

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS**

**HOTEL NALENDRA**

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

Oleh :

**GEORGA LUMBAN RAJA**  
NPM. : 06.02.12641



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

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN STRUKTUR ATAS

### HOTEL NALENDRA

Oleh :

GEORGA LUMBAN RAJA  
NPM. : 06.02.12641

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 20/9/2010

Pembimbing



(Ir. Pranawa Widagdo, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS



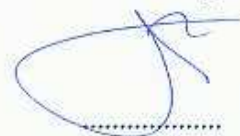
HOTEL NALENDRA



Oleh :

GEORGA LUMBAN RAJA  
NPM : 06.02.12641

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Pranawa Widagdo, M.T.	 .....	20/09/2010 .....
Sekretaris : Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.	 .....	20/9/2010 .....
Anggota : Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.	 .....	20/9/10 .....



*serviens in lumine veritatis*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk:*

*Tuhanku Yesus Kristus, terima kasih dan puji syukur saya  
Ucapkan untuk semua berkat dan anugerah-Mu*

*Mamak*

*Terima kasih untuk kesabaran dan dukungan doa yang  
Menjadi kekuatan dan semangatku*

*Bapak*

*Terimakasih untuk tiap bimbingan dan ajaran bapak  
Yang menjadi bekal ku menghadapi hidup*

## 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. Pranawa Widagdo, 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. Bapak, Mamak, kakak, dan adik saya yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Seluruh teman-teman di Universitas Atmajaya Yogyakarta, baik yang seangkatan maupun berbeda angkatan. Terima kasih atas kebersamaannya.
7. 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, Agustus 2010

Georga Lumban Raja  
NPM : 06 02 12641

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</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> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir .....	5
1.5. Tujuan Tugas Akhir .....	5
1.6. Manfaat Tugas Akhir .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Pembebanan .....	6
2.2. Pelat .....	7
2.3. Balok .....	8
2.4. Kolom .....	9
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	11
3.1. Analisis Pembebanan .....	11
3.2. Analisis Pembebanan Gempa .....	12
3.3. Perencanaan Beton Bertulang .....	17
3.3.1. Perencanaan Pelat .....	19
3.3.2. Perencanaan Balok .....	21
3.3.2.1. Perencanaan Tulangan Lentur Balok .....	22
3.3.3. Perencanaan Kolom .....	25
3.3.3.1. Tulangan Longitudinal .....	26
3.3.3.2. Tulangan Transversal .....	27
3.3.3.3. Hubungan Balok Kolom .....	30
<b>BAB IV PERANCANGAN ELEMEN STRUKTUR</b> .....	32
4.1. Estimasi Dimensi Elemen Struktur .....	32
4.1.1. Estimasi Pelat .....	32
4.1.1.1. Perencanaan Pelat Atap .....	32
4.1.1.2. Penulangan Pelat Atap .....	33
4.1.1.3. Perencanaan Pelat Lantai .....	39
4.1.1.4. Penulangan Pelat Lantai .....	40
4.1.2. Estimasi Balok .....	46
4.1.2.1. Perencanaan Dimensi Balok .....	48
4.1.3. Estimasi Kolom .....	54
4.1.3.1. Perencanaan Awal Dimensi Kolom .....	55

4.2.	Analisis Pembebanan .....	59
4.2.1.	Hitungan Gaya Gempa .....	59
4.2.2.	Kinerja Batas Layan ( $\Delta s$ ) .....	63
4.2.3.	Kinerja Batas Ultimit ( $\Delta m$ ) .....	64
4.2.4.	Penulangan Balok.....	65
4.2.4.1.	Perencanaan Tulangan Lentur.....	67
4.2.4.2.	Disain Tulangan Geser Balok .....	72
4.2.5.	Perencanaan Tulangan Kolom .....	80
4.2.5.1.	Penentuan Kelangsingan Kolom.....	80
4.2.5.2.	Penulangan Longitudinal Kolom .....	83
4.2.5.3.	Persyaratan " <i>Strong Columns Weak Beams</i> " ..	85
4.2.5.4.	Pengekangan Kolom .....	86
4.2.5.5.	Penulangan Transversal untuk Beban Geser...	87
4.2.5.6.	Disain Hubungan Balok Kolom.....	89
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	93
5.1.	Kesimpulan .....	93
5.2.	Saran.....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	95



