

TUGAS AKHIR

**KOMPARASI PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT
BERDASARKAN SNI 03-1726-2002 DENGAN SNI 1726:2012**

(Studi Kasus : Gedung *Yellow Star* Hotel, Jl. Adisucipto , Sleman, DIY)



Disusun oleh :

Aris Mukti Tirta Jaya

20120110175

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2016

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

KOMPARASI PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT
BERDASARKAN SNI 03-1726-2002 DENGAN SNI 1726:2012

(Studi Kasus : Gedung *Yellow Star* Hotel, Jl. Adisucipto , Sleman, DIY)

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan

Strata-I

Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :
ARIS MUKTI TIRTA JAYA
20120110175

Telah diperiksa dan disahkan oleh Tim Penguji:

Bagus Soebandono, S.T., M. Eng.

Dosen Pembimbing I, Ketua Tim Penguji



Tanggal : 28-08-16

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

Dosen Pembimbing II, Anggota Tim Penguji

Tanggal : 29-08-16

Restu Faizah, S. T., M. T.

Anggota Tim Penguji

Tanggal : 29-08-16

HALAMAN MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”

-Q. S Al-Baqarah: 216-

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”

-HR. Turmudzi-

“The problem is not the problem. The problem is your attitude about the problem”.

-Captain Jack Sparrow-

“Sedia kadal sebelum dikadali “

-Dagadu-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasullulah Muhammad SAW

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

Ayahanda dan Ibunda Tercinta

Sebagai tanda bakti , hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan sebuah usaha anakmu , yaitu berupa lembar – lebar skripsi yang dimana adalah harapan dari Ayah dan Ibu dari dulu yang ingin anak ketiganya lulus dari bangku kuliah. Untuk Ibu dan Ayah yang selalu senantiasa mendoakanku dan menasehatiku. Terima kasih Mak dan Pak

Abang dan Mbakku

Terima kasih telah menjadi motivasi dan inspirasi dan tiada henti memberikan dukungan do'anya buat aku, hanya karya kecil ini yang dapat tirta persembahkan saat ini. Sukses dunia akhirat untuk kita semua Ak, Teh.

My Sweet Heart “Trendyanitra”

Sebagai tanda cinta kasihku, Aris persembahkan karya kecil ini buatmu. Terima kasih atas kasih sayang, perhatian dan kesabaranmu serta dukungan keluargamu yang telah membangkitkan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, semoga engkau pilihan terbaik untukku di masa depan. Thx ndy n pino.

Sahabat dan Teman Tersayang

Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua. Terutama untuk anak – anak badan inteligent perkumpulan rahasia Civen D. Semoga skripsi ini bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang penulis memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul *Komparasi Perancangan Struktur Gedung Bertingkat Berdasarkan SNI 03-1726-2002 Dengan SNI 1726:2012 (Studi Kasus : Gedung Yellow Star Hotel, Jl.Adisucipto , Sleman, DIY)*. Laporan Tugas Akhir ini telah penulis susun dan selesaikan dengan maksimal yang dibantu oleh berbagai pihak yang telah memberikan saran, bimbingan dan pengarahan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada beliau di bawah ini :

1. Bapak Jazaul Ikhsam, Ph D., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Ir.Anita Widianti, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Bagus Soebandono, S.T., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta koreksi yang sangat baik sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Yoga Aprianto Harsoyo, S.T., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Seluruh mahasiswa, dosen dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah menjadi keluarga kedua di kampus.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu disini yang telah banyak berjasa selama proses belajar di kampus dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Apabila masih terdapat kekurangan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini, dengan segala rendah hati penulis bersedia menerima kritik dan saran dari semua pihak untuk kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga penulisan Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, Amin.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarokatuh

Yogyakarta, Agustus 2016

Aris Mukti Tirta Jaya

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan	2
D. Manfaat	2
E. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Penelitian Sebelumnya	4
B. Keaslian Penelitian.....	10
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
A. Analisis Beban Gempa.....	11
B. Kuat Perlu	26
C. Kuat Rencana	28
D. Persyaratan untuk Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah	29
E. Metode Perencanaan	32
F. Perencanaan Tulangan Geser dan Torsi.....	43
G. Kemampuan Layan	47
H. Simpangan Antar Lantai	50
I. Metode Gabungan dan Pengaruh Mode ke-1	52
BAB IV METODE PENELITIAN	54

A. Tahapan Penelitian	54
B. Peraturan-Peraturan.....	55
C. Pengumpulan Data	55
D. Pengolahan Data.....	56
E. Pembahasan Hasil	57
BAB V ANALISIS PEMBEBANAN	58
A. Beban Mati dan Beban Hidup	58
B. Beban Gempa	63
C. Beban Angin	79
D. Balok	83
E. Kolom.....	99
BAB VI PEMBAHASAN	108
A. Simpangan Antar Lantai	108
B. Keruntuhan (<i>mode</i>) arah X, Y dan Z.....	109
C. Periode Waktu Getar Alami Keruntuhan	111
D. Frekuensi.....	112
E. Balok	113
F. Kolom.....	116
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	119
A. Kesimpulan	119
B. Saran.....	121

