

# **PERANCANGAN STRUKTUR HOTEL PESONA TUGU YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
YESIA TAHAPARI  
NPM. : 12 02 14135



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
OKTOBER 2016**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **PERENCANGAN STRUKTUR HOTEL PESONA TUGU YOGYAKARTA**

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Oktober 2016  
Yang membuat pernyataan

  
  
( Yesia Tahapari )

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANGAN STRUKTUR HOTEL PESONA TUGU  
YOGYAKARTA**

Oleh :  
YESIA TAHAPARI  
NPM : 12 02 14135

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta ,.....

Pembimbing



(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)

Disahkan oleh :  
Program Studi Teknik Sipil  
Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANGAN STRUKTUR HOTEL PESONA TUGU  
YOGYAKARTA**






Oleh :

YESIA TAHAPARI

NPM : 12 02 14135

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.		18/10/16
Sekretaris	: Ir. Haryanto YW, M.T.		19/10-16
Anggota	: Siswadi, S.T., M.T.		18/10/2016

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis hanturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala bimbingan, kesempatan, dan setiap hal yang menyertai hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini. Terkadang, terasa berat menyelesaikan ini, namun semuanya bisa diselesaikan perlahan atas hikmat-Nya.

Dalam kesempatan ini, penulis bersyukur untuk setiap orang yang hadir dan memberikan warna tersendiri, baik mereka yang dekat maupun yang jauh. Terimakasih kepada :

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing yang bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Struktur.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing selama penulis menempuh pendidikan.
5. Seluruh Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Orang tua, kakak, abang dan adik atas kepercayaan dan kesempatan yang diberikan.

7. Teman-teman yang mendukung, mendoakan, dan membantu selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
8. Semua yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menerima apabila ada kritik atau saran mengenai Laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata terimakasih dan semoga Laporan Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Yogyakarta, Oktober 2016

Yesia Tahapari

NPM. : 12 02 14135

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	3
1.5. Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir .....	4
1.6. Manfaat Tugas Akhir .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Umum.....	5
2.2. Peratruran .....	5
2.3. Desain Bangunan Tinggi Tahan Gempa .....	6
2.4. Syart-Syarat Dalam Perencanaan Gendung Bertingkat Tinggi.....	6
2.5. Sistem Struktur Beton Bertulang .....	7
2.6. Desain Kapasitas .....	8
2.7. Filosofi Bangunan Tahan Gempa .....	8
2.8. Beban Struktur .....	9
2.9. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRMPK).....	10
2.10. Balok .....	10
2.11. Pelat.....	10
2.12. Kolom .....	11
2.13. Joint Balok-Kolom .....	11
2.14. Fondasi ( <i>bored pile</i> ) .....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	13
3.1. Analisis Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847-2013 .....	13
3.1.1. Kekuatan Perlu .....	13
3.1.2. Kekuatan Desain .....	13
3.1.3. Komponen Struktur Lentur Rangka Momen Khusus .....	14
3.1.3.1. Tulangan Longitudinal .....	15
3.1.3.2. Tulangan Transversal .....	15
3.1.3.3. Persyaratan Kekuatan Geser .....	17

