

**ANALISIS RESPON GEDUNG TERHADAP BEBAN GEMPA STATIK
EKUIVALEN BERDASARKAN SNI 03-1726-2002 DAN SNI 03-1726-
2012**

(Studi Kasus Gedung AR Fachruddin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menempuh ujian sarjana teknik



Oleh:

HARARYA WIDYANTAMA

20130110023

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN MOTO

There is a will, there is away
(Hararya Widyantama)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan ini pasti ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakan dengan sungguh sungguh (urusan) yang lain
(Q.S Nasyrah; 6-7)

“.... Allah menginginkan orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat...”
(Q.S Az Zumar;9)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan banyak kenikmatan. Satu dari banyak nikmat tersebut adalah terselesainya Tugas akhir ini sekaligus menutup studi S-1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tercinta. Sholawat serta salam semoga tercurahkan pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para keluarga dan sahabat beliau

Selanjutnya tugas akhir ini dipersembahkan kepada :

- **Kedua orang tua saya yang paling saya cintai, serta ketiga kakak saya. Mas adi, mas aji, mas rizal yang telah memberikan doa dan dukungan selama ini hingga terselesainya Tugas Akhir ini.**
- **Terimakasih kepada teman seperjuangan tugas akhir Ian dan Redi yang memberikan kritikan, saran, serta membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.**
- **Teman-teman "Bersama" Renzi, Amel, Fahmi, Faiz, Fauzan, Lutfi, Gunawan, Hilmi, Ivan, Angga, Aji, Umam, Trendi yang telah membantu semasa kuliah.**
- **Kepada teman-teman TeamA 13. You are the best ever second family. Semoga dilain waktu kita bertemu dengan kesuksesan masing-masing.**
- **Special one, Aviani Dewi yang selalu mendukung, memberi semangat, saat aku malas nyusun Tugas Akhir. Semoga kamu cepat menyusul ya. Terimakasih banyak untukmu.**
- **Rekan-rekan Gamerskudotcom, Fajar, Ading, Panu, Irfan, Udin, Obay, Ebay, Riki, Iwan, Aldi, Yovie, Billa, pokonya tim GDC semuanya terimakasih telah memberikan canda tawa.**
- **Teman-teman seperjuangan 2013 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.**

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS RESPON GEDUNG TERHADAP BEBAN GEMPA STATIK EKUIVALEN BERDASARKAN SNI 03-1726-2002 DAN SNI 03-1726-2012 (Studi Kasus Gedung AR Fachruddin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta)”. Penyusunan tugas akhir adalah sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu, penulis membuka ruang selebar-lebarnya untuk kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Mengingat keterbatasan kemampuan penulis dan menyadari sepenuhnya apa yang telah dicapai saat ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Anita Widiyanti, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, petunjuk, bimbingan, motivasi hingga terselesainya tugas akhir ini.

4. Muhammad Ibnu Syamsi S.T., M.Eng. selaku Dosen pembimbing II yang telah memerikan saran, petunjuk, bimbingan, dan motivasi hingga terselesainya tugas akhir ini.
5. Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan ilmu pengetahuannya.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama belajar.
7. Bapak dan Ibu tercinta terimakasih atas semua doa dan nasihatnya serta kesabarannya selama ini.
8. Kakak-kakaku semuanya terimakasih banyak atas doa dan semua bantuannya.
9. Semua pihak yang terlibat serta membantu terselesainya tugas akhir ini yang mungkin tidak bisa disebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih.

Akhir kata, penulis mohon maaf bagi semua pihak atas segala kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja yang telah penulis perbuat selama ini, dan semoga amal baik dan bantuan ikhlas yang diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Akhirnya penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Yogyakarta, Mei 2017

Penulis

Hararya Widyantana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB III LANDASAN TEORI.....	16
3.1 Analisis Statik Ekuivalen Berdasarkan SNI 2002	16
3.2 Ketentuan Umum	16
3.3 Metode Pemindahan Koefisien (FEMA 306).....	22
3.4 Analisis Statik Ekuivalen Berdasarkan SNI 2012	22
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	26
4.1 Tahapan Penelitian	26
4.2 Lokasi Gedung	28

