

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN ULANG PORTAL (BALOK-KOLOM) STRUKTUR
GEDUNG HOTEL CITY HUB YOGYAKARTA MENGGUNAKAN SNI 03-
2847-2002 DAN SNI 2847:2013**



Disusun oleh :

BAGUS SETIAWAN PAMBUDI

20120110169

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2016

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ULANG PORTAL (BALOK-KOLOM) STRUKTUR
GEDUNG HOTEL CITY HUB YOGYAKARTA MENGGUNAKAN SNI 03-
2847-2002 DAN SNI 2847:2013

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Oleh:

BAGUS SETIAWAN PAMBUDI

20120110169

Telah disetujui dan disahkan oleh Tim Penguji:

Bagus Soebandono, S.T., M. Eng

Dosen Pembimbing I, Ketua Tim Penguji

A blue ink signature of Bagus Soebandono, consisting of a large, stylized initial 'B' followed by a horizontal line and a long, sweeping stroke.

Tanggal : 30-08-16

Yoga Aprianto Harsovo, S.T., M.Eng

Dosen Pembimbing II, Anggota Tim Penguji



A blue ink signature of Yoga Aprianto Harsovo, featuring a stylized initial 'Y' followed by a horizontal line and a long, sweeping stroke.

Tanggal : 29-08-16

Muhammad Ibnu Syamsi, S.T., M.Eng

Anggota Tim Penguji

A blue ink signature of Muhammad Ibnu Syamsi, consisting of a stylized initial 'M' followed by a horizontal line and a long, sweeping stroke.

Tanggal : 29-8-2016

HALAMAN MOTTO

“ Hidup hanya sekali, harus berarti. Hidup hanya sesaat, harus bermanfaat ”

(Bagus Setiawan Pambudi)

“Bermimpilah setinggi langit. Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh diantara bintang - bintang”

(Ir . Soekarno)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan.

Saya persembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat saya sayangi dan saya banggakan

Kedua orang tua saya “Bapak Agus Sutanto dan Ibu Sri Wahyuningsih”

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga akhirnya sebuah usaha kecil dari anakmu yang telah menyelesaikan skripsi ini untuk mewujudkan harapan dari Bapak dan Ibu yang menginginkan anaknya lulus dari bangku kuliah. Untuk Bapak dan Ibu yang selalu senantiasa mendoakan, menasehati, mendukung, selalu mengingatkan agar tidak lupa bersyukur kepada Allah SWT. Terima kasih banyak Pak, Buk.

Kedua adik saya “Yusia Nanda Agustanti dan Shafira Salsabila Agustania”

Terima kasih telah menjadi motivasi dan inspirasi dan tiada henti memberikan saya dukungan dan do'anya, hanya karya kecil ini yang dapat saya persembahkan saat ini. Untuk kedua adik saya tetap semangat belajar, jangan putus asa, raihlah cita-cita kalian setinggi langit. Jangan berantem terus kalian sudah besar dan jangan pernah contoh kakak kalian yang tidak baik ini. Sukses terus buat kalian berdua.

Kakak sepupu saya “Joko Siswoyo”

Terima kasih telah memberikan saya dukungan, hanya karya kecil ini yang dapat saya persembahkan. Untuk kakak sepupu saya yang agak tidak genap ini jangan galau terus, percaya pada kemampuanmu, jangan pernah berkecil hati saat diremehkan orang lain, tunjukkan bahwa kita bisa lebih dari itu, dan tunjukkan hingga orang lain berkata “dulu dia bukan siapa-siapa”. Sukses selalu mas ook.

