

## **TUGAS AKHIR**

# **“PERANCANGAN ALTERNATIF STRUKTUR ATAS GEDUNG KONSTRUKSI BAJA BERLANTAI BANYAK (STUDI KASUS PROYEK THE MANHATTAN SQUARE DI JAKARTA)”**

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



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**UNIVERSITAS**

**MERCU BUANA**

**Disusun oleh:**

**NAMA : MUKDIN MANIK**

**NIM : 41111120037**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**



**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL TERAKREDITASI A**

**BERDASARKAN SK BAN-PT**

**NOMOR : 242/SK/BAN-PT/AK-XVI/S/XII/2013**

**2015**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCUBUANA</b>	
---	---	---

Semester : Genap

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), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Perancangan Alternatif Struktur Atas Gedung Struktur Baja Berlantai Banyak (Studi Kasus Proyek The Manhattan Square di Jakarta).

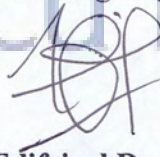
Disusun oleh :

**Nama** : Mukdin Manik  
**NIM** : 41111120037  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 08 Mei 2015.

Jakarta, 22 Mei 2015

**Pembimbing Tugas Akhir**



**Ir. Edifrizal Darma, MT.**

Mengetahui,  
**Ketua Penguji**





**Acep Hidayat, ST, MT**

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



**Ir. Mawardi Amin, MT**

	<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> <b>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL</b> <b>FAKULTAS TEKNIK</b> <b>UNIVERSITAS MERCUBUANA</b>	
---	--	---

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mukdin Manik  
 NIM : 41111120037  
 Program Studi : Teknik Sipil  
 Fakultas : Fakultas Teknik

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

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

Jakarta, 22 Mei 2015

Yang Memberikan Pernyataan



Mukdin Manik

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, sehingga penyusun mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini berjudul “Perancangan Alternatif Struktur Atas Gedung Konstruksi Baja Berlantai Banyak (Studi Kasus Proyek the Manhattan Square di Jakarta” diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1) Universitas Mercubuana. Sesuai dengan judulnya tugas akhir ini membahas perancangan alternatif struktur atas gedung konstruksi baja dari semula menggunakan konstruksi beton bertulang.

Penulis telah mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT, Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana;
2. Bapak Ir. Edifrizal Darma, MT, dosen pembimbing tugas akhir ini;
3. Bapak Ir. Mahmud Hariono, pimpinan proyek the Manhattan Square dan seluruh tim;
4. Orangtua dan keluarga penyusun;
5. Rekan-rekan penyusun serta seluruh pihak yang telah ikut membantu.

Penyusun sangat mengharapkan saran-saran dan kritikan yang dapat memperbaiki tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya.

Jakarta, 22 Mei 2015



**MUKDIN MANIK**  
NIM: 41111120037

## DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan.....	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	I-1
1.2.1 Maksud.....	I-1
1.2.2 Tujuan.....	I-1
1.3 Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah.....	I-2
1.4 Sistematika Pembahasan.....	I-2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>II-1</b>
2.1 Tinjauan Umum.....	II-1
2.2 Pembebanan .....	II-3
2.3 Material Konstruksi.....	II-4
2.3.1 Profil Baja.....	II-4
2.3.1.1 Pengertian.....	II-4
2.3.1.2 Sifat-sifat Mekanik Baja.....	II-5
2.4 Komponen Struktur .....	II-6

2.4.1 Pelat Lantai .....	II-6
2.4.1.1 Dek Baja Gelombang .....	II-6
2.4.2 Balok .....	II-6
2.4.2.1 Penjelasan.....	II-6
2.4.2.2 Pemilihan profil pada gelagar-gelagar canai.....	II-7
2.4.2.3 Gelagar-gelagar pada dua buah titik tumpu.....	II-8
2.4.3 Kolom .....	II-8
2.4.3.1 Uraian, Cara Pembebanan .....	II-8
2.4.3.2 Pilihan profil, Contoh .....	II-13
2.4.3.3 Perincian kolom yang diteruskan melalui tingkatan yang lebih banyak.....	II-16
2.4.4 Pelat Kopel .....	II-19
2.4.4.1 Bentuk Penampang.....	II-19
2.4.4.2 Tekuk Setempat .....	II-20
2.4.5 Sambungan .....	II-20
2.4.5.1 Sambungan Las .....	II-20
2.4.5.1.1 Jenis-jenis las .....	II-22
2.4.5.2 Sambungan Baut.....	II-22
2.4.6 Pengaku .....	II-23
<b>BAB III METODA PERANCANGAN.....</b>	<b>III-1</b>
3.1 Bagan Alir Perancangan .....	III-1
3.2 Denah.....	III-3
3.3 Spesifikasi Material .....	III-4
3.3.1 Baja Profil, Pelat, Baut mur , Baut Angker dan Las.....	III-4

