



**DESAIN ALTERNATIF BANGUNAN RAMP PADA PROYEK  
EKSTENSI GEDUNG PARKIR TPT DI TANJUNG PRIOK**

**TUGAS AKHIR**

**SETYANDHI HERMAWAN  
41110120030**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
JAKARTA  
AGUSTUS 2012**





**DESAIN ALTERNATIF BANGUNAN RAMP PADA PROYEK  
EKSTENSI GEDUNG PARKIR TPT DI TANJUNG PRIOK**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**SETYANDHI HERMAWAN  
41110120030**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
JAKARTA  
AGUSTUS 2012**

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

Semester: Genap

Tahun Akademik: 2011/2012

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 Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir:** *DESAIN ALTERNATIF BANGUNAN RAMP PADA PROYEK EKSTENSI GEDUNG PARKIR TPT DI TANJUNG PRIOK.*

Disusun oleh :

**N a m a** : Setyandhi Hermawan

**N I M** : 41110120030

**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 29 Agustus 2012

**Pembimbing**



**Ir. Resmi Bestari Muin, MS**

Mengetahui,

Jakarta, 29 Agustus 2012

**Ketua Sidang**



**Ir. Zainal Abidin Shahab, MT**

**Ketua Program studi Teknik Sipil**



**Ir. Sylvia Indriany, MT**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Setyandhi Hermawan  
NIM : 41110120030  
Fakultas : Teknik Perencanaan dan Desain  
Program Studi : Teknik Sipil

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 dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 29 Agustus 2012



**Setyandhi Hermawan**

## KATA PENGANTAR

Bismilahirrahmaanirrahiim

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tentang :

### **DESAIN ALTERNATIF BANGUNAN RAMP PADA PROYEK EKSTENSI GEDUNG PARKIR TPT DI TANJUNG PRIOK**

Penelitian yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Mercubuana.

Dengan selesainya laporan penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu **Ir.Resmi Bestari Muin MS**, selaku Dosen Pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan ketekunan telah membimbing penulis.
2. Bapak **Ir.Edifrizal Darma MT** selaku dosen penguji, Terima kasih atas masukan-masukan nya yang telah diberikan kepada penulis.
3. Bapak **Ir.Zainal Abidin Shahab MT** selaku dosen penguji, terima kasih atas kesabarannya yang telah menguji penulis .
4. **Kedua orang tuaku** yang telah memberi dorongan baik moral maupun material selama pelaksanaan pendidikan, penelitian dan penulisan tugas akhir ini
5. **Istri dan Anak2 ku Tercinta** doa kan semoga semua berjalan dengan baik
6. **Seluruh pihak** yang terkait dalam pembuatan skripsi ini.

Akhirnya, saya berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jakarta, 29 Agustus 2012

Penulis

Setyandhi Hermawan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x

### I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Maksud dan tujuan .....	I-2
1.2.1 Batasan Dan Perencanaan .....	I-2
1.2.2 Lokasi Proyek .....	I-4
1.3. Metoda Perencanaan .....	I-6

### II. KAJIAN PUSTAKA

2.1.Pendahuluan .....	II-1
2.2. Struktur Bawah .....	II-1
2.2.1. Pondasi .....	II-2
2.3.Struktur Atas .....	II-2

2.3.1. Atap .....	II-2
2.4. Plat .....	II-3
2.4.1 Plat satu Arah .....	II-3
2.4.2 Plat Dua Arah .....	II-4
2.5. Kolom .....	II-4
2.6. Balok .....	II-5
2.7. Pembebanan .....	II-5
2.7.1 Macan macan Pembebanan .....	II-5
2.7.2 Kombinasi Pembebanan .....	II-6
2.8 Dasar dasar Perencanaan .....	II-8

### **III. METODOLOGI**

3.1.Pendahuluan .....	III-1
3.2.Data Struktur .....	III-2
3.3.Waktu Penelitian .....	III-2
3.4.Tahap Perencanaan .....	III-3

### **IV. PERHITUNGAN KONTRUKSI**

4.1.Perencanaan Plat .....	IV-1
4.1.2. Perencanaan Plat lantai .....	IV-1
4.1.2.1 Pembebanan plat lantai .....	IV-2
4.1.2.2. Perhitungan Tulangan Bagi Pelat Lantai .....	IV-3
4.2. Beban Gempa .....	IV-27
4.2.2. Perencanaan beban gempa .....	IV-27