3.1.4. Komponen Rangka Momen Yang Dikenai Beban Lentur dan aksial .....	18
3.1.4.1. Kekuatan Lentur Minimum Kolom .....	18
3.1.4.2. Tulangan Memanjang .....	19
3.1.4.3. Tulangan Transversal .....	19
3.1.4.4. Persyaratan Kekuatan Geser .....	20
3.1.5. Joint Rangka Momen Khusus .....	21
3.2. Perencanaan Fondasi ( <i>bored pile</i> ) .....	22
3.3. Analisis Gempa Berdasarkan SNI 1726-2012 .....	31
3.3.1. Faktor Keutamaan Dan Kategori Resiko Bangunan .....	31
3.3.2. Klasifikasi Situs Untuk Desain Seismik .....	33
3.3.3. Wilayah Gempa Dan Spektrum Respon .....	34
3.3.4. Perencanaan Umum Struktur Bangunan Gedung .....	39
<b>BAB IV METODOLOGI PERENCANAAN</b> .....	44
4.1. Metodologi Pengumpulan Data .....	44
4.2. Metodologi Analisis .....	47
<b>BAB V ANALISIS STRUKTUR</b> .....	49
5.1. Perencanaan Pelat .....	49
5.1.1. Pembebanan Pada Pelat .....	49
5.1.2. Perhitungan Penulangan Pelat Atap dan Pelat Lantai .....	51
5.2. Perencanaan Tangga .....	73
5.2.1. Penulangan Pelat Tanga dan Pelat Bordes .....	78
5.2.2. Penulangan Balok Bordes .....	83
5.3. Pemodelan Struktur .....	88
5.3.1. Model Struktur .....	88
5.3.2. Dimensi Struktur .....	89
5.3.3. Input Material Pada ETABS .....	92
5.3.4. Balok dan Kolom .....	93
5.3.5. Pelat Lantai .....	95
5.3.6. Mas Source .....	96
5.4. Analisis Beban Gempa .....	97
5.4.1. Menentukan $S_s$ dan $S_1$ .....	97
5.4.2. Menentukan Kelas Situs dan Nilai Koefisien Situs $F_a$ dan $F_v$ ..	97
5.4.3. Menentukan ( $S_{MS}$ ) dan ( $S_{MI}$ ) .....	98
5.4.4. Menentukan ( $S_{DS}$ ) dan ( $S_{D1}$ ) .....	98
5.4.5. Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko .....	99
5.4.6. Kategori Desain Seismik (KDS) .....	99
5.4.7. Sistem Struktur dan Parameter Struktur .....	99
5.4.8. Desain Respon Spektrum .....	99
5.4.9. Periode Fundamental .....	101
5.4.10. Koefisien Respon Gempa ( $C_s$ ) .....	102
5.4.11. Berat Efektif Bangunan .....	103
5.4.12. Gaya Geser Seismik .....	103



5.4.13. Distribusi Gaya Lateral .....	105
5.4.14. Partisipasi Massa .....	105
5.4.15. Simpangan Antar Lantai Ijin .....	106
5.4.16. Pengaruh P-delta .....	109
5.5. Kombinasi Pembebanan .....	111
5.6. Perencanaan Balok .....	113
5.6.1. Balok B75 Story 2 (400x700) .....	113
5.6.1.1. Tulangan Longitudinal .....	113
5.6.1.2. Tulangan Transversal .....	122
5.7. Perencanaan Kolom .....	128
5.7.1. Pemeriksaan Kelangsingan Kolom .....	129
5.7.2. Pembesaran Momen .....	134
5.7.3. Penulangan Longitudinal .....	135
5.7.4. Pemeriksaan Kemampuan Layanan Kolom .....	137
5.7.5. Penulangan Geser Kolom .....	140
5.8. Hubungan Balok Kolom .....	152
5.9. Perencanaan Fondasi .....	155
5.9.1. Beban Rencana Fondasi .....	155
5.9.2. Jumlah Kebutuhan Tiang .....	158
5.9.3. Kontrol Reaksi Masing-Masing Tiang .....	158
5.9.4. Efisiensi Kelompok Tiang <i>Bored Pile</i> .....	160
5.9.5. Analisis Geser Fondasi .....	161
5.9.6. Kontrol Terhadap Geser 2 Arah .....	161
5.9.7. Kontrol Terhadap Geser 1 Arah .....	163
5.9.8. Kontrol Pemindahan Beban Kolom Pada Fondasi .....	164
5.9.9. Perencanaan Tulangan <i>Poer</i> .....	164
5.9.10. Perencanaan Tulangan <i>Bored Pile</i> .....	166
<b>VI KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	170
7.1. Kesimpulan .....	170
7.2. Saran .....	172
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	173
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

### TABEL BAB III

Tabel 3.1 Kategori resiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	31
Tabel 3.2 Faktor Keutamaan Gempa	33
Tabel 3.3 Klasifikasi Situs	34
Tabel 3.4 Koefisien Situs, $F_a$	36
Tabel 3.5 Koefisien Situs, $F_v$	36
Tabel 3.6 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada perioda pendek	39
Tabel 3.7 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respon percepatan pada perioda 1 detik	39
Tabel 3.8 Faktor $R$ , $C_d$ , dan $\Omega_d$ untuk sistem penahan gaya gempa	40
Tabel 3.9 Nilai parameter perioda pendekatan $C_t$ dan $x$	42