3.4 Beban Perencanaan .....	III-4
3.4.1 Beban mati ( <i>Dead Load</i> ).....	III-5
3.4.2 Beban mati tambahan ( <i>Superimposed Dead Load</i> ).....	III-5
3.4.2 Beban hidup.....	III-5
3.4.3 Beban gempa .....	III-5
2.4.5.1 Wilayah gempa.....	III-6
3.4.3.2 Beban gempa metode statik ekivalen secara otomatis.....	III-7
3.4.3.2.1 Beban gempa nominal statik ekivalen ....	III-7
3.4.3.2.2 Waktu getar alami (T).....	III-7
3.4.3.2.3 Lantai tingkat sebagai diafragma .....	III-9
3.4.3.2.4 Faktor ekutamaan struktur (I).....	III-9
3.4.3.2.5 Eksentrisitas pusat massa terhadap pusat rotasi lantai tingkat ( $e_d$ ).....	III-10
3.4.3.3 Beban gempa analisis dinamik respons spectrum.....	III-11
3.4.3.5 Beban gempa analisis dinamik time history	III-11
3.5 Kombinasi Pembebanan .....	III-12
3.6 Perencanaan Awal Komponen Struktur .....	III-13
3.6.1 Dek baja Gelombang .....	III-13
3.6.1.1 Mencari Tebal Pelat .....	III-13
3.6.2 Balok.....	III-15
3.6.2.1 Desain Balok Baja.....	III-15
3.6.2.2 Menghitung kuat lentur balok komposit.....	III-15

3.6.3 Kolom.....	III-16
3.6.3.1 Menentukan profil kolom .....	III-17
3.6.3.2 Periksa angka kelangsingan kolom tepi .....	III-17
3.7 Analisa Gaya Batang .....	III-17
3.8 Kontrol dan Analisis .....	III-18
3.8.1 Analisis ragam respons spektrum .....	III-18
3.8.2 Partisipasi massa.....	III-18
3.8.3 Gaya geser dasar nominal, V .....	III-19
3.8.4 Kinerja struktur gedung .....	III-19
3.8.4.1 Kinerja batas layan .....	III-19
3.8.4.2 Kinerja batas ultimit .....	III-20
3.9 Pemeriksaan Profil Rencana .....	III-21
3.10 Sambungan.....	III-21
3.10.1 Klasifikasi Sambungan .....	III-21
3.10.2 Perencanaan sambungan .....	III-22
3.10.3 Pemilihan alat pengencang.....	III-23
3.10.4 Sambungan Baut .....	III-23
3.10.5 Sambungan Las. ....	III-27
3.11 Acuan Peraturan dan Persyaratan-persyaratan .....	III-30
3.11.1 Acuan Peraturan .....	III-30
3.11.2 Persyaratan Struktur.....	III-30
3.12 Disain Kapasitas.....	III-32
3.13 Pengertian-pengertian .....	III-33



---

**BAB III ANALISA STRUKTUR DAN PERANCANGAN ELEMEN**

STRUKTUR.....	IV-1
4.1 Perancangan Awal.....	IV-1
4.1.1 Mencari profil Pelat Lantai Gelombang dan Balok	
Baja.....	IV-1
4.1.1.2 Pembebanan.....	IV-3
4.1.1.2.1 Beban Lantai Atap.....	IV-3
4.1.1.2.2 Beban Lantai Tipikal.....	IV-3
4.1.2 Perancangan Balok.....	IV-4
4.1.2.1 Balok Induk Lantai Atap.....	IV-4
4.1.2.2 Balok Anak Lantai Atap.....	IV-5
4.1.2.3 Balok Induk Lantai Typikal.....	IV-7
4.1.2.4 Balok Anak Lantai Typikal.....	IV-9
4.1.3 Profil Kolom	
4.1.3.1 Pembebanan kolom.....	IV-11
4.1.3.2 Menentukan profil kolom tepi.....	IV-12
4.1.3.2.1 Periksa angka kelangsingan kolom tepi.....	IV-13
4.1.3.3 Menentukan profil kolom tengah .....	IV-15
4.1.3.3.1 Periksa angka kelangsingan kolom tengah ..	IV-15
4.2 Analisa ETABS.....	IV-16
4.2.1 Kombinasi Pembebanan.....	IV-16
4.2.2 Perhitungan pemeriksaan waktu getar alami .....	IV-17
4.2.3 Perhitungan Berat gedung (Wt) .....	IV-17
4.2.4 Perhitungan beban gempa nominal (V).....	IV-18