Saudara- saudara saya “mbah putri, mbah kakung, om ir, bulik kris, om leyong, bude yeti, mbak puji, om ade”

Terima kasih telah mendukung dan memberikan motivasi yang sangat berarti sehingga saya bisa melanjutkan pendidikan di bangku kuliah. Terima kasih atas

nasehat- nasehatnya yang membangun sehingga saya bisa bangkit dari keterpurukan. Saya tidak akan pernah lupa kebaikan kalian. Mungkin saya tidak bisa membalas kebaikan kalian, tapi Allah SWT yang akan membalasnya

Teman terbaik saya “Salasia Tajunnisa Setiya Utami”

Terima kasih telah menjadi teman seperjalanan semasa kuliah di UMY. kamu itu aneh, unik, konyol dan baru kali ini aku menemukan diriku sendiri ada di dalam dirimu. Raih cita- cita mu setinggi mungkin. Kalau kita berjodoh, kita akan dipertemukan di ujung jalan yang sama, kalau tidak mungkin kita hanya jadi teman seperjalanan. Percaya aja, kalau tulang rusuk itu tidak akan tertukar namun akan patah bila dipaksakan. Jangan dengar omongan orang lain yang tidak benar karena kesalahan terbesar seseorang adalah ketika dengarnya setengah, ngerti seperempat, mikir nol, tapi ngomongnya *double*. Tetep semangat ami, Sukses terus dan jangan lupa sholat.

Sahabat dan Teman Tersayang

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, Asjom group (Tsalitsun Nidhomul Khoiri, Eldi Tegar Prakoso, Rizkite Ade Putra, Ruli Apriadi dan Kaharmiyandhika) kompak terus yo. Teman seperjuangan selama kuliah (Aris, Cute, Farid, Adit dan Utman), untuk utman terus semangat, ayo buruan nyusul, jangan putus asa hanya gara – gara cewek man, hehehe. Teman- teman Civen'D dan teman- teman teknik sipil UMY angkatan 2012 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu terimakasih banyak telah memberi warna semasa kuliah. Teman sekaligus adik sepupu saya (Muhammad Irsyad Rukmananda) terimakasih sudah menjadi partner selama kuliah, susah senang kita jalani bersama, jangan pernah bosan makan mi sama kecap, ayo buruan dikebut skripsinya biar bisa wisuda bareng. Kakak senior saya mas Putra Pramugama terima kasih sudah memberikan arahan dan bimbingannya. Akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua. Semoga skripsi ini bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Umum	6
B. Keamanan Struktur	9
C. Penelitian Sebelumnya	10
BAB III LANDASAN TEORI	13
A. Kekuatan Perlu	13
B. Kuat Rencana	16

C. Perancangan Dimensi Struktur	17
1. Penentuan Dimensi Balok	17
2. Penentuan Dimensi Kolom	19
D. Kemampuan Layan.....	21
1. Lendutan seketika.....	21
2. Lendutan jangka panjang	22
E. Metode Penelitian	23
1. Pembebanan	23
2. Analisis struktur	23
3. Perancangan elemen struktur	23
4. Perancangan tulangan pokok.....	25
5. Perancangan tulangan geser	32
F. Analisis Pembetonan Struktur Portal	36
G. Analisis Beban Gempa	37
BAB IV METODE PENELITIAN	46
A. Tahapan Penelitian	46
B. Peraturan – Peraturan.....	48
C. Pengumpulan Data.....	48
D. Pengolahan Data.....	49
E. Pembahasan Hasil	50
BAB V ANALISIS PEMBEBANAN	51
A. Beban mati, beban hidup, beban angin.....	52
B. Beban Angin	57
C. Beban Gempa.....	58
D. Perhitungan tulangan balok (SNI 03 – 2847 – 2002).....	70
E. Perhitungan tulangan balok (SNI 2847:2013)	85
F. Perhitungan tulangan kolom	100
BAB VI PEMBAHASAN.....	109
A. Balok.....	109
1. Tulangan Lentur	109
2. Tulangan Geser	127

