

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG PARKIR**  
**DENGAN SISTEM KOMBINASI FLAT SLAB**

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



Disusun oleh :

UNIVERSITAS  
ANDRI HERMAWAN (41110010046)  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2014**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	---	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi pernyataan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta

**Judul Tugas Akhir** : Perancangan Struktur Atas Gedung Parkir Dengan Sistem Kombinasi Flat Slab

Disusun oleh :

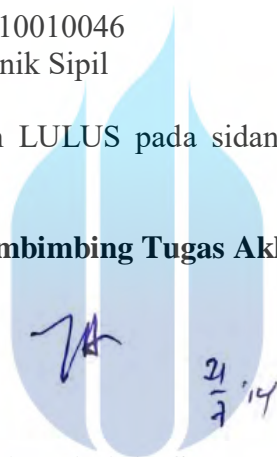
**Nama** : Andri Hermawan

**NIM** : 41110010046

**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana pada tanggal 11 Juli 2014

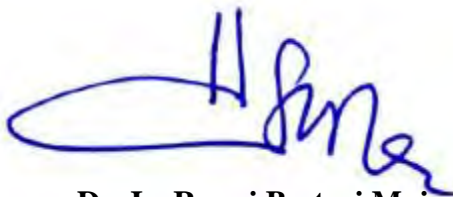
**Pembimbing Tugas Akhir**



**Ir. Zainal Abidin Shahab, MT.**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Jakarta, 20 Juli 2014

Mengetahui  
**Ketua Penguji**





**Dr. Ir. Resmi Bestari Muin, MS.**

Mengetahui  
**Ketua Program Studi Teknik Sipil**



**Ir. Mawardi Amin, MT.**

	<b>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	---	---

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama** : Andri Hermawan

**NIM** : 41110010046

**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

**Fakultas** : Teknik Perencanaan dan Desain

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 kesarjanaan saya.

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

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Juli 2014

Yang memberikan pernyataan



**Andri Hermawan**

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim,

Assalamu'alaikum.wr.wb,

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dengan segala rintangan, keterbatasan ilmu serta waktu Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu yang cukup dan juga masukan-masukan yang membangun yang akan dijadikan sumber didalam penulisan. Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis berusaha menghasilkan suatu karya yang mudah-mudahan dapat memberikan masukan dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan yang dapat dipakai dilingkungan kerja. Dalam melengkapi penulisan ini beberapa pihak telah memberikan masukan serta memberikan kontribusi yang positif, sehingga didalam penulisan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya demi terselesaikannya tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan support dan doa yang tiada henti, serta dukungan fasilitas dan financial kepada kami.
2. Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang dengan sabar membimbing saya serta memberikan masukan – masukan yang berguna bagi saya.

3. Ir. Mawardi Amin, MT selaku Ketua Program study Teknik Sipil Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain.
4. Para Dosen Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. Para Staff dan Karyawan Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain terutama Pak Kadi yang selalu mau direpotkan dalam urusan Administrasi.
6. Senior saya Hendyko dwi prastowo yang selalu memberikan arahan-arahan kepada saya sehingga bisa terselesaikannya Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan Teknik Sipil Universitas Mercu Buana angkatan 2010 (Wildan, Ihsan, Ryan, Dono, Fajar, Yopi, feri, Dede, Deni, Edi, Fela, Rani, Andar, Sumirat, Ali, Rifandi, Sonjaya, Dwi R, Muchsinin, Yogi, Taufik, Arif, Dani H, Deni K, Wiwit, Ridwan R, Beki, Bayu) yang telah membantu dan memberikan dorongan, saran, dan kritikan kepada penulis.