4.2.5 Eksentrisitas rencana ( $e_d$ ).....	IV-20
4.2.6 Analisis gempa dinamik respons spektrum.....	IV-21
4.2.7 Analisis gempa dinamik time history.....	IV-22
4.3 Kontrol dan Analisis.....	IV-23
4.3.1 Analisis ragam respons spectrum.....	IV-23
4.3.2 Partisipasi massa.....	IV-24
4.3.3 Gaya geser dasar nominal, $V$ .....	IV-24
4.3.4 Kinerja struktur gedung.....	IV-26
4.3.4.1 Kinerja batas layan.....	IV-26
4.3.4.2 Kinerja batas ultimit.....	IV-28
4.4 Konfigurasi Ulang Denah Balok.....	IV-29
4.5 Periksa desain elemen stuktur gedung dari hasil analisis	
ETABS.....	IV-30
4.5.1 Periksa profil balok.....	IV-30
4.5.2 Periksa profil kolom.....	IV-38
4.6 Perencanaan pelat koppel kolom tersusun.....	IV-45
4.7 Perencanaan Sambungan.....	IV-47
4.7 Gambar dan dimensi.....	IV-49
4.9.1 Kolom.....	IV-49
4.9.2 Balok.....	IV-50
4.9.2 Portal dan sambungan.....	IV-53
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Simpulan.....	V-1
5.1 Saran.....	V-3

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1.....	II-9
Gambar 2.2.....	II-10
Gambar 2.3.....	II-11
Gambar 2.4.....	II-12
Gambar 2.5.....	II-12
Gambar 2.6.....	II-13
Gambar 2.7.....	II-13
Gambar 2.8.....	II-13
Gambar 2.9.....	II-13
Gambar 2.10.....	II-14
Gambar 2.11.....	II-14
Gambar 2.12.....	II-14
Gambar 2.13.....	II-14
Gambar 2.14.....	II-14
Gambar 2.15.....	II-14
Gambar 2.16.....	II-17
Gambar 2.17.....	II-18
Gambar 2.18.....	II-18
Gambar 2.19.....	II-19
Gambar 2.20.....	II-19
Gambar 2.21.....	II-20
Gambar 3.1.....	III-3

---

Gambar 3.2.....	III-6
Gambar 3.3.....	III-6
Gambar 3.4.....	III-13
Gambar 3.5.....	III-30
Gambar 3.6.....	III-32
Gambar 4.1.....	IV-1
Gambar 4.2.....	IV-2
Gambar 4.3.....	IV-22
Gambar 4.4.....	IV-26
Gambar 4.5.....	IV-29
Gambar 4.6.....	IV-30
Gambar 4.7.....	IV-31
Gambar 4.8.....	IV-38
Gambar 4.9.....	IV-39
Gambar 4.10.....	IV-42
Gambar 4.11.....	IV-46
Gambar 4.12.....	IV-47
Gambar 4.13.....	IV-49
Gambar 4.14.....	IV-51
Gambar 4.15.....	IV-52
Gambar 4.16.....	IV-53
Gambar 4.17.....	IV-53

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1.....	II-6
Tabel 3.1.....	III-9
Tabel 3.2.....	III-10
Tabel 3.3.....	III-12
Tabel 3.4.....	III-23
Tabel 3.5.....	III-29
Tabel 4.1.....	IV-14
Tabel 4.2.....	IV-16
Tabel 4.3.....	IV-17
Tabel 4.4.....	IV-18
Tabel 4.5.....	IV-20
Tabel 4.6.....	IV-21
Tabel 4.7.....	IV-23
Tabel 4.8.....	IV-24
Tabel 4.9.....	IV-25
Tabel 4.10.....	IV-27
Tabel 4.11.....	IV-28
Tabel 4.12.....	IV-41
Tabel 4.13.....	IV-43
Tabel 4.14.....	IV-50