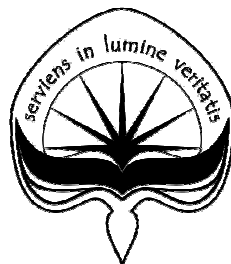


**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG**  
**KANTOR DAN HUNIAN PT.MANDALA *MULTI FINANCE*.tbk**

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

Oleh :  
STEPHEN  
NPM. : 06.02.12499



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**  
**YOGYAKARTA, AGUSTUS 2010**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG  
KANTOR DAN HUNIAN PT.MANDALA MULTI FINANCE.tbk**

Oleh :

STEPHEN  
NPM. : 06 02 12499

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta.....

Pembimbing 1

Pembimbing 2



( Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.)



( Ir. Ch. Arief Sudibyo )

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil



Ketua

(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG

KANTOR DAN HUNIAN PT.MANDALA *MULTI FINANCE.tbk*

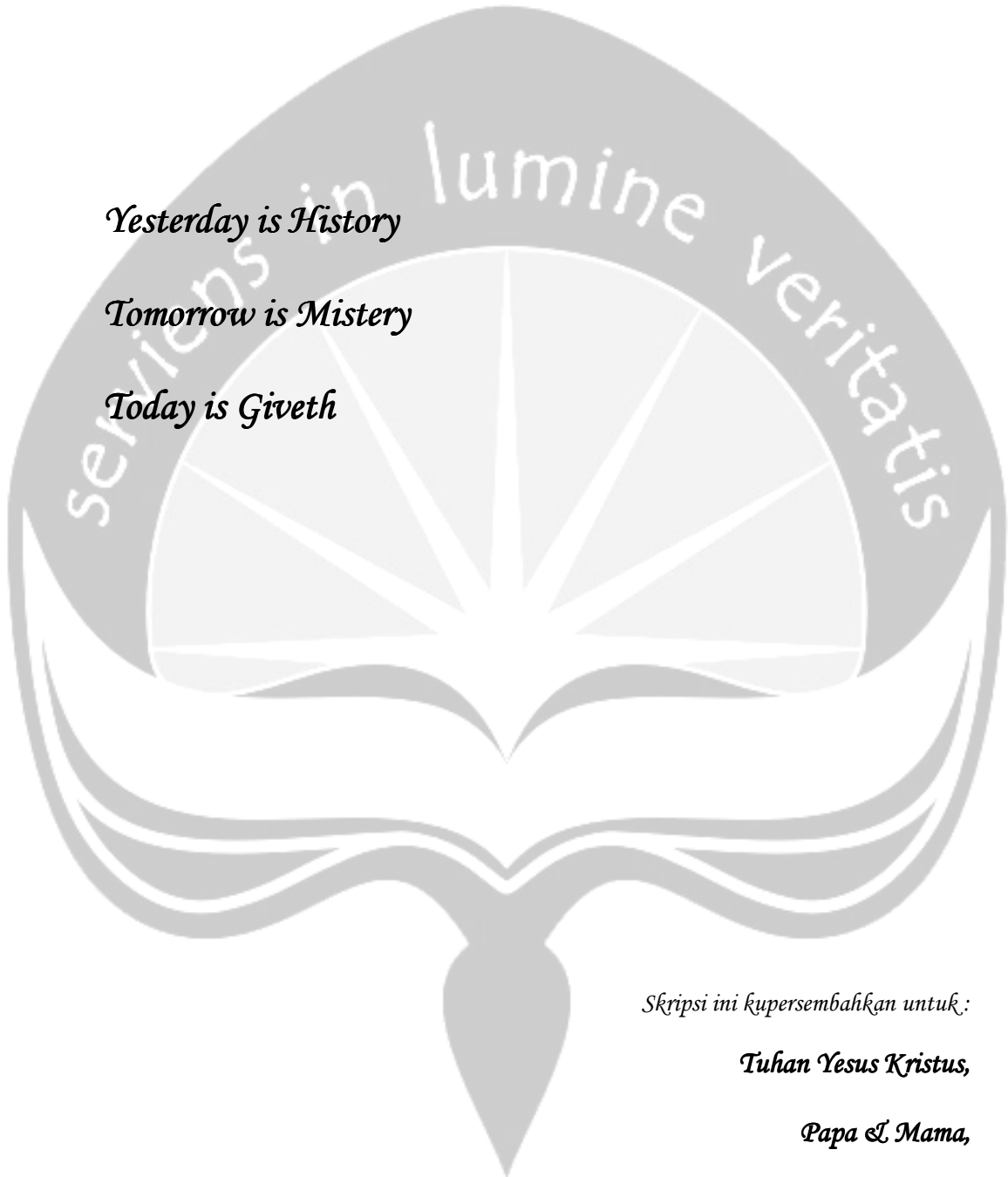


Oleh :

