

TUGAS AKHIR

OPTIMASI KETINGGIAN SHEAR WALL PADA GEDUNG APARTEMENT DENGAN KETINGGIAN 100 m

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata – 1 (S – 1)




UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :
NAMA : DONNA HERYANDA

NIM : 41110120008

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2015**

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2014/2015

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Judul Tugas Akhir :

**OPTIMASI KETINGGIAN SHEAR WALL PADA GEDUNG
APARTEMENT DENGAN KETINGGIAN 100 m**

Disusun Oleh

Nama : Donna Heryanda

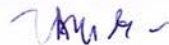
NIM : 41110120008

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan **LULUS** pada Sidang Sarjana Tanggal 14 Agustus 2015

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Pembimbing Tugas Akhir



(Ir. Zainal Abidin Shahab, MT)

Jakarta, 14 Agustus 2015

Mengetahui,

Ketua Penguji




(Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Mawardi Amin, MT)

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Donna Heryanda

NIM : 41110120008

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, Agustus 2015

Yang memberikan pernyataan



Donna Heryanda

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dalam rangka salah satu syarat mencapai studi strata 1 (S -1) jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis memperoleh bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua serta keluarga yang tidak hentinya memberikan semangat dan dorongan.
2. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan, nasihat serta petunjuk sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
4. “Sipil 19” atas bantuan dan supportnya selama perkuliahan hingga saat ini.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatiannya dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 14 Agustus 2015

(Donna Heryanda)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	I
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	I-2
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I- 2
1.4 Sistematik Penulisan.....	I- 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II
2.1 Kriteria Desain.....	II-1
2.1.1 Kemampuan Layan.....	II-1
2.1.2 Efisiensi.....	II-2
2.1.3 Konstruksi.....	II-2
2.2 Syarat Desain.....	II-2
2.2.1 Kekuatan.....	II-2
2.2.2 Kekakuan.....	II-3
2.2.3 Stabilitas.....	II-3
2.2.4 Daktilitas.....	II-3

2.3 Tinjauan Sistem Struktur.....	II-5
2.3.1 Sistem Rangka Pemikul Momen (SRPM).....	II-5
2.3.2 Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	II-6
2.3.3 Sistem Dinding Struktural (SDS).....	II-9
2.3.4 Tinjauan Sistem Struktur dengan SNI 03-1726-2012.....	II-9
2.3.5 Sistem Ganda (<i>Duall System</i>).....	II-10
2.4 Pembebanan.....	II-12
2.4.1 Beban mati (<i>Dead Load/DL</i>).....	II-12
2.4.2 Beban hidup LL (<i>Live Load</i>).....	II-13
2.4.3 Beban Gempa (<i>Earthquake Load</i>).....	II-13
2.5 Kombinasi beban untuk metode ultimit.....	II-16
BAB III METODE PERANCANGAN.....	III
3.1 Langkah Kerja.....	III-1
3.2 Diagram Alir Analisa Gempa.....	III-2
3.3 Optimasi Tinggi Shear Wall.....	III-3
BAB IV ANALISA STRUKTUR.....	IV
4.1 Data Perancangan.....	IV-1
4.1.1 Geometri dan pemodelan struktur.....	IV-1
4.1.2 Mutu Bahan.....	IV-6
4.2 Perhitungan Beban Gravitasi.....	IV-6
4.2.1 Pembebanan Pada Lantai Gedung.....	IV-6
4.2.2 Pembebanan Balok.....	IV-9
4.3 Perhitungan Beban Gempa.....	IV-10

4.3.1 Data Awal Gedung.....	IV-10
4.3.2 Perhitungan Gaya Geser Akibat Gempa.....	IV-14
4.3.3 Periode Getar Struktur.....	IV-18
4.3.4 Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-19
4.3.5 Perhitungan Beban Gempa Dinamik.....	IV-24
4.3.6 Skala Gaya.....	IV-31
4.3.7 Gaya Lateral Arah X dan Arah Y.....	IV-32
4.3.8 Kontrol Simpangan Antar Lantai (Drift Story).....	IV-38
4.3.9 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-44
4.4 Optimasi Ketinggian Shear Wall.....	IV-50
4.4.1 Ketinggian Shear Wall Sampai Lantai 29.....	IV-50
4.4.1.1 Periode Getar Struktur.....	IV-52
4.4.1.2 Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-53
4.4.1.3 Perhitungan Beban Gempa Dinamik.....	IV-59
4.4.1.4 Skala Gaya.....	IV-65
4.4.1.5 Gaya Lateral Arah X dan Arah Y.....	IV-67
4.4.1.6 Kontrol Simpangan Antar Lantai (Drift Story).....	IV-73
4.4.1.7 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-79
4.4.2 Ketinggian Shear Wall Sampai Lantai 28.....	IV-85
4.4.2.1 Periode Getar Struktur.....	IV-87
4.4.2.2 Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-88
4.4.2.3 Perhitungan Beban Gempa Dinamik.....	IV-94
4.4.2.4 Skala Gaya.....	IV-100