Semoga tulisan yang jauh dari kata bermutu ini mendapat kritik serta saran yang konstruktif dari pembaca demi perbaikan tulisan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, 11 Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Lembar Pengesahan	
Lembar Pernyataan	
Abstrak	
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iii
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Notasi .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang Masalah.....	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	I-3
1.3. Batasan masalah .....	I-3
1.4. Sistematika Penulisan .....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Umum Perancangan Struktur Gedung. ....	II-1
2.2 Dasar Perancangan Struktur Atas Gedung Parkir dengan Sistem Kombinasi Flat Slab.....	II-I
2.3 Ketentuan umum perancangan struktur gedung tahan gempa.....	II-2
2.3.1 Wilayah Gempa .....	II-2
2.3.2 Katagori Gedung.....	II-3
2.3.3 Keteraturan Gedung .....	II-3

2.3.4 Jenis Sistem Struktur Gedung .....	II-4
2.3.5 Pengertian Daktilitas .....	II-5
2.3.6 Tingkat Daktilitas .....	II-5
2.3.7 Dasar Pemilihan Daktilitas .....	II-6
2.4 Faktor Pembebanan .....	II-6
2.5 Faktor Reduksi .....	II-7
2.6 Tipe Keruntuhan Pada Komponen beton Bertulang .....	II-8
2.7 Perencanaan Flat Slab .....	II-10
2.8 Perencanaan Balok .....	II-18
2.9 Perencanaan kolom .....	II-20
2.9.1 Jenis jenis Kolom Beton Bertulang .....	II-21
2.9.2 Kolom Pendek dan Kolom Langsing.....	II-22
2.9.3 Anggaran Dasar Perencanaan .....	II-23
2.9.4 Perencanaan Kolom .....	II-24

### **BAB III METODOLOGI PERENCANAAN**

3.1 Diagram Alir Perancangan .....	III-1
3.2 Prarencana Desain .....	III-2
3.2.1 Prarencana Pelat Lantai .....	III-2
3.2.2 Prarencana Balok .....	III-5
3.2.3 Prarencana Kolom .....	III-5
3.2.4 Perencanaan Dimensi untuk Flat Slab .....	III-6
3.2.5 Perencanaan Dimensi untuk Drop Panel .....	III-6
3.2.6 Pembebanan Pada Flat Slab .....	III-8

3.3 Gambar Denah .....	III-10
3.4 Gambar Potongan .....	III-12

#### **BAB IV PEMODELAN DAN ANALISA STRUKTUR**

4.1 Data Awal .....	IV-1
4.2 Prarencana Balok .....	IV-1
4.3 Prarencana Pelat Lantai .....	IV-4
4.4 Prarencana Kolom .....	IV-4
4.4.1 Prarencana Kolom type 3 .....	IV-7
4.4.2 Prarencana Kolom type 2 .....	IV-11
4.4.3 Prarencana Kolom type 1 .....	IV-15
4.5 Desain Flat Slab dengan Drop Panel .....	IV-19
4.5.1 Perencanaan Dimensi untuk Flat Slab .....	IV-19
4.5.2 Perencanaan Dimensi untuk Drop Panel .....	IV-20
4.6 Perhitungan Pelat Pada Ramp .....	IV-23
4.7 Perhitungan Gaya Geser akibat Gempa .....	IV-25
4.8 Simpangan antar tingkat .....	IV-33

#### **BAB V PENULANGAN STRUKTUR**

5.1 Penulangan pelat .....	V-1
5.2 Periksa Geser dua arah atau geser punching sekeliling kolom untuk panel interior .....	V-6
5.3 Distribusi momen dalam pelat interior .....	V-7
5.4 Perhitungan Pembesian Flat Slab/ Jalur Kolom .....	V-11
5.5 Perhitungan Pembesian untuk Drop Panel .....	V-12
5.6 Penulangan Balok .....	V-13

5.7 Penulangan Kolom .....	V-17
5.8 Penulangan Ramp .....	V-18

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan .....	VI-1
6.2 Saran .....	VI-1