STEPHEN  
NPM : 06 02 12499

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.		20/09/2010
Sekretaris : Ir. J. Tri Hatmoko, M. Sc.		20/09/2010
Anggota : Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M. Eng.		20/09/2010



*Yesterday is History*

*Tomorrow is Mystery*

*Today is Giveth*

*Skripsi ini kusembahkan untuk:*

*Tuhan Yesus Kristus,*

*Papa & Mama,*

*Kakakku David, Helen & kakak Iparku Winny,*

*Sahabat- sahabatku semua.*

## KATA PENGATAR

Puji syukur penulis sampaikan ke Hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah mencurahkan segala rahmat, bimbingan serta perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini dengan judul **”PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR DAN HUNIAN PT.MANDALA MULTI FINANCE.tbk”** disusun guna melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi Program Strata-1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui Tugas Akhir ini semakin menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan, dan dorongan moral dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Angelina Eva Lianasari, ST., MT. dan Ir. Ch. Arief Sudibyo selaku Dosen Pembimbing 1 dan 2 yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

4. Seluruh Dosen di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Keluarga tercinta Papa, Mama, David, Helen dan Winny yang selalu memberi dukungan doa dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman – teman seperjuanganku dan sahabat-sahabatku Raditya, Albert. P.S., Eka, Yandri, Rama, Indra, Jef F.S., Putu Heidy, Alfonzo Lorukoba, Desi, Ingrid, Chandra Ertanto, Robby Patimau, Efendi Silaban, Bimo, Denny kurniawan, Osmond, John Endy, Louis, Yonatan Cendana, Julharsono. Terima kasih atas persahabatan dan kebersamaan yang telah kita jalani hingga saat ini.
7. Seluruh teman-teman di Universitas Atmajaya Yogyakarta. Terima kasih atas kebersamaannya.
8. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Agustus 2010

Stephen  
NPM : 06 02 12499

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir .....	4
1.5. Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.6. Manfaat Tugas Akhir.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Pembebanan.....	5
2.1.1. Analisis Pembebanan.....	6
2.1.2. Kuat Rencana.....	7
2.1.3. Analisis Pembebanan Gempa .....	8
2.2. Pelat .....	10
2.2.1. Perencanaan Pelat.....	10
2.3. Balok .....	13
2.3.1. Perencanaan Balok.....	14
2.3.2. Tulangan Lentur.....	15
2.3.3. Tulangan Geser .....	18
2.3.4. Tulangan Torsi.....	22
2.4. Kolom .....	23
2.4.1. Perencanaan Tulangan Longitudinal Kolom .....	25
2.4.2. Perencanaan Tulangan Geser.....	27
2.4.3. Hubungan Balok Kolom.....	29
2.5. Dinding Penahan Tanah.....	30

2.5.1.	Stabilitas Terhadap Guling .....	30
2.5.2.	Stabilitas Terhadap Geser .....	31
2.5.3.	Stabilitas Terhadap Gaya Dukung Tanah .....	31
2.6.	Pondasi .....	33
2.6.1.	Perencanaan <i>Bored Pile</i> .....	35
2.6.2.	Kontrol reaksi masing-masing tiang .....	37
2.6.3.	Kontrol terhadap geser dua arah .....	38
2.6.4.	Kontrol terhadap geser satu arah .....	39
2.6.5.	Perencanaan tulangan <i>bored pile</i> .....	39
2.6.6.	Efisiensi Pondasi .....	40
2.7.	Perencanaan Tangga .....	40
2.7.1.	Perencanaan Lentur .....	40
2.7.2.	Perencanaan Susut .....	42
<b>BAB III ESTIMASI DIMENSI ELEMEN STRUKTUR.....</b>		<b>43</b>
3.1.	Estimasi .....	43
3.2.	Estimasi Balok .....	43
3.3.	Estimasi Pelat .....	44
3.4.	Estimasi Dimensi Kolom .....	48
2.1.1.	Perencanaan kolom C-3 .....	50
3.5.	Analisis Pembebanan .....	66
3.5.1.	Hitung berat bangunan .....	66
3.5.2.	Hitung gaya gempa .....	66
3.5.3.	Analisis terhadap $T_{Rayleigh}$ .....	60
3.6.	Kinerja Batas Layan ( $\Delta s$ ) .....	70
3.7.	Kinerja Batas Ultimit ( $\Delta m$ ) .....	72
<b>BAB IV ANALISIS STRUKTUR.....</b>		<b>74</b>
4.1.	Perencanaan Pelat .....	74
4.1.1.	Pembebanan pada pelat .....	74
4.1.2.	Penulangan pelat atap .....	75
4.1.3.	Penulangan pelat lantai .....	79
4.2.	Perencanaan Tangga .....	83
4.2.1.	Tangga Tipe 1 (H = 6 m) .....	83
4.2.2.	Tangga Tipe 2 (H = 4,2 m) .....	90
4.2.3.	Tangga Tipe 3 (H = 3 m) .....	97
4.2.4.	Penulangan balok bordes A1 (L = 4,5 m dan H = 6 m) .....	104
4.2.5.	Penulangan balok bordes A2 (L = 4,5 m dan H = 4,2 m) .....	110
4.2.6.	Penulangan balok bordes A3 (L = 4,5 m dan H = 3 m) .....	116
4.3.	Perencanaan Balok Struktur .....	121
4.3.1.	Penulangan Lentur .....	121
4.3.2.	Momen Kapasitas .....	137
4.3.3.	Penulangan Geser .....	151
4.3.4.	Penulangan torsi .....	165
4.3.5.	Penulangan longitudinal tambahan .....	173