### TABEL BAB V

Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Pelat Atap	65
Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Pelat Atap (lanjutan)	66
Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Pelat Atap (lanjutan)	67
Tabel 5.4 Hasil Perhitungan Pelat 2 arah lantai dasar-lantai 7	68
Tabel 5.5 Hasil Perhitungan Pelat 2 arah lantai dasar-lantai 7 (lanjutan)	69
Tabel 5.6 Hasil Perhitungan Pelat 2 arah lantai dasar-lantai 7 (lanjutan)	70
Tabel 5.7 Hasil Perhitungan Pelat 1 arah lantai dasar-lantai 7	71
Tabel 5.8 Story Data	89
Tabel 5.9 Dimensi Balok Yang Digunakan	90
Tabel 5.10 Dimensi Kolom Tengah	90
Tabel 5.11 Dimensi Kolom Samping	91
Tabel 5.12 Dimensi Kolom Pojok	91
Tabel 5.13 Perhitungan Nilai N-SPT	97
Tabel 5.14 Spektrum Respon Desain	100
Tabel 5.15 Berat Efektif Gedung	103
Tabel 5.16 Perbandingan Gaya Dasar	104
Tabel 5.17 Perbandingan Gaya Dasar Setelah Dimasukan Skala Faktor	104
Tabel 5.18 Distribusi Gaya Lateral	105
Tabel 5.19 Partisipasi Massa	106
Tabel 5.20 Simpangan Antar Lantai Arah-x	108
Tabel 5.21 Simpangan Antar Lantai Arah-y	109
Tabel 5.22 Stabilitas Koefisien ( $\Theta$ ) Arah-x	110
Tabel 5.23 Stabilitas Koefisien ( $\Theta$ ) Arah-y	110
Tabel 5.24 Momen Balok B75 Story 2	114
Tabel 5.25 Rekap Penulangan Balok	126

## DAFTAR GAMBAR

### GAMBAR BAB III

Gambar 3.1 Daerah Kritis Poer Untuk Geser 2 Arah .....	25
Gambar 3.2 Daerah Kritis Poer Untuk Geser 1 Arah .....	27
Gambar 3.3 Spektrum Respon Desain .....	38

### GAMBAR BAB IV

Gambar 4.1 Diagram Pola Kerja .....	47
-------------------------------------	----

### GAMBAR BAB V

Gambar 5.1. Pelat Atap Tipe A (4650x3450) .....	51
Gambar 5.2 Diagram Tegangan Regangan Penampangan Pelat .....	53
Gambar 5.3. Momen Pelat (3 bentang atau lebih) .....	61
Gambar 5.4 Detail Penulangan Pelat Lantai dan Pelat Atap .....	72
Gambar 5.5 Penampang Tangga .....	74
Gambar 5.6 Model Pelat Tangga Pada ETABS .....	76
Gambar 5.7 Model Pelat Bordes Pada ETABS .....	76
Gambar 5.8 Input Beban Mati Pada ETABS .....	77
Gambar 5.9 Input Beban Hidup Pada ETABS.....	77
Gambar 5.10 Detail Penulangan Tangga .....	87
Gambar 5.11 Model Struktur .....	88
Gambar 5.12 Material Beton Bertulang $f'c$ 30 MPa.....	92
Gambar 5.13 Material Beton Bertulang $f'c$ 25 MPa.....	93
Gambar 5.14 Dimensi Penampang Balok .....	93
Gambar 5.15 Design Balok.....	94
Gambar 5.16 Dimensi Penampang Kolom .....	94
Gambar 5.17 Design Kolom .....	95
Gambar 5.18 Model Pelat Lantai dan Pelat Atap .....	95
Gambar 5.19 Mass Source .....	96
Gambar 5.20 Grafik Respon Spektrum .....	100
Gambar 5.21 Diagram Gaya Geser.....	124
Gambar 5.22 Detail Penulangan Balok B75 Story 2.....	127
Gambar 5.23 Faktor Panjang Efektif .....	133
Gambar 5.24 Diagram Interaksi Kolom C11 Story 2 .....	138
Gambar 5.25 Diagram Interaksi Kolom C11 Story 3 .....	138
Gambar 5.26 Diagram Interaksi Kolom C11 Story 1 .....	139
Gambar 5.27 Contoh Tulangan Transversal Pada Kolom .....	141
Gambar 5.28 Penulangan Kolom C11 Story 2 .....	151
Gambar 5.29 Hubungan Balok B74 dengan B75 dengan Kolom C11 story 2 ..	152
Gambar 5.30 Detail Penulangan Hubungan Balok Kolom .....	154
Gambar 5.31 Daerah Pembebanan Untuk Geser 2 arah .....	161
Gambar 5.32 Daerah Pembebanan Untuk Geser 1 arah.....	163
Gambar 5.33 Detail Penulangan <i>Poer</i> .....	168