### **Daftar Pustaka**

#### **Lampiran I Beban Statis**

#### **Lampiran 2 Gambar Denah Lantai 1**

#### **Lampiran 3 Gambar Denah Lantai 2-7**

#### **Lampiran 4 Gambar Potongan A-A**

#### **Lampiran 5 Gambar Potongan B-B**

#### **Lampiran 6 Models ETABS Pada Story 7**

#### **Lampiran 7 Models ETABS Pada Story 1**

#### **Lampiran 8 Models ETABS Pada Elevation 1**

#### **Lampiran 9 Models ETABS Pada Elevation 2**

#### **Lampiran 10 Models ETABS Pada Elevation A**

#### **Lampiran 11 Models ETABS 3 D**

#### **Lampiran 12 Gambar Penulangan Balok**

#### **Lampiran 13 Gambar Penulangan Kolom**

#### **Lampiran 14 Gambar Penulangan Pelat Jalur Tengah dan Jalur Kolom**

#### **Lampiran 15 Gambar Penulangan Drop Panel**

#### **Lampiran 16 Gambar Penulangan Ramp**

#### **Lampiran 17 Lembar Asistensi**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Peta wilayah gempa .....	II-2
<b>Gambar 2.2</b> Contoh Tulangan Kuat (Overreinforced) dan Regangannya .....	II-8
<b>Gambar 2.3</b> Contoh Tulangan Lemah (Underreinforced) dan Regangannya .	II-9
<b>Gambar 2.4</b> Contoh Tulangan Seimbang (Balanced Reinforced) dan Regangannya .....	II-9
<b>Gambar 2.5</b> area pembebanan flat slab tanpa balok .....	II-11
<b>Gambar 2.6</b> Kolom Interior .....	II-17
<b>Gambar 2.7</b> Kolom sisi/pinggir .....	II-17
<b>Gambar 2.8</b> Balok menerima beban dari pelat berdasarkan penyebaran beban pelat .....	II-19
<b>Gambar 2.9</b> Kolom Beton .....	II-20
<b>Gambar 2.10</b> Jenis Kolom Berdasarkan Bentuk dan Komposisi Material .....	II-22
<b>Gambar 2.11</b> Kelengkungan Tunggal dan Kelengkungan Ganda .....	II-23
<b>Gambar 3.1</b> Bentang bersih pelat .....	III-4
<b>Gambar 3.2</b> Area drop panel .....	III-6
<b>Gambar 3.3</b> area struktur flat plate/slab yang ditinjau .....	III-7
<b>Gambar 3.4</b> area pembebanan flat slab tanpa balok .....	III-8
<b>Gambar 3.5</b> distribusi bidang momen pada bentang exterior dan bentang interior .....	III-9
<b>Gambar 3.6</b> Asumsi distribusi tegangan geser untuk kolom interior .....	III-9
<b>Gambar 3.7</b> Gambar denah struktur Lantai 1 .....	III-10
<b>Gambar 3.8</b> Gambar denah struktur Lantai 2-7 .....	III-11

<b>Gambar 3.9</b> Gambar potongan A-A .....	III-12
<b>Gambar 3.10</b> Gambar potongan B-B .....	III-13
<b>Gambar 4.1</b> Balok Tepi dan Ramp .....	IV-1
<b>Gambar 4.2</b> Denah area Kolom per lantai .....	IV-5
<b>Gambar 4.3</b> Tampak pembagian type kolom per lantai .....	IV-5
<b>Gambar 4.4</b> Area pembebanan kolom sudut .....	IV-6
<b>Gambar 4.5</b> Area Pembebanan kolom interior .....	IV-6
<b>Gambar 4.6</b> Area pembebanan kolom exterior .....	IV-7
<b>Gambar 4.7</b> Area drop panel .....	IV-20
<b>Gambar 4.8</b> area struktur flat plate/slab yang ditinjau .....	IV-21
<b>Gambar 4.9</b> Penampang Pelat + Drop Panel .....	IV-22
<b>Gambar 4.10</b> Penampang Pelat .....	IV-24
<b>Gambar 5.1</b> Denah type pelat lantai .....	V-1
<b>Gambar 5.2</b> Asumsi distribusi tegangan geser untuk kolom interior .....	V-6
<b>Gambar 5.3</b> Distribusi momen .....	V-8
<b>Gambar 5.4</b> Jalur kolom dan jalur tengah .....	V-8
<b>Gambar 5.5</b> Distribusi momen rencana statis .....	V-9
<b>Gambar 5.6</b> Tulangan kolom 1200 x 1200 .....	V-17
<b>Gambar 5.7</b> Tulangan sengkang kolom 1200 x 1200 .....	V-18