4.4.	Perencanaan Kolom .....	176
4.4.1.	Penentuan kelangsingan kolom.....	176
4.4.2.	Penulangan Longitudinal Kolom .....	178
4.4.3.	Penulangan transversal (geser) .....	188
4.4.4.	Hubungan balok kolom .....	193
4.5.	Perencanaan Dinding Penahan Tanah.....	196
4.5.1.	Pendimensian Dinding Penahan Tanah.....	196
4.5.2.	Data Tanah yang Digunakan.....	197
4.5.3.	Pemeriksaan Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	197
4.5.4.	Perencanaan Tulangan Dinding Penahan Tanah.....	204
4.6.	Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i> .....	208
4.6.1.	Beban rencana pondasi .....	208
4.6.2.	Jumlah kebutuhan tiang.....	212
4.6.3.	Kontrol Reaksi Masing-Masing Tiang.....	213
4.6.4.	Analisis geser pondasi .....	215
4.6.5.	Kontrol terhadap geser 2 arah .....	217
4.6.6.	Kontrol terhadap Geser Satu Arah .....	218
4.6.7.	Kontrol pemindahan beban kolom pada pondasi.....	219
4.6.8.	Perencanaan tulangan <i>poer</i> .....	219
4.6.9.	Perencanaan tulangan <i>bored pile</i> .....	220
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>223</b>
5.1.	Kesimpulan.....	223
5.2.	Saran .....	225
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>226</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2	Tebal Minimum Balok dan Pelat Satu Arah Non Prategang (Sumber SNI 03-2847-2002) .....	15
Tabel 3.1	Estimasi Dimensi kolom Ditinjau Pada Kolom C-3 .....	65
Tabel 3.2	Hitungan Berat Bangunan .....	66
Tabel 3.3	Hitungan Beban Nominal Gempa Statik Ekuivalen .....	68
Tabel 3.4	Analisa $T_{Rayleigh}$ akibat gempa statik arah sumbu X .....	69
Tabel 3.5	Kinerja Batas Layan Sumbu-x .....	71
Tabel 3.6	Kinerja Batas Layan Sumbu-y .....	71
Tabel 3.7	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-x .....	72
Tabel 3.8	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-y .....	73
Tabel 4.1	Nilai Koefisien Momen untuk $l_y/l_x = 1,555$ .....	76
Tabel 4.2	Nilai Koefisien Momen untuk $l_y/l_x = 1,555$ .....	80
Tabel 4.3	Momen <i>Envelope</i> B83 .....	122
Tabel 4.4	Gaya-Gaya Pengguling yang Bekerja pada Dinding Penahan Tanah .....	199
Tabel 4.5	Gaya-Gaya Penahan yang Bekerja pada Dinding Penahan Tanah .....	200
Tabel 4.6	Daftar Nilai Koefisien Daya Dukung Tanah “Terzaghi” .....	202