4.2.3. Perhitungan beban Gempa .....	IV-34
4.2.4. Distribusi gaya gempa .....	IV-38
4.3. Perencanaan Portal .....	IV-37
4.3.2. Perencanaan tulangan balok .....	IV-37
4.3.2.1. Perencanaan tulangan balok .....	IV-42
4.3.2.2. Perencanaan tulangan geser balok .....	IV-48
4.3.3. Perencanaan tulangan kolom .....	IV-53
4.3.3.1. Kelangsingan kolom .....	IV-56
4.3.3.2. perhitungan grafik interaksi kolom.....	IV-58
4.3.3.3. Perhitungan tulangan geser kolom .....	IV-63
4.4. Perencanaan tangga Ramp .....	IV-64
4.4.2. Spesifikasi struktur .....	IV-64
4.4.3. Perhitungan beban tangga ramp .....	IV-68
4.4.4. Perencanaan balok bordes. ....	IV-73
4.5. Perencanaan Pondasi .....	IV-77
4.5.2. Perencanaan dimensi spun pile .....	IV-81
4.5.3. Perhitungan penurunan bangunan .....	IV-81

## **V. KESIMPULAN**

5.1.Kesimpulan.....	V-1
5.2.Saran .....	V-2



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 5.1</b>	Perhitungan berat dinding .....	IV-29
<b>Tabel 5.2</b>	Perhitungan berat lantai 1 .....	IV-29
<b>Tabel 5.3</b>	Perhitungan berat lantai 2 .....	IV-30
<b>Tabel 5.4</b>	Perhitungan berat lantai 3 .....	IV-30
<b>Tabel 5.6</b>	Perhitungan berat lantai 4 .....	IV-31
<b>Tabel 5.7</b>	Perhitungan berat lantai Atap .....	IV-32
<b>Tabel 5.8</b>	Gaya gempa tiap lantai dengan $T = 0,48$ Detik .....	IV-34
<b>Tabel 5.9</b>	Tulangan Balok Lantai .....	IV-62
<b>Tabel 5.10</b>	Tulangan Balok Atap .....	IV-63
<b>Tabel 5.11</b>	Tulangan kolom tepi .....	IV-77
<b>Tabel 6.1</b>	Tulangan kolom tengah .....	IV-78
<b>Tabel 6.2</b>	Tulangan kolom parktis .....	IV-79
<b>Tabel 6.3</b>	Tulangan pelat lantai .....	IV-82
<b>Tabel 6.4</b>	Tulangan pelat atap .....	IV-83

## DAFTAR NOTASI

$A_g$	= Luas bruto penampang.
$A_s$	= Luas dari tulangan tarik.
$A'_s$	= Luas dari tulangan tekan.
$A_{s\ min}$	= Luas tulangan minimum.
$A_{s\ susut}$	= Luas tulangan susut.
$A_v$	= Luas tulangan geser pada daerah sejarak $s$ , atau luas tulangan geser yang tegak lurus terhadap tulangan lentur tarik dalam suatu daerah sejarak $s$ pada komponen struktur lentur tinggi.
$A_\phi$	= Luas penampang satu batang tulangan.
$a$	= Tinggi blok tegangan regangan tekan persegi ekivalen.
$a_{leleh}$	= Tinggi blok tegangan regangan tekan persegi ekivalen pada saat leleh.
$a_k$	= Tinggi blok tegangan regangan persegi kapasitas ekivalen.
$b$	= Lebar dari muka tekan komponen struktur.
$b_v$	= Lebar penampang pada bidang kontak yang ditinjau terhadap geser horizontal.
$b_w$	= Lebar badan balok atau diameter penampang bulat.
$B_x$	= lebar <i>abutment</i> arah $x$
$B_y$	= lebar <i>abutment</i> arah $y$
$c$	= Jarak dari serat tekan terluar ke garis netral.
$C_1$	= Koefisien gempa dasar.
$C_c$	= Gaya tekan dalam beton tanpa tulangan tekan.
$C_s$	= Gaya tekan tambahan akibat tulangan tekan.
$d$	= Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (tinggi efektif balok).
$d'$	= Jarak dari serat terluar ke pusat tulangan tekan.
$d_i$	= Simpangan horisontal lantai tingkat ke- $i$ .
$D$	= Beban mati, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan beban mati.
$e$	= Eksentrisitas gaya terhadap sumbu.
$E$	= Pengaruh beban gempa, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan gempa.
$E_c$	= Modulus elastisitas beton.
$E_s$	= Modulus elastisitas baja.
$f'_c$	= Kuat tekan beton yang disyaratkan.
$f_i$	= Faktor kuat lebih beban dan bahan yang terkandung di dalam struktur gedung dan nilainya ditetapkan sebesar 1,6.
$f_s$	= Kuat tekan leleh tulangan pada saat beban bekerja.
$f_y$	= Kuat leleh baja tulangan yang diisyaratkan.
$g$	= Percepatan gravitasi.
$h$	= Tinggi kolom portal.
$h'$	= Tinggi bersih kolom portal.
$H$	= Tinggi kolom, tinggi total portal struktur.
$I$	= Faktor keutamaan, momen inersia.
$K$	= Faktor jenis keutamaan.
$k$	= Kekakuan lentur kolom.