4.3	Peraturan-Peraturan yang Digunakan.....	29
4.4	Data Struktur	29
4.5	Pemodelan	31
4.6	Perhitungan Pembebanan Struktur	32
1.	Pembebanan Pelat Lantai.....	32
2.	Pembebanan Pelat Bordes.....	33
3.	Pembebanan Tangga.....	33
4.	Pembebanan Atap	38
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		50
5.1	Periode Fundamental	50
1.	Periode Fundamental Berdasarkan SNI 03-1726-2002	50
2.	Periode Fundamental Berdasarkan SNI 03-1726-2012	50
5.2	<i>Story Shear</i>	52
1.	<i>Story Shear</i> lantai berdasarkan SNI 03-1726-2002	52
2.	<i>Story Shear</i> lantai berdasarkan SNI 03-1726-2012	54
3.	Perbandingan <i>Story Shear</i> lantai berdasarkan SNI 03-1726-2002 dengan SNI 03-1726-2012.....	55
5.3	<i>Displacement</i>	56
1.	<i>Displacement</i> Berdasarkan SNI 03-1726-2002	56
2.	<i>Displacement</i> berdasarkan SNI 03-1726-2012.....	61
3.	Perbandingan <i>displacement</i> SNI 03-1726-2002 dengan SNI 03-1726-2012	68
5.4	<i>Interstory</i>	68
1.	<i>Interstory</i> Berdasarkan SNI 03-1726-2002.....	68
2.	<i>Interstory</i> Berdasarkan SNI 03-1726-2012.....	74
3.	Perbandingan <i>interstory</i> SNI 03-1726-2002 dengan SNI 03-1726-2012 .	79
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		81
6.1	Kesimpulan	81
1.	Gaya Geser.....	81
2.	<i>Displacement</i>	81

3.	<i>Interstory</i>	81
4.	Periode fundamental	82
6.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA		83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Distribusi Statik Ekuivalen Struktur Beraturan dengan Sudut Dalam 10%	10
Tabel 2.2 Distribusi Statik Ekuivalen Struktur Tidak Beraturan dengan Sudut Dalam 40%	11
Tabel 3.1 Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan ...	16
Tabel 3.2 Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung	20
Tabel 4.1 Berat Struktur Total	46
Tabel 4.2 Analisis Beban Gempa Statik Ekuivalen SNI 2002.....	47
Tabel 4.3 Analisis Beban Gempa Statik Ekuivalen SNI 2012.....	48
Tabel 5.1 Periode <i>ETABS</i> berdasarkan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012	50
Tabel 5.2 <i>Output Story Shear</i> menurut SNI 03-1726-2002	52
Tabel 5.3 <i>Output Story Shear</i> menurut SNI 03-1726-2012	53
Tabel 5.4 <i>Displacement</i> Arah X SNI 2002 (<i>Joint</i> 1).....	56
Tabel 5.5 <i>Displacement</i> Arah X SNI 2002 (<i>Joint</i> 10).....	56
Tabel 5.6 <i>Displacement</i> Arah X SNI 2002 (<i>Joint</i> 14).....	57
Tabel 5.7 <i>Displacement</i> Rata-rata Arah X SNI 2002.....	57
Tabel 5.8 <i>Displacement</i> Arah Y SNI 2002 (<i>Joint</i> 1).....	58
Tabel 5.9 <i>Displacement</i> Arah Y SNI 2002 (<i>Joint</i> 10).....	59
Tabel 5.10 <i>Displacement</i> Arah Y SNI 2002 (<i>Joint</i> 14).....	59
Tabel 5.11 <i>Displacement</i> Rata-rata Arah Y SNI 2002.....	60
Tabel 5.12 <i>Displacement</i> Arah X SNI 2012 (<i>Joint</i> 1).....	61
Tabel 5.13 <i>Displacement</i> Arah X SNI 2012 (<i>Joint</i> 10).....	61
Tabel 5.14 <i>Displacement</i> Arah X SNI 2012 (<i>Joint</i> 14).....	62
Tabel 5.15 <i>Displacement</i> Rata-rata Arah X SNI 2012.....	62