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Distribusi Regangan Penampang Balok .....	14
Gambar 2.2	Distribusi Tegangan Regangan Balok .....	16
Gambar 2.3	Potongan Portal Balok Kolom .....	21
Gambar 2.4	Diagram Regangan untuk Kegagalan Eksentrisitas beban Kolom ..	24
Gambar 2.5	Analisis penampang kolom dengan penulangan keempat sisinya ..	25
Gambar 2.6	Gaya-gaya pada dinding penahan tanah .....	30
Gambar 3.1	Dimensi Pelat Lantai .....	44
Gambar 3.2	Penampang Balok arah X (500/700) .....	45
Gambar 3.3	Penampang Balok arah Y (500/700) .....	46
Gambar 3.4	<i>Tributary Area</i> Kolom C-3 .....	50
Gambar 4.1	Sketsa Pelat Atap Tipe 7000 x 4500 .....	75
Gambar 4.2	Sketsa Pelat Lantai Tipe 7000 x 4500 .....	79
Gambar 4.3	Ruang Tangga Tipe 1 .....	84
Gambar 4.4	Penampang Tangga Tipe 1 .....	85
Gambar 4.5	Pembebanan Pada Tangga Tipe 1 .....	86
Gambar 4.6	Ruang Tangga Tipe 2 .....	91
Gambar 4.7	Penampang Tangga Tipe 2 .....	92
Gambar 4.8	Pembebanan Pada Tangga Tipe 2 .....	93
Gambar 4.9	Ruang Tangga Tipe 3 .....	98
Gambar 4.10	Penampang Tangga Tipe 3 .....	99
Gambar 4.11	Pembebanan Pada Tangga Tipe 3 .....	100
Gambar 4.12	Penulangan Tumpuan Balok Bordes (L = 4,5 m & H = 6 m).....	107
Gambar 4.13	Penulangan Lapangan Balok Bordes (L = 4,5 m & H = 6 m) .....	110
Gambar 4.14	Penulangan Tumpuan Balok Bordes (L = 4,5 m & H = 4,2 m)....	113
Gambar 4.15	Penulangan Lapangan Balok Bordes (L = 4,5 m & H = 4,2 m) ...	115
Gambar 4.16	Penulangan Tumpuan Balok Bordes (L = 4,5 m & H = 3 m).....	119
Gambar 4.17	Penulangan Lapangan Balok Bordes (L = 4,5 m & H = 3 m) .....	121
Gambar 4.18	Penampang Tumpuan Balok Induk 1 .....	126
Gambar 4.19	Penampang Tumpuan Balok Induk 2 .....	127
Gambar 4.20	Penampang Lapangan Balok Induk.....	130
Gambar 4.21	Penampang Tumpuan Balok Anak.....	134
Gambar 4.22	Penampang Lapangan Balok Anak .....	136
Gambar 4.23	Penampang Melintang Balok T (Balok Induk).....	138
Gambar 4.24	Penampang Melintang Balok T (Balok Anak).....	145
Gambar 4.25	Gaya Geser Akibat Gempa .....	152
Gambar 4.26	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi .....	152
Gambar 4.27	Superposisi Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kiri dan Beban Gravitasi.....	152
Gambar 4.28	Gaya Geser Akibat Gempa Dari Arah Kanan.....	153
Gambar 4.29	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi .....	153
Gambar 4.30	Superposisi Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kanan dan Beban Gravitasi.....	153

Gambar 4.31 Diagram Gaya Lintang Balok Induk .....	155
Gambar 4.32 Diagram Gaya Lintang Balok Anak .....	161
Gambar 4.33 Dimensi Keliling Balok T (Balok Induk) .....	165
Gambar 4.34 Daerah Aoh pada Balok .....	167
Gambar 4.35 Dimensi Keliling Balok T (Balok Anak) .....	172
Gambar 4.36 Penulangan Tumpuan Balok Dengan Tulangan Longitudinal Tambahan .....	174
Gambar 4.37 Penulangan Lapangan Balok Dengan Tulangan Longitudinal Tambahan .....	175
Gambar 4.38 Arah Gempa pada Pertemuan Balok Kolom .....	182
Gambar 4.39 Keseimbangan Gaya Pada Joint .....	195
Gambar 4.40 Dimensi Dinding Penahan Tanah .....	196
Gambar 4.41 Diagram Tekanan Tanah .....	198
Gambar 4.42 Pelat Dasar Dinding Penahan Tanah .....	206
Gambar 4.43 Denah Susunan Tiang Bor dari Atas .....	212
Gambar 4.44 Denah Susunan Tiang Bor .....	213
Gambar 4.45 Daerah Pembebanan untuk Geser Dua Arah .....	217
Gambar 4.46 Daerah Pembebanan untuk Geser Satu Arah .....	218