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 3D view.....	174
Lampiran 2. Elevation view B .....	175
Lampiran 3. Plan view story 2 .....	176
Lampiran 4. Mode shape.....	177
Lampiran 5. Diaphragm CM Displacement .....	178
Lampiran 6. Beam force.....	179
Lampiran 7. Column force .....	179
Lampiran 8. Support reaction.....	179
Lampiran 9. Hasil simulasi daya dukung fondasi .....	180
Lampiran 10. Hasil SPT diagram.....	181
Lampiran 11. Hasil CPT diagram .....	185

## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

$A_{ch}$	= Luas penampang dari sisi luar ke sisi luar tulangan transversal, mm <sup>2</sup>
$A_{cv}$	= Luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan dan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau, mm <sup>2</sup>
$A_g$	= Luas bruto, mm <sup>2</sup>
$A_j$	= Luas efektif join, mm <sup>2</sup>
$A_s$	= Luas tulangan, mm <sup>2</sup>
$A_{sh}$	= Luas tulangan sengkang, mm <sup>2</sup>
$A_v$	= Luas tulangan geser dalam daerah sejarak s, mm <sup>2</sup>
$b$	= Lebar penampang, mm
$b_w$	= Lebar bagian badan, mm
$C_d$	= Faktor amplifikasi defleksi, mm <sup>2</sup>
$C_s$	= Koefisien respon gempa
$d$	= Jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm
$DF$	= Faktor distribusi momen untuk kolom
$E_c$	= Modulus elastisitas beton, Mpa
$f'_c$	= Kuat Tekan Beton, MPa
$f_y$	= Kuat leleh, Mpa
$F_a$	= Koefisien situs untuk periode pendek
$h$	= Tinggi Penampang, mm
$h_c$	= Dimensi penampang inti kolom di ukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekang, mm
$h_i$	= tinggi lantai tingkat ke-i struktur atas suatu gedung, mm
$I_b$	= Momen inersia balok, mm
$I_e$	= Luas tulangan geser dalam daerah sejarak s, mm <sup>2</sup>
$I_k$	= Momen inersia kolom, mm <sup>4</sup>
$k$	= faktor panjang efektif kolom, mm
$L$	= Panjang bentang, mm
$l_o$	= Panjang minimum di ukur dari muka join sepanjang sumbu komponen struktur, dimana harus disediakan tulangan transversal, mm <sup>w</sup>
$l_x$	= Panjang bentang pendek, mm
$l_y$	= Panjang bentang panjang, mm
$M_e$	= Momen akibat gaya aksial, kNm
$M_g$	= Momen kapasitas akibat gempa, kNm
$M_n$	= Kuat momen nominal pada penampang, kNm
$M_{pr}^-$	= Momen kapasitas negatif pada penampang, kNm
$M_{pr}^+$	= Momen kapasitas positif pada penampang, kNm
$M_u$	= Momen terfaktor pada penampang, knm
$N_u$	= Beban aksial terfaktor yang terjadi bersamaan dengan $V_u$ , kN
$\phi$	= Faktor reduksi kekuatan
$P_n$	= Kuat nominal penampang yang mengalami tekan, kNm
$P_u$	= Beban aksial terfaktor, kN
$Q_{DL}$	= Beban hidup, kN/m <sup>2</sup>
$Q_{DL}$	= Beban mati, kN/m <sup>2</sup>

