

## **TUGAS AKHIR**

### **DESAIN ALTERNATIF STRUKTUR ATAS GEDUNG PERKANTORAN PT. UNIFAM DENGAN MENGGUNAKAN PELAT LANTAI BETON RINGAN**

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



**Disusun oleh :**

**AMYUSNI FIETSER SINAMBELA  
41112110040**

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

**2017**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amyusni Fietser Sinambela  
Nomor Induk Mahasiswa : 41112110040  
Program Studi/ Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

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



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

Jakarta, 23 Februari 2017

Yang memberikan pernyataan


**Amyusni Fietser Sinambela**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> <b>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b> <b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Tugas akhir ini 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 : DESAIN ALTERNATIF STRUKTUR ATAS GEDUNG PERKANTORAN PT. UNIFAM DENGAN MENGGUNAKAN PELAT LANTAI BETON RINGAN**

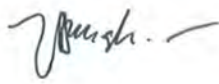

Disusun oleh :

**Nama** : Amyusni Fietser Sinambela  
**N I M** : 41112110040  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang Sarjana yang dilaksanakan pada Tanggal : 26 Februari 2017


MERCU BUANA

Pembimbing Tugas Akhir





Ir. Zainal Abidin Shahab, MT

Ketua Penguji

  
 Acep Hidayat, ST, MT

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
 Acep Hidayat, ST, MT

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikannya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul **“DESAIN ALTERNATIF STRUKTUR ATAS GEDUNG PERKANTORAN PT. UNIFAM DENGAN MENGGUNAKAN PELAT LANTAI BETON RINGAN”** ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Acep Hidayat, ST,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
2. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis..
3. Kepada kedua orang tua saya dan juga kakak-kakak saya yang telah memberikan dukungan moril, do'a, dan kasih sayang.
4. Seluruh Dosen pengajar pada program teknik sipil, terimakasih yang sebesar-besarnya atas ilmu yang telah diberikan untuk penulis
5. Seluruh staff Tata Usaha Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu penulis untuk menyediakan dokumen penunjang dalam penyelesaian Tugas Akhir.

6. Mas Fakih, ST yang sudah membantu memberikan informasi-informasi kelancaran tugas akhir ini
7. Terimakasih untuk teman-teman mahasiswa sipil angkatan XXI yang sudah membantu dan memberi semangat dalam penyusunan tugas akhir ini dan juga telah bersama sama selama 4,5 tahun ini atau 9 semester ini dengan susah senang bersama.
8. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan proposal Tugas akhir. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Laporan Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta

Februari , 2017

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3 Rumusan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kerangka Berpikir.....	II-1
2.2 Tinjauan Teori .....	II-2
2.2.1 Perancangan struktur Gedung Tahan Gempa .....	II-2
2.2.2 Penulangan Struktur Bangunan .....	II-8
2.2.3 Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	II-10
2.2.4 Beban Gempa Nominal Statik Ekuivalen .....	II-13
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian .....	III-1
3.1.1 Diagram Metode Penelitian.....	III-1

3.1.2	Perencanaan Desain .....	III-3
3.2	Tempat dan Waktu Penelitia .....	III-5
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Data <i>Existing</i> Struktur .....	IV-1
4.2	Beban Pada Struktur .....	IV-6
4.2.1	Beban Mati .....	IV-6
4.2.2	Beban Hidup .....	IV-6
4.3	Beban Atap Penutup Void .....	IV-7
4.4	Beban Gempa .....	IV-8
4.4.1	Kategori Resiko Bangunan .....	IV-8
4.4.2	Menghitung Berat Struktur .....	IV-14
4.4.3	Menghitung Gaya Geser Dasar (V) .....	IV-16
4.4.4	Menghitung Gaya Gempa Tiap Tingkat (F) .....	IV-17
4.4.5	Kombinasi Pembebanan .....	IV-19
4.4.6	Simpangan Antar Lantai Gedung .....	IV-21
4.5	Pelat Lantai dengan Menggunakan Beton Ringan .....	IV-25
4.5.1	Propertis Beton Ringan .....	IV-25
4.5.2	Beban Tambahan .....	IV-26
4.5.3	Pemodelan <i>Etabs</i> Beton Ringan .....	IV-28
4.5.4	Perhitungan Gaya Gempa Tiap Lantai .....	IV-29