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Denah Struktur dan Portal .....	227
Lampiran 2	Input dan Output SAP 2000 Tangga.....	231
Lampiran 3	Gambar Penulangan Tangga .....	234
Lampiran 4	Tabel Koefisien Momen Pelat.....	237
Lampiran 5	Tabel Penulangan Pelat Atap dan Pelat Lantai .....	238
Lampiran 6	Gambar Penulangan Pelat Atap dan Pelat Lantai.....	243
Lampiran 7	Input Etabs Struktur .....	245
Lampiran 8	Output Etabs Struktur .....	249
Lampiran 9	Tabel Penulangan Balok .....	278
Lampiran 10	Gambar Penulangan Balok.....	289
Lampiran 11	Diagram Interaksi Kolom .....	291
Lampiran 12	Tabel Penulangan Kolom.....	292
Lampiran 13	Gambar Penulangan Kolom .....	295
Lampiran 14	Gambar Penulangan Dinding Penahan Tanah.....	296
Lampiran 15	Gambar Penulangan Pondasi.....	297
Lampiran 16	Data Penyelidikan Tanah .....	298

## INTISARI

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR DAN HUNIAN PT.MANDALA MULTI FINANCE.tbk**, Stephen, NPM 06 02 12499, tahun 2010, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan struktur bangunan terutama gedung bertingkat tinggi memerlukan suatu analisis struktur yang memperhitungkan gaya lateral dan gravitasi yang bekerja pada bangunan sehingga struktur memiliki kemampuan untuk menahan gaya-gaya tersebut. Melalui tugas akhir ini penulis mempelajari merancang elemen-elemen struktur pada bangunan Kantor Dan Hunian Pt.Mandala *Multi Finance.tbk* agar dapat mengembangkan kemampuan analisis, terutama dalam bidang struktur bangunan gedung

Gedung Kantor Dan Hunian Pt.Mandala *Multi Finance.tbk*, Jakarta merupakan gedung 9 lantai dan terletak di wilayah gempa 3. Gedung ini direncanakan menggunakan sistem rangka terbuka (*open frame*) dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah. Pada penulisan tugas akhir ini penulis merancang pelat atap, pelat lantai, balok, tangga, serta kolom sebagai elemen struktur atas dan dinding penahan tanah serta pondasi *bored pile* sebagai elemen struktur bawah. Mutu beton yang digunakan  $f'c = 30$  MPa, mutu baja 240 MPa untuk tulangan yang berdiameter kurang atau sama dengan 12 mm dan mutu baja 400 MPa untuk tulangan yang berdiameter lebih dari 12 mm. Beban-beban yang dianalisis meliputi beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa. Perancangan dilakukan dengan konsep desain kapasitas yang mengacu pada SNI 03-2847-2002.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh pada tugas-akhir ini berupa dimensi tangga, dimensi struktur pelat lantai dan atap, balok, kolom, Dinding Penahan Tanah, pondasi *bored pile* dan penulangannya yaitu jumlah tulangan, dimensi tulangan, dan spasi tulangan. Pelat lantai dan atap dengan tebal 130 mm dengan tulangan utama P10. Dimensi balok struktur yang ditinjau untuk *Basement 2 s/d Lantai 9* adalah 700/500 pada daerah tumpuan menggunakan tulangan atas 11D22 dan tulangan bawah 6D22, sedangkan pada daerah lapangan menggunakan tulangan atas 5D22 dan tulangan bawah 6D22. Tulangan sengkang digunakan 3P10-100 di sepanjang sendi plastis dan 3P10-120 di luar sendi plastis balok. Dimensi kolom untuk *Basement 2 s/d lantai 9* yang menentukan adalah 600/600 mm pada lantai 3 dengan menggunakan tulangan pokok 20D25, dan tulangan sengkang 5P10-100 di sepanjang sendi plastis dan 5P10-250 di luar sendi plastis. Untuk perencanaan Dinding Penahan Tanah menggunakan tulangan utama D25-200 pada bagian dinding dan pelat dasar D25-100, dengan lebar dasar pelat 6,5 m, panjang kaki depan 1,5 m. Tebal dasar plat dan dinding digunakan 1 m. Pada fondasi *bored pile* digunakan tiang berukuran diameter 80 cm dengan tulangan pokok 8D25, sedangkan *pile cap* berukuran 4,4 m x 4,4 m dan tebal 1 m dengan tulangan arah memanjang dan melebar D25-200.

**Kata kunci:** balok,pelat,kolom,tangga,dinding penahan tanah, pondasi,SRPMM