Tabel 5.16 <i>Displacement</i> Arah Y SNI 2012 (<i>Joint</i> 1).....	63
Tabel 5.17 <i>Displacement</i> Arah Y SNI 2012 (<i>Joint</i> 10).....	64
Tabel 5.18 <i>Displacement</i> Arah Y SNI 2012 (<i>Joint</i> 14).....	64
Tabel 5.19 <i>Displacement</i> Rata-rata Arah Y SNI 2012.....	65
Tabel 5.20 Kenaikan Nilai <i>Displacement</i> Arah X	66
Tabel 5.21 Kenaikan Nilai <i>Displacement</i> Arah Y	67
Tabel 5.22 <i>Interstory</i> Arah X SNI 2002 (<i>Joint</i> 1).....	68
Tabel 5.23 <i>Interstory</i> Arah X SNI 2002 (<i>Joint</i> 10).....	68
Tabel 5.24 <i>Interstory</i> Arah X SNI 2002 (<i>Joint</i> 14).....	69
Tabel 5.25 <i>Interstory</i> Rata-rata Arah X SNI 2002.....	69
Tabel 5.26 <i>Interstory</i> Arah Y SNI 2002 (<i>Joint</i> 1).....	70
Tabel 5.27 <i>Interstory</i> Arah Y SNI 2002 (<i>Joint</i> 10).....	70
Tabel 5.28 <i>Interstory</i> Arah Y SNI 2002 (<i>Joint</i> 14).....	71
Tabel 5.29 <i>Interstory</i> Rata-rata Arah Y SNI 2002.....	71
Tabel 5.30 <i>Interstory</i> Arah X SNI 2012 (<i>Joint</i> 1).....	73
Tabel 5.31 <i>Interstory</i> Arah X SNI 2012 (<i>Joint</i> 10).....	73
Tabel 5.32 <i>Interstory</i> Arah X SNI 2012 (<i>Joint</i> 14).....	74
Tabel 5.33 <i>Interstory</i> Rata-rata Arah X SNI 2012.....	74
Tabel 5.34 <i>Interstory</i> Arah Y SNI 2012 (<i>Joint</i> 1).....	75
Tabel 5.35 <i>Interstory</i> Arah Y SNI 2012 (<i>Joint</i> 10).....	76
Tabel 5.36 <i>Interstory</i> Arah Y SNI 2012 (<i>Joint</i> 14).....	76
Tabel 5.37 <i>Interstory</i> Rata-rata Arah Y SNI 2012.....	77
Tabel 5.38 Kenaikan Nilai <i>Interstory</i> Arah X.....	78
Tabel 5.29 Kenaikan Nilai <i>Interstory</i> Arah Y.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabel Gaya Lateral Statik Ekuivalen (Ton)	6
Gambar 2.2 Grafik perbedaan besar displacement yang terjadi pada tingkat atas terhadap tingkat sebelumnya	8
Gambar 3.1 Respon Spektrum Gempa Rencana Wilayah 3	19
Gambar 3.2 Interpolasi Nilai K.....	24
Gambar 4.1 Proses pelaksanaan secara umum.....	25
Gambar 4.2 Proses pelaksanaan statik ekuivalen	27
Gambar 4.3 Tampak depan Gedung AR-Fachruddin	31
Gambar 4.4 Tangga tipe 1	32
Gambar 4.5 Tangga tipe 2.....	35
Gambar 4.6 Rangka atap lift	37
Gambar 4.7 Rangka atap tipe KB 1	40
Gambar 4.8 Rangka atap tipe KK 1	43
Gambar 5.1 Periode fundamental ETABS (detik)	51
Gambar 5.2 Grafik <i>Story Shear</i> menurut SNI 03-1726-2002	52
Gambar 5.3 Grafik <i>Story Shear</i> menurut SNI 03-1726-2012	54
Gambar 5.4 Grafik perbandingan <i>Story Shear</i> menurut SNI 03-1726-2002 dengan SNI 03-1726-2012	54
Gambar 5.5 Lokasi <i>Joint</i> yang akan dianalisis	55
Gambar 5.6 <i>Displacement</i> Arah X SNI 03-1726-2002	58
Gambar 5.7 <i>Displacement</i> Arah Y SNI 03-1726-2002	60
Gambar 5.8 <i>Displacement</i> Arah X SNI 03-1726-2012	63
Gambar 5.9 <i>Displacement</i> Arah Y SNI 03-1726-2012	65
Gambar 5.10 Perbandingan <i>Displacement</i> SNI 2002 dengan SNI 2012	67
Gambar 5.11 <i>Interstory</i> Arah X SNI 03-1726-2002	72
Gambar 5.12 <i>Interstory</i> Arah Y SNI 03-1726-2002	72

Gambar 5.13 <i>Interstory</i> Rata-rata Arah X SNI 03-1726-2012	75
Gambar 5.14 <i>Interstory</i> Rata-rata Arah Y SNI 03-1726-2012	77
Gambar 5.15 Perbandingan <i>Interstory</i> Arah X SNI 2002 dengan SNI 2012	78

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tampilan *Plan View* Lantai 1 Pemodelan Struktur di ETABS
- Lampiran 2 Tampilan *Plan View* Lantai 2 Pemodelan Struktur di ETABS
- Lampiran 3 Tampilan *Plan View* Lantai 3 Pemodelan Struktur di ETABS
- Lampiran 4 Tampilan *Plan View* Lantai 4 Pemodelan Struktur di ETABS
- Lampiran 5 Tampilan *Plan View* Lantai 5 Pemodelan Struktur di ETABS
- Lampiran 6 *Summary Report* SNI 2002
- Lampiran 7 *Summary Report* SNI 2012