$R$	= Faktor reduksi gempa
$r$	= Radius girasi, mm
$s$	= Jarak antar tulangan
$S_{D1}$	= Parameter percepatan respon spektra pada periode 1 detik, redaman 5%
$S_{DS}$	= Parameter percepatan respon spektra pada periode perpendekan, redaman 5%
$T_1, T_2$	= Gaya tarik tulangan
$U_x$	= Simpangan arah x, mm
$U_y$	= Simpangan arah y, mm
$V$	= Gaya geser dasar nominal statik ekuivalen akibat pengaruh gempa, kN
$V_c$	= Gaya geser nominal yang disumbangkan oleh beton, kN
$V_e$	= Gaya geser akibat gempa, kN
$V_g$	= Gaya geser akibat gravitasi, kN
$V_n$	= Kuat geser nominal, kN
$V_s$	= Kuat geser yang disumbangkan oleh tulangan geser, kN
$V_u$	= Gaya geser terfaktor pada penampang
$W_u$	= Beban terfaktor per unit panjang dari balok per unit luas pelat, kN/m
$\Delta_s$	= Selisih simpangan antar tingkat, mm
$\theta$	= Koefisien stabilitas untuk pengaruh P - $\Delta$
$\rho$	= Rasio tulangan tarik non-prategang
$\psi$	= Faktor kekangan ujung kolom
$\Omega_o$	= Faktor kuat lebih

## INTISARI

**PERANCANGAN STRUKTUR HOTEL PESONA TUGU YOGYAKARTA**, Yesia Tahapari, NPM 12.02.14135, tahun 2016, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kota Yogyakarta semakin menarik bagi investor untuk menanamkan dananya dalam usaha perhotelan, tetapi dengan lahan yang terbatas maka pembangunan hotel dibangun dengan bertingkat tinggi. Dalam merancang Struktur yang berada di daerah Yogyakarta dan sekitarnya yang merupakan kawasan dengan tingkat aktivitas gempa yang cukup tinggi di Indonesia, yang terutama diperhatikan adalah kekuatan struktur bangunan. Pada tugas akhir ini perancangan berupa gedung Hotel Pesona Tugu yang berada di jalan P. Diponegoro 99 Yogyakarta.

Gedung dirancang menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. Elemen yang dirancang adalah pelat, tangga, balok, kolom, hubungan balok kolom, dan pondasi *bored pile*. Mutu beton 25 Mpa untuk pelat, tangga, dan balok. Sedangkan mutu beton 30 MPa untuk kolom dan mutu beton 45 MPa untuk struktur *bored pile*, dengan tulangan BJTP 240 MPa dan BJTD 420 MPa. Perencanaan struktur mengacu pada SNI 2847:2013 dan SNI 1726:2012. Program bantu yang digunakan adalah ETABS dan PCA Col.

Dalam proses perancangan dimensi struktur yang dipakai adalah dimensi struktur yang telah dipakai diproyek sehingga tidak melakukan estimasi dimensi lagi, diperoleh hasil perancangan struktur berupa dimensi dan penulangan. Tebal pelat atap dan pelat lantai 130 mm, dengan penulangan pelat satu arah dan pelat dua arah, untuk pelat satu arah tulangan pokok P10-150 dan tulangan susut P8 – 150, untuk pelat dua arah P10-200 dan tulangan susut P8-150. Pelat tangga dan bordes tebal 150 mm tulangan pokok D13-100, tulangan susut P10-150. Balok bordes berdimensi 200x400 mm<sup>2</sup>, tulangan atas tumpuan 3D16 dan bawah tumpuan 2D16, tulangan atas lapangan 3D16 dan bawah lapangan 2D16, tulangan transversal 2P10-150. Balok induk 7,75 m dimensi 400x700 mm<sup>2</sup>, tulangan tumpuan atas 7D25, tumpuan bawah 4D25, tulangan lapangan atas 2D25, bawah 3D25, tulangan transversal tumpuan 3P12-70 dan 2P10-100 di lapangan. Kolom ukuran 400 x 900 mm<sup>2</sup> Tulangan longitudinal 12D25, tulangan transversal 5D13 – 100 mm sepanjang  $l_0$  dan 5D13 – 150 mm diluar  $l_0$ . Dimensi *poer* 5 x 5 m tebal 1 m, tulangan bawah arah X dan arah Y D19 – 180 mm, atas D19 – 250 mm. Kolom 400x900 ditumpu oleh lima *bored pile* diameter 0,6 m dengan daya dukung 1 tiang 1200 kN, tulangan 8 D25, spiral D10 – 175 mm

**Kata Kunci** : Perancangan, pelat, tangga, balok, kolom, *bored pile*