B. Kolom	137
1. Tulangan Lentur	137
2. Tulangan Geser	138
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	141
A. Kesimpulan.....	141
B. Saran	143
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Balok penampang persegi	4
Gambar 2.1	Tegangan tekan uji beton (Dipohusodo,1994).....	8
Gambar 3.1	Gaya lintang rencana kolom.....	20
Gambar 3.2	Penampang persegi tulangan rangkap, (a) Penampang balok, (b) Diagram regangan, (c) Diagram gaya tulangan tunggal dan pasangan kopel	25
Gambar 3.3	Penampang persegi kolom tulangan dalam keadaan seimbang, (a) Penampang kolom, (b) Diagram regangan, (c) Tegangan dan gaya – gaya dalam pada kolom	29
Gambar 3.4	Lokasi geser maksimum untuk perencanaan.....	33
Gambar 3.5	Nilai S_S pada tiap daerah di Indonesia	41
Gambar 3.6	Nilai S_I pada tiap daerah di Indonesia.....	41
Gambar 3.7	Spektrum respons desain.....	43
Gambar 4.1	Bagan alir proses pelaksanaan penelitian.....	47
Gambar 5.1	Struktur portal balok- kolom.....	51
Gambar 5.2	Peta wilayah nilai S_S	59
Gambar 5.3	Peta wilayah nilai S_I	59
Gambar 5.4	Respon spektrum gempa rencana SNI 1726:2012	63
Gambar 5.5	Penampang balok B0a.....	70
Gambar 5.6	Penampang balok persegi.....	85
Gambar 5.7	Penampang kolom K1 (60/40)	100
Gambar 6.1	Diagram batang perbandingan tulangan lentur balok pada posisi tumpuan	109
Gambar 6.2	Diagram batang perbandingan tulangan lentur balok pada posisi tumpuan (lanjutan).....	110
Gambar 6.3	Diagram batang perbandingan tulangan lentur balok pada posisi lapangan	118

Gambar 6.4	Diagram batang perbandingan tulangan lentur balok pada posisi lapangan (lanjutan)	118
Gambar 6.5	Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser balok pada posisi tumpuan	127
Gambar 6.6	Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser balok pada posisi tumpuan (lanjutan)	128
Gambar 6.7	Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser balok pada posisi lapangan	132
Gambar 6.8	Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser balok pada posisi lapangan (lanjutan).....	132
Gambar 6.9	Diagram batang perbandingan tulangan lentur kolom.....	137
Gambar 6.10	Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser kolom pada posisi tumpuan.....	138
Gambar 6.11	Diagram batang perbandingan jarak tulangan geser kolom pada posisi lapangan	139

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kekuatan tekan rata – rata perlu bila data tidak tersedia untuk menetapkan deviasi standar benda uji SNI 03 – 2847 - 2002	2
Tabel 1.2	Kekuatan tekan rata – rata perlu bila data tidak tersedia untuk menetapkan deviasi standar benda uji SNI 2847:2013	2
Tabel 3.1	Perbedaan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847:2013	34
Tabel 5.1	Nilai Penetrasi Standart.....	58
Tabel 5.2	Nilai koefisien situs, F_a	60
Tabel 5.3	Nilai koefisien situs, F_v	60
Tabel 5.4	Koordinat spektrum respon.....	63
Tabel 5.5	Hasil perhitungan berat dinding pada gedung.....	64
Tabel 5.6	Hasil perhitungan beban struktur mati pada gedung.....	65
Tabel 5.7	Beban mati akibat beban gravitasi pada tiap lantai	65
Tabel 5.8	Beban hidup sebesar 250 kg/m ² tiap lantai	66
Tabel 5.9	Beban hidup pada pelat bordes dan tangga.....	66
Tabel 5.10	Distribusi gaya lateral arah X.....	69
Tabel 5.11	Distribusi gaya lateral arah Y.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel Hasil Perhitungan Berat Sendiri Struktur Gedung
- Lampiran 2 Gambar Perencanaan Awal Gedung Hotel City Hub Yogyakarta
- Lampiran 3 Gambar Pemodelan Struktur Perencanaan Ulang di SAP 2000
- Lampiran 4 Laporan Hasil Penyelidikan Tanah
- Lampiran 5 Tabel Hasil Kebutuhan Tulangan Lentur Balok
- Lampiran 6 Tabel Hasil Kebutuhan Tulangan Geser Balok
- Lampiran 7 Tabel Hasil Kebutuhan Tulangan Lentur Kolom
- Lampiran 8 Tabel Hasil Kebutuhan Tulangan Geser Kolom
- Lampiran 9 Tabel Perbandingan Kebutuhan Tulangan Lentur Balok Hasil Data Gambar Kerja Dengan Perencanaan Ulang Menggunakan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847:2013
- Lampiran 10 Tabel Perbandingan Kebutuhan Tulangan Geser Balok Hasil Data Gambar Kerja Dengan Perencanaan Ulang Menggunakan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847:2013
- Lampiran 11 Tabel Perbandingan Kebutuhan Tulangan Lentur Kolom Hasil Data Gambar Kerja Dengan Perencanaan Ulang Menggunakan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847:2013
- Lampiran 12 Tabel Perbandingan Kebutuhan Tulangan Geser Kolom Hasil Data Gambar Kerja Dengan Perencanaan Ulang Menggunakan SNI 03 – 2847 – 2002 dan SNI 2847:2013
- Lampiran 13 Langkah- langkah analisis struktur dengan menggunakan program SAP 2000

