, Nmm.
- N_u = Beban aksial terfaktor yang terjadi bersamaan dengan V_u , kN.

- P_u = Beban aksial terfaktor, kN.
- P_n = Kekuatan aksial nominal penampang, N.
- Q_{DL} = Beban mati per satuan luas, kN/m².
- Q_{LL} = Beban hidup per satuan luas, kN/m².
- R = Faktor reduksi gempa.
- r = Radius girasi, mm.
- s = jarak antar tulangan, mm.
- V_c = Gaya geser nominal yang disumbangkan oleh beton, kN.
- V_g = Gaya geser akibat gravitasi, kN.
- V_n = Kuat geser nominal.
- V_s = Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser, kN.
- V_u = Gaya geser terfaktor pada penampang, kN.
- W_u = Beban terfaktor per unit panjang dari balok per unit luas pelat, kN/m.

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG CONDOTEL DI YOGYAKARTA MENGGUNAKAN PERATURAN SNI 03-2847-2013 dan SNI 03-1726-2012, Anggreeta Hapsari Suryaningtyas, NPM 12 02 14396, tahun 2016, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada era globalisasi ini, kota Yogyakarta dikenal sebagai salah satu kota dengan kawasan berkembang pada bidang perindustrian, pendidikan dan pariwisata. Terkait dengan hal tersebut kebutuhan manusia akan ruang selalu mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Salah satu alternatif yang ditawarkan pada bidang konstruksi adalah pembangunan bangunan bertingkat. Tujuan penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk merancang struktur atas gedung *condotel* serta melakukan analisis untuk memperoleh hasil perhitungan struktur.

Gedung dirancang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. Mutu beton 25 MPa, dengan tulangan BJTP 240 MPa dan BJTD 420 MPa. Perencanaan struktur mengacu pada SNI 2847:2013 dan perancangan ketahanan gempa mengacu pada SNI 1726:2012. Program bantu yang digunakan adalah ETABS v9.7.0 dan *spColumn*.

Dalam proses perancangan gedung, diperoleh hasil berupa dimensi dan penulangan pelat, balok, dan kolom. Digunakan pelat lantai dengan tebal 130 mm, tulangan pokok P10-100, dan tulangan susut P8-150. Pelat tangga dan bordes tebal 150 mm, tulangan pokok D16-200, tulangan susut P10-200. Balok bordes 200 x 300 mm², tulangan tekan 2D19 dan tulangan tekan 3D19 pada daerah tumpuan, 2D19 pada daerah lapangan serta sengkang 2P10-100. Balok induk B31 Lantai 1 dimensi 500 x 700 mm², tulangan atas 6D22, bawah 3D22 pada daerah tumpuan dan tulangan atas 3D22, bawah 4D22 pada daerah lapangan, sengkang tumpuan 3P12-100, dan sengkang lapangan 2P12-100. Balok anak B91 Lantai 1 dimensi 350 x 600 mm², tulangan atas 4D22, bawah 2D22 pada daerah tumpuan dan tulangan atas 2D22, bawah 2D22 pada daerah lapangan, sengkang tumpuan 2P12-100, dan sengkang lapangan 2P12-200. Kolom yang ditinjau adalah kolom C3 Lantai 1, dengan dimensi 600 x 800 mm², tulangan longitudinal 24D25, dengan tulangan transversal 3D13-100 sepanjang l_0 dan 3D13-150 pada daerah di luar l_0 . Perancangan elemen struktur menghasilkan dimensi dan penulangan elemen yang sesuai dengan persyaratan SRPMK. Setiap elemen pelat, balok, dan kolom diambil 1 (satu) contoh perhitungan yang dianggap dapat mewakili elemen – elemen struktur lain. Pada perancangan dimensi dan tulangan elemen tersebut telah diperiksa keamanannya dalam menahan berbagai gaya yang dipikul, sehingga elemen struktur tersebut dapat dikatakan aman dan memenuhi standar perencanaan struktur di Indonesia.

Kata kunci : perencanaan struktur gedung, SNI 03-1726-2012, SNI 03-2847-2013, SRPMK