4.4.2.5 Gaya Lateral Arah X dan Arah Y.....	IV-101
4.4.2.6 Kontrol Simpangan Antar Lantai (Drift Story)....	IV-107
4.4.2.7 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-113
4.4.3 Ketinggian Shear Wall Sampai Lantai 27.....	IV-119
4.4.3.1 Periode Getar Struktur.....	IV-121
4.4.3.2 Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-122
4.4.3.3 Perhitungan Beban Gempa Dinamik.....	IV-128
4.4.3.4 Skala Gaya.....	IV-134
4.4.3.5 Gaya Lateral Arah X dan Arah Y.....	IV-136
4.4.3.6 Kontrol Simpangan Antar Lantai (Drift Story)....	IV-141
4.4.3.7 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-147
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Deformasi Elastis pada Struktur.....	II-4
Gambar 2.2 Deformasi Plastis (inelastic).....	II-5
Gambar 2.3 - Spektrum respons desain.....	II-14
Gambar. 2.4 Peta untuk S_s	II-15
Gambar. 2.5 Peta untuk S_1	II-15
Gambar 4.1 Kurva Respons Spektrum (D) dan Parameter Gempa.....	IV-25
Gambar 4.2 Input Respons Spektra SNI 1726 : 2012.....	IV-27
Gambar 4.3 Output Modal Partisipating Mass Ratio.....	IV-31
Gambar 4.4 Grafik Gaya Lateral Arah X.....	IV-36
Gambar 4.5 Grafik Gaya Lateral Arah Y.....	IV-37
Gambar 4.6 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -X.....	IV-42
Gambar 4.7 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -Y.....	IV-43
Gambar 4.8 Grafik Gaya Geser Tiap lantai Portal dan Shearwall Arah-X.....	IV-48
Gambar 4.9 Grafik Gaya geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah-Y.....	IV-49
Gambar 4.10 Kurva Respons Spektrum (D) dan Parameter Gempa.....	IV-59
Gambar. 4.11 Input Respons Spektra SNI 1726 : 2012.....	IV-61
Gambar 4.12 Output Modal Partisipating Mass Ratio.....	IV-65
Gambar 4.13 Grafik Gaya Lateral Arah X.....	IV-71
Gambar 4.14 Grafik Gaya Lateral Arah Y.....	IV-72
Gambar 4.15 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -X.....	IV-77

Gambar 4.16 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -X.....	IV-78
Gambar 4.17 Grafik Gaya Geser Tiap lantai Portal dan Shearwall Arah-X....	IV-83
Gambar 4.18 Grafik Gaya Geser Tiap lantai Portal dan Shearwall Arah-Y....	IV-84
Gambar 4.19 Kurva Respons Spektrum (D) dan Parameter Gempa.....	IV-94
Gambar. 4.20 Input Respons Spektra SNI 1726 : 2012.....	IV-96
Gambar 4.21 Output Modal Partisipating Mass Ratio.....	IV-100
Gambar 4.22 Grafik Gaya Lateral Arah X.....	IV-105
Gambar 4.23 Grafik Gaya Lateral Arah Y.....	IV-106
Gambar 4.24 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -X.....	IV-111
Gambar 4.25 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -Y.....	IV-112
Gambar 4.26 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -X.....	IV-117
Gambar 4.27 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -X.....	IV-118
Gambar 4.28 Kurva Respons Spektrum (D) dan Parameter Gempa.....	IV-128
Gambar. 4.29 Input Respons Spektra SNI 1726 : 2012.....	IV-130
Gambar 4.30 Output Modal Partisipating Mass Ratio.....	IV-134
Gambar 4.31 Grafik Gaya Lateral Arah X.....	IV-139
Gambar 4.32 Grafik Gaya Lateral Arah Y.....	IV-140
Gambar 4.31 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -X.....	IV-145
Gambar 4.33 Grafik Simpangan Antar lantai Arah -Y.....	IV-146

