

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR WILAYAH DIRJEN  
PAJAK SULAWESI SELATAN, BARAT DAN TENGGARA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

**DEBBY IRJAWATI GAE**

NPM. : 05 02 12316



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA MARET 2011**

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR WILAYAH DIRJEN**

**PAJAK SULAWESI SELATAN, BARAT DAN TENGGARA**

Oleh :

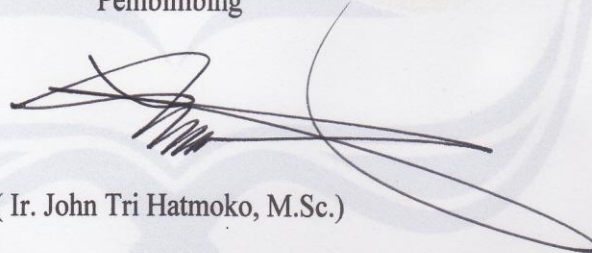
**DEBBY IRJAWATI GAE**

NPM. : 05 02 12316

telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, <sup>14</sup>/<sub>03</sub> 2011

Pembimbing



(Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng.)

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR WILAYAH DIRJEN  
PAJAK SULAWESI SELATAN, BARAT DAN TENGGARA**

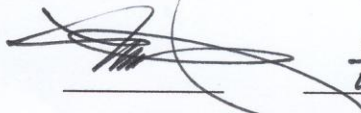




Oleh :