$L$	= Beban hidup, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan beban hidup.
$l_n$	= Panjang dari bentang bersih dalam arah memanjang dari konstruksi dua arah, diukur dari muka-ke-muka balok atau tumpuan lain pada kasus lainnya, mm.
$l_n$	= Bentang bersih.
$l$	= Panjang bentang.
$m$	= Perbandingan tegangan
$M_D$	= Momen akibat beban mati.
$M_E$	= Momen akibat beban gempa.
$M_{EK}$	= Momen akibat gaya geser gempa.
$M_{kap}$	= Momen kapasitas penampang.
$M_L$	= Momen akibat beban hidup.
$M_n$	= Kuat momen nominal pada suatu penampang.
$M_u$	= Momen ultimit/terfaktor penampang.
$n$	= Jumlah tulangan, jumlah lantai bangunan.
$P_b$	= Kuat beban aksial nominal pada kondisi regangan seimbang.
$P_D$	= Gaya aksial akibat beban mati.
$P_E$	= Gaya aksial akibat beban gempa.
$P_g$	= Gaya aksial akibat beban gravitasi terfaktor pada pusat joint.
$P_L$	= Gaya aksial akibat beban hidup.
$P_n$	= Kekuatan beban aksial nominal.
$P_u$	= Gaya aksial terfaktor pada eksentrisitas yang diberikan.
$R$	= Faktor reduksi gempa.
$R_n$	= Koefisien lawan untuk perencanaan kekuatan.
$s$	= Spasi tulangan geser atau torsi dalam arah paralel dengan tulangan longitudinal, mm.
$T$	= Waktu getar struktur, detik.
$T_{EQ}$	= Gaya gempa/gaya geser total
$T_s$	= Gaya tarik tulangan baja.
$U$	= Kuat perlu untuk menahan beban yang telah dengan faktor beban atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya
$V$	= Gaya gempa/gaya geser total.
$V_c$	= Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton.
$V_D$	= Gaya geser akibat beban mati.
$V_E$	= Gaya geser akibat beban gempa.
$V_g$	= Gaya geser akibat beban mati ditambah beban hidup.
$V_L$	= Gaya geser akibat beban hidup.
$V_s$	= Kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser.
$V_u$	= Gaya geser berfaktor pada penampang.
$w_u$	= Beban terfaktor per unit luas.
$W_t$	= Berat total struktur.
$Z$	= Besaran pembatas distribusi tegangan lentur.
$\Sigma H$	= jumlah gaya arah horizontal
$\Sigma V$	= jumlah gaya arah vertikal
$\Sigma M_h$	= jumlah momen dari beban horizontal