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Lokasi model struktur beserta klasifikasi situs	4
Tabel 2. 2	Hasil perhitungan gaya geser dasar (V)	5
Tabel 3. 1	Perbedaan mendasar dari SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012	18
Tabel 3. 2	Lendutan izin maksimum	47
Tabel 5. 1	Perhitungan dari data Laporan Penyelidikan Geoteknik Proyek..	63
Tabel 5. 2	Nilai koefisien situs, F_a	65
Tabel 5. 3	Nilai koefisien situs, F_v	66
Tabel 5. 4	Koordinat spektrum respon	68
Tabel 5. 5	Hasil perhitungan berat dinding pada gedung	71
Tabel 5. 6	Hasil perhitungan beban struktur mati pada gedung	71
Tabel 5. 7	Beban mati akibat beban gravitasi pada tiap lantai	72
Tabel 5. 8	Beban hidup sebesar 250 kg/m^2 tiap lantai.....	73
Tabel 5. 9	Beban hidup pada pelat bordes dan tangga	74
Tabel 5. 10	Tipe struktur berdasarkan SNI 1726:2012 pasal 7. 8. 2. 1	74
Tabel 5. 11	Distribusi gaya lateral arah X	77
Tabel 5. 12	Distribusi gaya lateral arah X.....	77
Tabel 5. 13	Distribusi gaya lateral arah Y.....	78
Tabel 5. 14	Distribusi gaya lateral arah Y.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Gaya geser dasar (V) Ton	5
Gambar 2. 2	Perbandingan <i>respon spectra design</i> pada Yogyakarta	7
Gambar 2. 3	Perbandingan spektral percepatan desain pada perioda pendek untuk tanah keras	8
Gambar 2. 4	Perbandingan spektral percepatan desain pada perioda pendek untuk tanah lunak.....	8
Gambar 2. 5	Perbandingan simpangan antar lantai berdasarkan SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012 pada analisis statis dengan model gedung 4 lantai.....	10
Gambar 3. 1	Nilai S_S pada tiap daerah di Indonesia	14
Gambar 3. 2	Nilai S_I pada tiap daerah di Indonesia	15
Gambar 3. 3	Spektrum respons desain	17
Gambar 3. 4	Geser desain untuk rangka momen menengah	30
Gambar 3. 5	Analisis balok bertulang rangkap	35
Gambar 3. 6	Penampang persegi kolom tulangan dalam keadaan seimbang..	39
Gambar 3. 7	Lokasi geser maksimum untuk perencanaan	44
Gambar 3. 8	Penentuan simpangan antar lantai (SNI 1726:2012)	51
Gambar 3. 9	Mode Gabungan antara Portal Terbuka dan Struktur Dinding...	53
Gambar 4. 1	Bagan alir pelaksanaan penelitian	54
Gambar 5. 1	Peta wilayah nilai S_S	64
Gambar 5. 2	Peta wilayah nilai S_I	65
Gambar 5. 3	Respon spektrum gempa rencana SNI 1726:2012.....	68
Gambar 5. 4	Wilayah Gempa Indonesia.....	69
Gambar 5. 5	Respon Spektrum gempa rencana SNI 1726:2002	69
Gambar 5. 6	Perbandingan antara spektrum respon desain SNI 1726:2012 dengan SNI 1726:2002.....	70
Gambar 5. 7	Penampang Balok B1	83
Gambar 5. 8	Penampang Kolom K2.4 - 2.5	99
Gambar 6. 1	Grafik garis perbandingan simpangan tiap lantai antara SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012	108
Gambar 6. 2	Grafik garis perbandingan <i>mode arah X</i> antara SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012	109

Gambar 6. 3	Grafik garis perbandingan <i>mode</i> arah <i>Y</i> antara SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012.....	110
Gambar 6. 4	Grafik garis perbandingan <i>mode</i> arah <i>Z</i> antara SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012.....	111
Gambar 6. 5	Diagram garis perbandingan periode waktu getar alami keruntuhan antara SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012.....	112
Gambar 6. 6	Diagram garis perbandingan frekuensi terhadap model keruntuhan antara SNI 1726:2002 dan SNI 1726:2012.....	113
Gambar 6. 7	Diagram batang tulangan lentur balok di posisi tumpuan.....	114
Gambar 6. 8	Diagram batang jumlah lentur balok di posisi lapangan	114
Gambar 6. 9	Diagram batang tulangan geser posisi tumpuan	115
Gambar 6. 10	Diagram batang tulangan geser posisi lapangan	116
Gambar 6. 11	Diagram batang jarak tulangan geser kolom posisi tumpuan	117
Gambar 6. 12	Diagram batang jarak tulangan geser kolom posisi lapan.....	118

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Laporan Penyelidikan Tanah
- Lampiran 2 Contoh Perhitungan Simpangan Antar Lantai
- Lampiran 3 Hasil Perhitungan Kebutuhan Tulangan Lentur dan Geser Balok
- Lampiran 4 Hasil Perhitungan Kebutuhan Tulangan Lentur dan Geser Kolom
- Lampiran 5 Langkah-Langkah Permodelan menggunakan *SAP2000 v.14. 0. 0*
- Lampiran 6 Gambar Struktur

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_l	= 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)
$F_l F_x$	= 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_l	= parameter percepatan respon spektral MCE 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 MCE 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