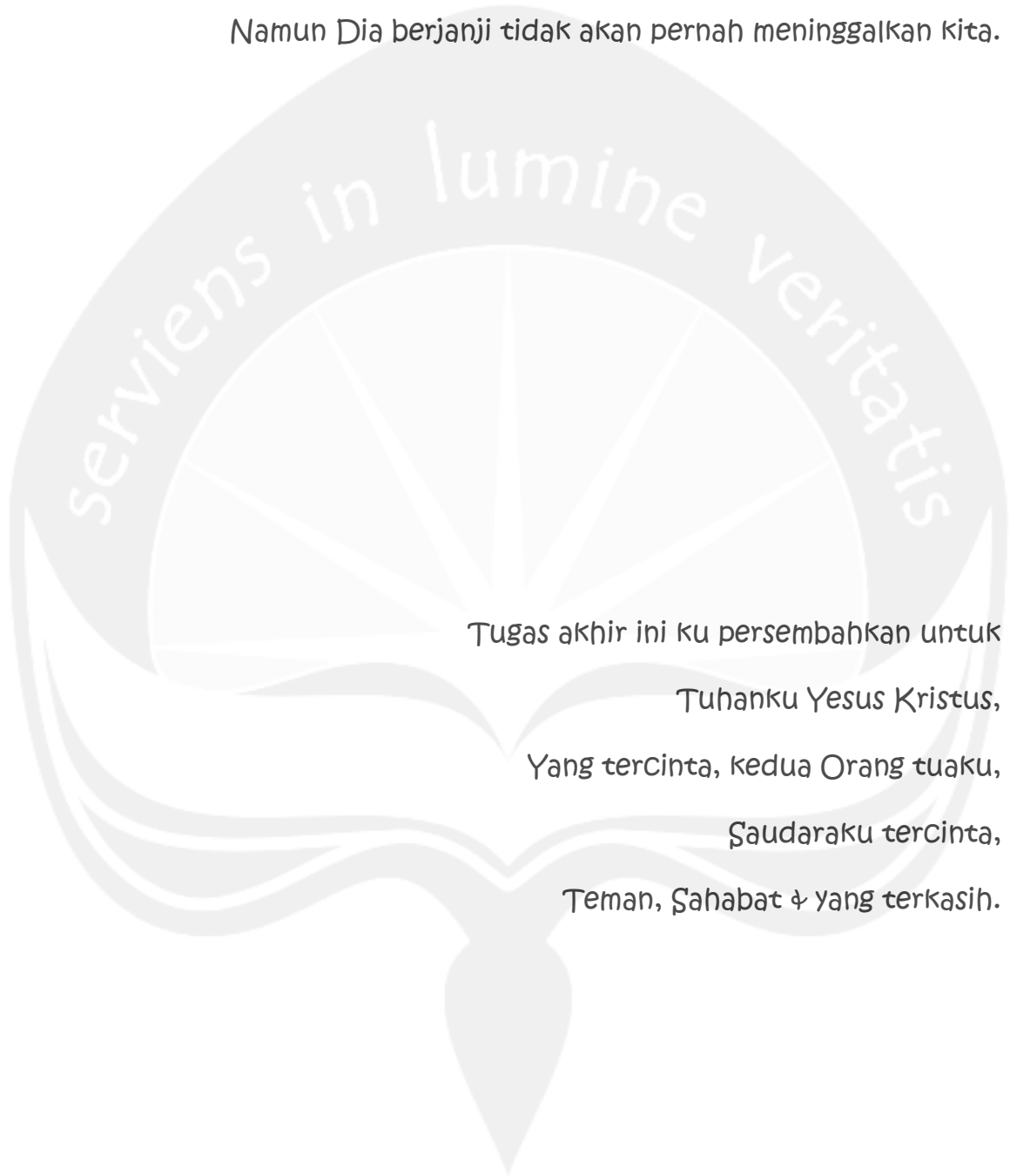
**DEBBY IRJAWATI GAE**

**NPM. : 05 02 12316**

telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc.		<u>14</u> <u>03</u> 2011
Sekretaris : Ir. Ch. Arief Sudibyo		<u>14</u> <u>03</u> 2011
Anggota : Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng.		<u>17</u> <u>3</u> 11

Dia tidak pernah menjanjikan sebuah hidup  
yang selalu penuh kemudahan,  
Namun Dia berjanji tidak akan pernah meninggalkan kita.



Tugas akhir ini ku persembahkan untuk  
Tuhanku Yesus Kristus,  
Yang tercinta, kedua Orang tuaku,  
Saudaraku tercinta,  
Teman, Sahabat & yang terkasih.

Debby Irjawati Gae

## **KATA HANTAR**

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus atas segala berkat, perlindungan, penyertaan dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Struktur Gedung Kantor Wilayah Dirjen Pajak Sulawesi Selatan, Barat dan Tenggara”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa begitu banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung ikut ambil bagian dalam penulisan tugas akhir ini. Tidak banyak yang dapat penulis sampaikan selain ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ir. FX. Junaedi Utomo, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. John Tri Hatmoko, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah begitu sabar dan penuh pengertian serta memberikan begitu banyak bantuan dan dorongan sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah mendidik, mengajar, dan membagikan ilmunya kepada penulis.
5. Bapak, Ibu, Mba angie, Mas Andre, Ka Helga, Devie & Cilla yang selama ini telah memberiku semangat, doa dan cinta yang tak terganti, terima kasih.

6. Erni, Ocha, Erwin, Daniel, Mas Made, Neneng, Ka Maya, Cocen, Teyum, Kresti, Elfina, Fitria dan Ncit yang tetap setia memberikan dukungan untuk menyelesaikan laporan ini.
7. Petugas Tata Usaha Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu kelancaran administrasi sehingga penulis merasa terbantu.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karenanya dengan hati terbuka penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun demi kemajuan dan kesempurnaan Tugas Akhir ini dan penulis dimasa yang akan datang.