DAFTAR SIMBOL

A_0	= percepatan puncak muka tanah akibat pengaruh gempa rencana
C_d	= faktor amplifikasi defleksi
C_s	= koefisien respons gempa
c	= jarak dari sumbu netral suatu elemen yang mengalami lentur, hingga serat yang mengalami regangan tekan maksimum, dinyatakan dalam mm
D	= pengaruh dari beban mati
d_1	= tebal suatu lapisan tanah atau batuan di dalam lapisan 30 m paling atas
d_s	= tebal suatu lapisan tanah non kohesif di dalam lapisan 30 m paling atas
E	= pengaruh beban gempa
e	= eksentrisitas sesungguhnya, dalam mm, diukur dari denah antara titik pusat massa struktur di atas pemisahan isolasi dan titik pusat kekakuan sistem isolasi, ditambah dengan eksentrisitas tak terduga, dinyatakan dalam mm, diambil sebesar 5 persen dari ukuran maksimum bangunan tegak lurus dengan arah gaya yang ditinjau
F_a	= koefisien situs untuk perioda pendek (pada perioda 0,2 detik)
F_v	= koefisien situs untuk perioda panjang (pada perioda 1 detik)
$F_1 F_x$	= bagian dari gaya geser dasar, V , pada tingkay i atau x
g	= percepatan gravitasi, dinyatakan dalam meter per detik kuadrat ($m/detik^2$)
h	= tinggi rata-rata struktur diukur dari dasar hingga level atap
h_i, h_x	= tinggi dari dasar sampai tingkat i atau x dinyatakan dalam meter (m)
I_e	= faktor keutamaan
k	= eksponen yang terkait dengan perioda struktur
\bar{k}	= kekakuan gedung
L	= pengaruh beban hidup
MCE	= gempa tertimbang maksimum
N	= tahanan penetrasi standar
\bar{N}	= tahanan penetrasi standar rata-rata dalam lapisan 30 m paling atas
PI	= indeks plastisitas tanah
R	= beban air hujan
S_s	= parameter percepatan respon spektral MCE dari peta gempa pada perioda pendek, redaman 5 persen

S_I	= parameter percepatan respon spektral <i>MCE</i> dari peta gempa pada perioda 1 detik, redaman 5 persen
S_{DS}	= parameter percepatan respons spektral pada perioda pendek, redaman 5 persen
S_{DI}	= parameter percepatan respons spektral pada perioda 1 detik, redaman 5 persen
S_{MS}	= parameter percepatan respon spektral <i>MCE</i> pada perioda pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
S_{MI}	= parameter percepatan respon spektral <i>MCE</i> pada perioda 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
T	= perioda fundamental bangunan
V	= geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau
V_t	= nilai desain dari gaya geser dasar akibat gempa
V_x	= geser gempa desain di tingkat x
W	= beban angin
X	= tingkat yang sedang ditinjau, 1 menandakan tingkat pertama setelah lantai dasar
Δ	= simpangan antar lantai tingkat desain
$\Delta\alpha$	= simpangan antar lantai yang diijinkan
δ_x	= defleksi pusat massa di tingkat x
δ_{xe}	= defleksi pada lokasi yang diisyaratkan dan ditentukan dengan analisis elastis
λ	= faktor pengaruh waktu