4.5.5	Simpangan Antar Lantai Gedung .....	IV-33
4.6	Modifikasi Struktur.....	IV-38
4.6.1	Menggunakan Pelat Lantai beton Konvensional.....	IV-38
4.6.2	Menggunakan Pelat Lantai beton Ringan .....	IV-42
4.6.3	Kolon dan Balok yang Dimodifikasi .....	IV-47
4.6.4	Struktur yang Dimodifikasi.....	IV-50





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nilai $S_s$ pada gempa (SNI 1726 2012 hal. 134).....	(II-3)
Gambar 2.2 Nilai $S_1$ pada gempa (SNI 1726 2012 hal. 135).....	(II-4)
Gambar 2.3 respon spektrum desain(SNI 1726-2012 hal. 23) .....	(II-4)
Gambar 2.4 Pergeseran akibat gempa ( <a href="https://muntohar.files.wordpress.com/2012/10/sap200-analisa-statik-ekivalen.pdf">https://muntohar.files.wordpress.com/2012/10/sap200-analisa-statik-ekivalen.pdf</a> ) .....	(II-9)
Gambar 2.5 Respon Struktur Akibat 1 Unit Beban Impuls (modul gempa) .....	(II-11)
Gambar 2.6 Respon Total. (Modul Gempa) .....	(II-12)
Gambar 2.7 Simulasi penulangan pada balok (Modul Struktur Beton) .....	(II-13)
Gambar 2.8 Bagian yang membebani balok (SNI 2847:2013 hal. 136) .....	(II-14)
Gambar 3.1 Diagram Metode Penelitian.....	(III-2)
Gambar. 3.2 contoh posisi kolom tengah, pinggir, dan sudut. ....	(III-5)
Gambar 3.3 Tampak Belakang .....	(III-7)
Gambar 3.4 Tampak Kiri.....	(III-8)
Gambar 3.5 Tampak Kanan .....	(III-9)
Gambar 3.6 Tampak Depan .....	(III-10)
Gambar 3.7 denah lantai 2 .....	(III-11)
Gambar 4.1 Denah Lantai MZ <i>Existing</i> .....	IV-2

Gambar 4.2 Denah Lantai 2-9 <i>Existing</i> .....	IV-3
Gambar 4.3 Denah Lantai 10 <i>Existing</i> .....	IV-4
Gambar 4.5 Kolom <i>Existing</i> .....	IV-5
Gambar 4.6 kuda kuda dan jarak kuda kuda.....	IV-7
Gambar 4.7 Pemodelan Struktur pada <i>Etabs</i> .....	IV-11
Gambar 4.8 propertis hebel.....	IV-26
Gambar 4.9 cara Pembebanan Pada saat menggunakan hebel .....	IV-27
Gambar 4.10 pelat lantai yang telah diganti menjadi beton ringan .....	IV-28



## DAFTAR TABEL DAN GRAFIK

Tabel 2.1 koefisien batas atas pada perioda yang dihitung ( SNI 1726 hal. 56).....	(II-7)
Tabel 2.2 nilai parameter perioda pendekatan $C_t$ dan $x$ (SNI 1726 hal.56).....	(II-7)
Tabel 2.3 Tabel minimum balok non-prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung (SNI 2847:2013 hal. 136).....	(II-14)
Tabel 4.1 Dimensi pelat lantai dan balok .....	IV-5
Tabel 4.2. Faktor Keutamaan Gempa.....	IV-8
Tabel 4.3 Spektrum Respon Ragam.....	IV-9
Tabel 4.4 Parameter Desain Spektrum.....	IV-9
Tabel 4.5 Koefisien Situs, $F_a$ .....	IV-9
Tabel 4.6 Koefisien Situs, $F_v$ .....	IV-10
Tabel 4.7 Perioda Fundamental .....	IV-11
Tabel 4.8. Nilai koefisien $C_u$ .....	IV-12
Tabel 4.9. Nilai parameter perioda pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	IV-13
Tabel 4.10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek.....	IV-13
Tabel 4.11. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik .....	IV-14
Tabel 4.12. Berat Sendiri Gedung pada Setiap Lantai .....	IV-14
Tabel 4.13. Berat setelah berat tambahan.....	IV-15
Tabel 4.14 <i>Displacement</i> terhadap $X$ dengan menggunakan pelat lantai beton konvensional .....	IV-21