- $\alpha$  = Faktor distribusi momen kolom portal yang ditinjau, yang nilainya dihitung sebanding dengan kekakuan relatif unsur-unsur yang bertemu pada titik pertemuan tersebut.
- $\beta$  = Rasio dari bentang bersih dalam arah memanjang terhadap arah memendek dari plat.
- $\beta_1$  = Perbandingan  $a/x$ ; tinggi dari distribusi tegangan persegi terhadap kedalaman dari garis netral.
- $\rho$  = Perbandingan tulangan tarik non-pratekan.
- $\rho_b$  = Perbandingan tulangan pada keadaan regangan berimbang.
- $\rho_{mak}$  = Perbandingan tulangan pada keadaan regangan maksimum.
- $\rho_{min}$  = Perbandingan tulangan pada keadaan regangan minimum.
- $\varepsilon_c$  = Regangan tekan beton.
- $\varepsilon_{cu}$  = Regangan tekan beton maksimum pada saat hancur.
- $\varepsilon_s$  = Regangan pada baja tulangan.
- $\varepsilon_y$  = Regangan pada saat baja mencapai tegangan leleh.
- $\phi$  = Faktor reduksi kekuatan.
- $\phi_0$  = Faktor penambahan kekuatan (*overstrength factor*), yang ditetapkan sebesar 1,25 untuk baja tulangan dengan  $f_y < 400$  MPa dan 1,4 untuk  $f_y \geq 400$  MPa.

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Denah lokasi proyek .....	IV- 4
<b>Gambar 1.2</b>	<i>Flow Chart</i> Perencanaan .....	IV- 5
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram momen nominal kuat desak aksial nominal ( $M_n-P_n$ ).....	IV- 38
<b>Gambar 3.2</b>	Kolom dengan $\mu_{u,k}$ berdasarkan kapasitas sendi plastis balok .....	IV- 49
<b>Gambar 3.3</b>	Potongan pondasi .....	IV- 50
<b>Gambar 3.4</b>	Pondasi dengan geser 1 arah .....	IV- 52
<b>Gambar 3.5</b>	Pondasi dengan geser 2 arah .....	IV- 54
<b>Gambar 4.1a</b>	<i>Flow Chart</i> penulisan tugas akhir 4.1.a.....	IV- 61
<b>Gambar 4.1b</b>	<i>Flow Chart</i> penulisan tugas akhir 4.1.b.....	IV- 52
<b>Gambar 4.1b</b>	<i>Flow Chart</i> penulisan tugas akhir 4.1.b.....	IV- 62
<b>Gambar 5.1</b>	Denah Penulangan Pelat Lantai 1 dan 2.....	IV- 63
<b>Gambar 5.2</b>	Perencanaan penulangan pelat lantai tipe 7 .....	IV- 74
<b>Gambar 5.3</b>	Denah Penulangan Pelat Lantai 3 dan 4 (Atap) ..	IV- 75
<b>Gambar 5.4</b>	Perencanaan penulangan pelat Atap tipe 7 .....	IV- 86
<b>Gambar 5.5</b>	Denah Tributari .....	IV- 87
<b>Gambar 5.6</b>	Pembebanan gaya gempa .....	IV- 97
<b>Gambar 5.7</b>	Denah Balok 262/B1 Pada Lantai 3 .....	IV- 100
<b>Gambar 5.8</b>	Denah Balok dan Kolom Lantai 1 dan 2 .....	IV- 101
<b>Gambar 5.9</b>	Denah Balok dan Kolom Lantai 3 dan 4 .....	IV- 102
<b>Gambar 5.10</b>	Display ETABS Beban Mati Pelat .....	IV- 105
<b>Gambar 5.11</b>	Display ETABS Beban Mati Tembok .....	IV- 106
<b>Gambar 5.12</b>	Display ETABS Beban Hidup Pelat .....	IV- 107
<b>Gambar 5.13</b>	BMD Combo 3 .....	IV- 108
<b>Gambar 5.14</b>	Tulangan B1 .....	IV- 111
<b>Gambar 5.15</b>	Display 3D Output ETABS .....	IV- 119
<b>Gambar 5.16</b>	Denah Kolom Lantai 1 dan 2 .....	IV- 120
<b>Gambar 5.17</b>	Denah Kolom Lantai 3 dan 4 .....	IV- 121
<b>Gambar 5.18</b>	Denah Kolom .....	IV- 127

<b>Gambar 5.19</b>	Potongan Portal denah Kolom .....	IV- 128
<b>Gambar 5.20</b>	Penulangan Kolom Tepi .....	IV- 134
<b>Gambar 5.24</b>	Denah Pondasi .....	IV- 152
<b>Gambar 5.25</b>	Ukuran Pondasi .....	IV- 154
<b>Gambar 5.26</b>	Denah Perencanaan Lentur .....	IV- 155
<b>Gambar 5.27</b>	Penulangan Pondasi .....	IV- 158