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spektral percepatan gempa tanah sedang.....	IV-12
Tabel 4.2 Berat seismic bangunan.....	IV-17
Tabel 4.3 Periode Getar Struktur.....	IV-18
Tabel 4.4 Time Periode Struktur.....	IV-19
Tabel 4.5 Perhitungan Gaya Lateral Gempa Statik Ekuivalen perantai.....	IV-22
Tabel 4.6 Perhitungan Distribusi Horisontal Gaya Gempa.....	IV-24
Tabel 4.7 Data Respons Spektrum.....	IV-27
Tabel 4.8 Gempa Respons Spektrum Spec-X dan Spec-Y.....	IV-30
Tabel 4.9 Gaya lateral arah X.....	IV-34
Tabel 4.10 Gaya Lateral Arah Y.....	IV-35
Tabel 4.11 Simpangan antar tingkat arah – X.....	IV-39
Tabel 4.12 Simpangan antar tingkat arah – Y.....	IV-41
Tabel 4.13 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-44
Tabel 4.14 Gaya Geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah-X.....	IV-45
Tabel 4.15 Gaya Geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah – Y.....	IV-47
Tabel 4.16 Berat seismic bangunan.....	IV-51
Tabel 4.17 Periode Getar Struktur.....	IV-52
Tabel 4.18 Time Periode Struktur.....	IV-53
Tabel. 4.19 Perhitungan Gaya Lateral Gempa Statik Ekuivalen perantai.....	IV-56
Tabel 4.20 Perhitungan Distribusi Horisontal Gaya Gempa.....	IV-58

Tabel.4.21 Data Respons Spektrum.....	IV-61
Tabel 4.22 Gempa Respons Spektrum Spec-X dan Spec-Y.....	IV-64
Tabel 4.23 Gaya lateral arah X.....	IV-68
Tabel 4.24 Gaya Lateral Arah Y.....	IV-70
Tabel 4.25 Simpangan antar tingkat arah – X.....	IV-74
Tabel. 4.26 Simpangan antar tingkat arah – Y.....	IV-76
Tabel 4.27 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-79
Tabel 4.28 Gaya Geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah-X.....	IV-80
Tabel 4.29 Gaya Geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah-Y.....	IV-82
Tabel 4.30 Berat seismic bangunan.....	IV-86
Tabel. 4.31 Periode Getar Struktur.....	IV-87
Tabel. 4.32 Time Periode Struktur.....	IV-88
Tabel. 4.33 Perhitungan Gaya Lateral Gempa Statik Ekuivalen perlantai.....	IV-91
Tabel. 4.34 Perhitungan Distribusi Horizontal Gaya Gempa.....	IV-93
Tabel.4.35 Data Respons Spektrum.....	IV-96
Tabel. 4.36 Gempa Respons Spektrum Spec-X dan Spec-Y.....	IV-99
Tabel 4.37 Gaya lateral arah X.....	IV-103
Tabel 4.38 Gaya Lateral Arah Y.....	IV-105
Tabel. 4.39 Simpangan antar tingkat arah – X.....	IV-108
Tabel. 4.40 Simpangan antar tingkat arah – Y.....	IV-110
Tabel 4.41 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-113
Tabel 4.42 Gaya Geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah-X.....	IV-114

Tabel 4.43 Gaya Geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah – Y.....	IV-116
Tabel 4.44 Berat seismic bangunan.....	IV-120
Tabel 4.45 Periode Getar Struktur.....	IV-121
Tabel 4.46 Time Periode Struktur.....	IV-122
Tabel 4.47 Perhitungan Gaya Lateral Gempa Statik Ekuivalen perantai....	IV-125
Tabel 4.48 Perhitungan Distribusi Horisontal Gaya Gempa.....	IV-127
Tabel.4.49 Data Respons Spektrum.....	IV-130
Tabel 4.50 Gempa Respons Spektrum Spec-X dan Spec-Y.....	IV-13
Tabel 4.51 Gaya lateral arah X.....	IV-137
Tabel 4.52 Gaya Lateral Arah Y.....	IV-139
Tabel. 4.53 Simpangan antar tingkat arah – X.....	IV-142
Tabel. 4.54 Simpangan antar tingkat arah – Y.....	IV-144
Tabel 4.55 Kontrol Sistem Ganda.....	IV-147
Tabel 4.56 Gaya Geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah-X.....	IV-149
Tabel 4.57 Gaya Geser Tiap Lantai Portal dan Shearwall Arah – Y.....	IV-150