Tabel 4.15 <i>Displacement</i> terhadap Y dengan menggunakan pelat lantai beton konvensional .....	IV-22
Tabel 4.16 Simpangan antar lantai ijin ( $\Delta$ ).....	IV-23
Tabel 4.17 Simpangan Arah X.....	IV-23
Grafik 4.1 Simpangan arak X .....	IV-24
Tabel 4.18 Simpangan Arah Y.....	IV-24
Grafik 4.2 Simpangan arak Y .....	IV-25
Tabel 4.19 Perioda Fundamental .....	IV-29
Tabel 4.20 Beban sendiri struktur dengan menggunakan pelat lantai hebel .....	IV-29
Tabel 4.21 Beban struktur dengan menggunakan pelat lantai hebel setelah ditambahkan beban hidup direduksi dan beban mati .....	IV-30
Tabel 4.22 <i>Displacement</i> terhadap X dengan menggunakan pelat lantai hebel .....	IV-33
Tabel 4.23 <i>Displacement</i> terhadap Y dengan menggunakan pelat lantai hebel .....	IV-33
Tabel 4.24 Simpangan Arah X.....	IV-34
Grafik 4.3 Simpangan arak X .....	IV-34
Tabel 4.25 Simpangan Arah Y.....	IV-35
Grafik 4.4 Simpangan arak Y .....	IV-35
Tabel 4.26 simpangan antara beton konvensional dan hebel arah X .....	IV-36
Grafik 4.5 simpangan antara beton konvensional dan hebel arah X .....	IV-36

Tabel 4.27 simpangan antara beton kompensional dan hebel arah Y .....	IV-37
Grafik 4. 6 simpangan antara beton kompensional dan hebel arah Y .....	IV-37
Tabel 4. 28 Dimensi pelat lantai, balok dan kolom.....	IV-38
Tabel 4.29 Dimensi pelat lantai, balok dan kolom (lanjutan).....	IV-39
Tabel 4.30 <i>Displacement</i> terhadap X .....	IV-39
Tabel 4.31 <i>Displacement</i> terhadap Y .....	IV-40
Tabel 4.32 simpangan arah X .....	IV-40
Grafik 4. 7 simpangan arah X .....	IV-41
Tabel 4. 33 simpangan arah Y .....	IV-41
Grafik 4. 8 simpangan arah Y .....	IV-42
Tabel 4.34 <i>Displacement</i> terhadap X .....	IV-42
Tabel 4.35 <i>Displacement</i> terhadap Y .....	IV-43
Tabel 4. 36 simpangan hebel arah X.....	IV-43
Grafik 4. 9 simpangan hebel arah X.....	IV-44
Tabel 4. 37 simpangan hebel arah Y .....	IV-44
Grafik 4. 10 simpangan hebel arah Y .....	IV-45
Tabel 4. 38 gabungan simpangan beton kompensional dan Hebel arah X.....	IV-45
Grafik 4.11 simpangan beton kompensional dan hebel arah X .....	IV-46

Tabel 4. 39 gabungan simpangan beton kompersional dan hebel arah Y.....	IV-46
Grafik 4. 12 simpangan beton kompersional dan hebel arah Y .....	IV-47
Tabel 4.40 <i>Displacement</i> terhadap X .....	IV-47
Tabel 4.41 <i>Displacement</i> terhadap Y .....	IV-48
Tabel 4.42 simpangan hebel yang dimodifikasi arah X .....	IV-48
Grafik 4.11 simpangan hebel yang dimodifikasi arah X.....	IV-49
Tabel 4.43 simpangan hebel yang dimodifikasi arah Y .....	IV-49
Grafik 4.12 simpangan hebel yang dimodifikasi arah Y .....	IV-50
Tabel 4.44 dimensi balok dan kolom yang dimodifikasi .....	IV-50
Tabel 4.45 dimensi balok dan kolom yang dimodifikasi lanjutan.....	IV-51