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan bangunan	II-3
<b>Tabel 2.2</b> Tebal minimum pelat tanpa balok interior .....	II-12
<b>Tabel 2.3</b> Distribusi momen bentang total pada ujung bentang (peraturan ACI 13.6.3.3) .....	II-14
<b>Tabel 2.4</b> Persentase momen rencana negative interior yang ditahan oleh jalur Kolom .....	II-16
<b>Tabel 2.5</b> Persentase momen rencana negative eksterior yang ditahan oleh jalur kolom .....	II-16
<b>Tabel 2.6</b> Persentase momen rencana positif yang ditahan oleh jalur kolom ..	II-16
<b>Tabel 2.7</b> Persyaratan tinggi (h) minimum balok .....	II-18
<b>Tabel 3.1</b> Persyaratan tebal minimum pelat satu arah .....	III-3
<b>Tabel 4.1</b> Distribusi gaya horizontal .....	IV-27
<b>Tabel 4.2</b> Waktu getar bangunan dalam arah X ( $T_x$ ) .....	IV-28
<b>Tabel 4.3</b> Waktu getar bangunan dalam arah Y ( $T_y$ ) .....	IV-29
<b>Tabel 4.4</b> Distribusi gaya horizontal arah x .....	IV-30
<b>Tabel 4.5</b> Waktu getar bangunan dalam arah X ( $T_x$ ) .....	IV-31
<b>Tabel 4.6</b> Distribusi gaya horizontal arah y .....	IV-31
<b>Tabel 4.7</b> Waktu getar bangunan dalam arah Y ( $T_y$ ) .....	IV-32
<b>Tabel 4.8</b> Hasil T Rayleigh .....	IV-33
<b>Tabel 4.9</b> Kinerja batas layan arah X .....	IV-34

<b>Tabel 4.10</b> Kinerja batas layan arah Y .....	IV-34
<b>Tabel 4.11</b> Kinerja batas ultimit arah X .....	IV-35
<b>Tabel 4.12</b> Kinerja batas ultimit arah Y .....	IV-35



## DAFTAR NOTASI

$f'c$	= Kuat Tekan Beton
$f'y$	= Tegangan Leleh Baja
D	= Diameter
$\Phi$	= Faktor Reduksi lentur
D	= Beban mati
L	= Beban hidup
A	= Beban atap
W	= Beban Angin
E	= Beban gempa
Ecb	= modulus elastisitas balok beton
Ecs	= Modulus elastisitas kolom beton
Ib	= Momen inersia bruto terhadap sumbu penampang
Is	= Momen inersia bruto penampang pelat
K	= faktor panjang efektif komponen struktur tekan
Lu	= panjang bentang komponen struktur lentur (balok/pelat)
R	= jari-jari girasi penampang kolom
M1	= momen ujung terfaktor yang lebih kecil pada kolom
M2	= momen ujung terfaktor yang lebih besar pada kolom
Ag	= luas total penampang kolom
Ast	= luas total penampang tulangan
A	= perbandingan kekakuan balok dengan pelat pada sisi yang ditinjau

$L_n$	= bentang bersih pelat
$H$	= Ketinggian/ Tebal
$P_u$	= Gaya aksial konsentrik terfaktor pada kolom (N)
$M_{lx}$	= Momen lapangan arah x
$M_{ly}$	= Momen lapangan arah y
$M_{tix}$	= Momen jepit tak terduga per meter lebar arah X
$M_{tiy}$	= Momen jepit tak terduga per meter lebar arah Y
$V_{u2}$	= Faktor gaya geser
$l_1$	= Bentang panjang
$l_2$	= Bentang pendek
$\phi V_c$	= Geser nominal yang dilakukan oleh beton
$b_0$	= perimeter bagian kritis untuk pelat dua arah
$d$	= tebal efektif
$M_0$	= momen statis