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Distribusi Regangan Penampang Balok .....	9
Gambar 3.1	Respons Spektrum Gempa .....	15
Gambar 3.2	Analisis lentur penampang balok dengan tulangan rangkap .....	22
Gambar 4.1	Pelat Atap .....	32
Gambar 4.2	Penentuan $d_x$ dan $d_y$ untuk pelat atap .....	33
Gambar 4.3	Pelat Lantai .....	40
Gambar 4.4	Penentuan $d_x$ dan $d_y$ untuk pelat lantai .....	41
Gambar 4.5	Denah Balok dan Kolom .....	47
Gambar 4.6	<i>Tributary Area</i> Kolom C-3 .....	55
Gambar 4.7	Tumpuan Kanan .....	73
Gambar 4.8	Tumpuan Kiri .....	75
Gambar 4.9	<i>Shear Force Diagram</i> .....	79
Gambar 4.10	Nomogram .....	82
Gambar 4.11	Kuat rencana diagram interaksi .....	85
Gambar 4.12	Kuat rencana diagram interaksi dengan $f_s = 1,25 f_y$ dan $\phi = 1$ .....	88
Gambar 4.13	Luas Efektif Hubungan Balok Kolom .....	90
Gambar 4.14	Analisis Geser dari HBK Kolom Tengah .....	91
Gambar 4.15	Analisis Geser dari HBK Kolom Tepi .....	92

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Faktor Reduksi .....	12
Tabel 3.2	Koefisien $\zeta$ yang Membatasi Waktu Getar Alami .....	14
Tabel 3.3	Parameter Daktilitas Struktur Gedung .....	14
Tabel 3.4	Tebal minimum balok non prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung .....	19
Tabel 3.5	Rasio luas tulangan terhadap luas bruto penampang beton .....	20
Tabel 3.6	Momen pelat dengan tumpuan pada keempat sisinya .....	21
Tabel 4.1	Beban Pelat Atap .....	32
Tabel 4.2	Beban Pelat Lantai .....	39
Tabel 4.3	Beban dinding .....	47
Tabel 4.4	Hasil Estimasi Dimensi Kolom Tengah As C-3 .....	59
Tabel 4.5	Berat bangunan tiap lantai .....	59
Tabel 4.6	Gaya gempa tiap lantai dengan $T = 1,083$ .....	61
Tabel 4.7	Analisa pertama $T$ Rayleigh akibat gempa .....	61
Tabel 4.8	Gaya gempa tiap lantai dengan $T = 2,223$ .....	62
Tabel 4.9	Analisa kedua $T$ Rayleigh akibat gempa .....	63
Tabel 4.10	Kinerja Batas Layan .....	64
Tabel 4.11	Kinerja Batas Ultimit .....	64
Tabel 4.12	Momen balok B42 lantai 3 as-3 .....	65
Tabel 4.13	Luas tulangan lentur balok B42 lantai 3 as-3 .....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Denah Struktur dan Portal.....	96
Lampiran 2	Input dan Output ETABS .....	99
Lampiran 3	Gambar Penulangan Struktur Atas .....	154



## INTISARI

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG HOTEL NALENDRA, PADANG**, Georga Lumban Raja, NPM : 06 02 12641, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan struktur yang memperhatikan beban gempa terutama untuk gempa statis tidak hanya menuntut kemampuan dalam berhitung tetapi juga *sense* dalam melakukan perencanaan elemen struktur. Dalam perencanaan gedung pada Tugas Akhir ini penulis menggunakan Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Gedung SNI 03 – 2847 – 2002 dan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03 – 1726 – 2002.

Bangunan yang direncanakan merupakan gedung hotel yang terdiri dari 9 lantai dan 1 *semibasement* yang terletak pada wilayah gempa 5. Bangunan ini merupakan gedung beraturan sehingga pengaruh Gempa Rencana ditinjau sebagai pengaruh pembebanan gempa statik dengan analisis statik ekuivalen. Penulis mengambil batasan masalah dalam perancangan ini adalah dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. Analisis struktur menggunakan program komputer Etabs Versi 9 sedangkan untuk perencanaan kolom digunakan program PCACOL. Perancangan struktur atas gedung tersebut meliputi perancangan pelat, balok, dan kolom. Perencanaan meliputi tulangan lentur dan tulangan geser serta kebutuhan pengekangan elemen struktur. Sedang beban yang dianalisis meliputi beban gravitasi yang terdiri dari beban mati, beban hidup, beban hujan pada atap dan beban gempa.

Dari tinjauan kinerja struktur gedung yaitu kinerja batas layan dan kinerja batas ultimit gedung *Hotel Nalendra* Padang memenuhi Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002 sehingga gedung aman untuk digunakan.

Dari hasil perancangan, baik perancangan balok, kolom, dihasilkan penulangan lentur maupun geser yang telah memenuhi syarat untuk Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) berdasarkan SNI 03-2847-2002.

**Kata Kunci:** Perancangan pelat, balok, dan kolom, Analisis Statik Ekuivalen, Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.