Yogyakarta, Maret 2011

Penulis,

Debby Irjawati Gae

NPM.: 05 02 12316

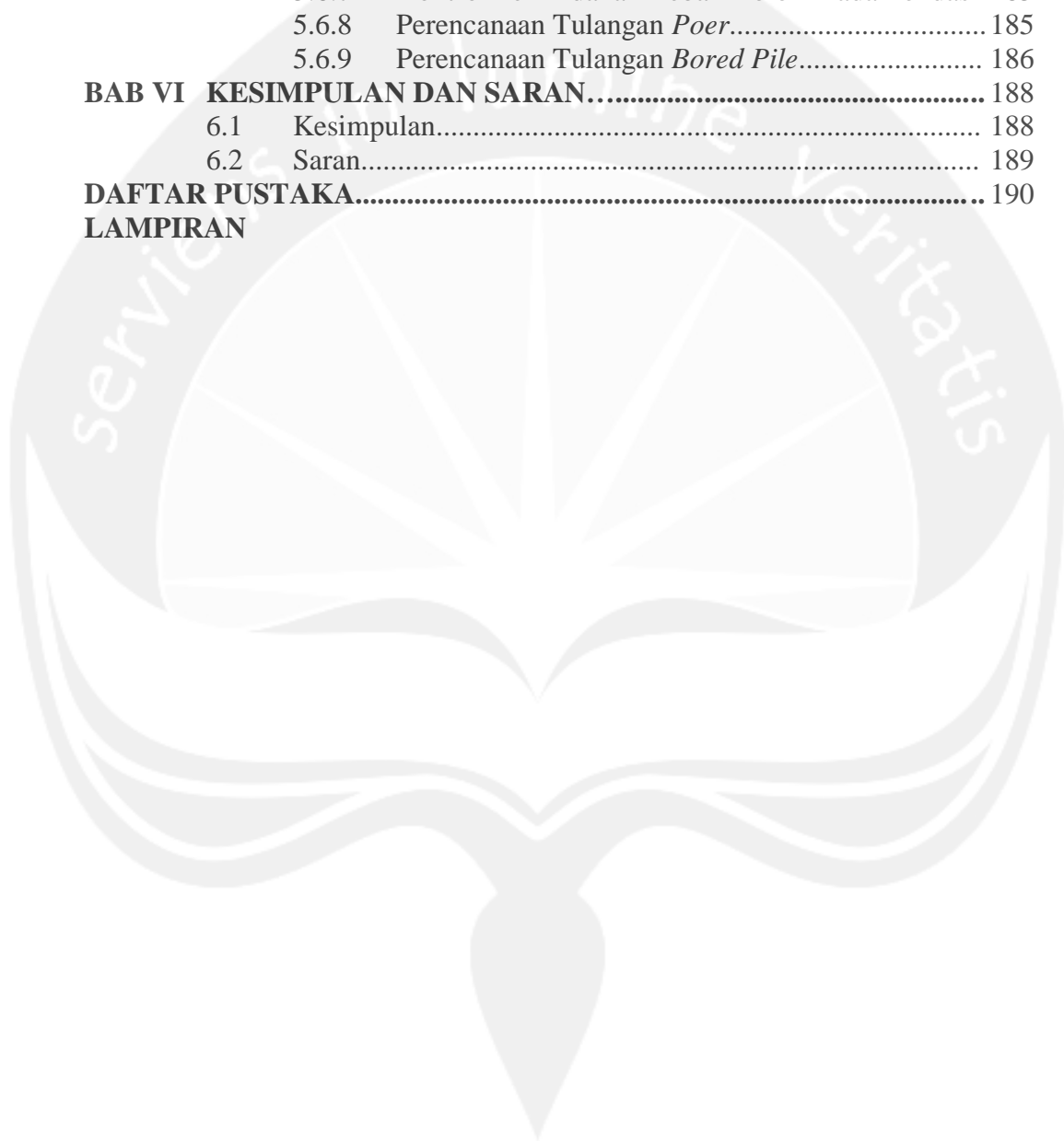
## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA HANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>INTISARI</b> .....	xv
<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 Tugas Akhir .....	4
1.6 Manfaat Tugas Akhir.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Pembebanan .....	5
2.2 Balok .....	6
2.3. Kolom .....	6
2.4. Pelat.....	6
2.5. Pondasi.....	7
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	8
3.1 Analisis Pembebanan .....	8
3.2 Analisis Beban Gempa .....	10
3.3 Perencanaan Atap Baja .....	13
3.3.1 Perencanaan Gording.....	13
3.3.2 Perencanaan Kuda-Kuda.....	17
3.3.3 Sambungan Las.....	20
3.4 Perencanaan Tangga.....	22
3.4.1 Tulangan lentur .....	22
3.4.2 Perencanaan susut.....	23
3.5 Perencanaan Pelat .....	24
3.6 Perencanaan Balok .....	27
3.6.1 Tulangan Lentur .....	29
3.6.2 Tulangan Geser .....	32
3.6.3 Tulangan Torsi .....	36
3.6.4 Tulangan Longitudinal tambahan .....	37
3.7 Perencanaan Kolom .....	38
3.7.1 Kelangsingan Kolom .....	39
3.7.2 Tulangan Longitudinal .....	40
3.7.3 Perencanaan Tulang Geser .....	42
3.7.4 Perencanaan Hubungan Balok Kolom.....	44
3.8 Perencanaan Pondasi <i>Bored Pile</i> .....	45

3.8.1	Perencanaan <i>Bored Pile</i> .....	45
3.8.2	Kontrol Reaksi Masing-Masing Tiang.....	47
3.8.3	Kontrol Terhadap Geser Dua Arah Pada <i>Poer</i> .....	48
3.8.4	Kontrol Terhadap Geser Satu Arah Pada <i>Poer</i> .....	49
3.8.5	Perencanaan Tulangan <i>Bored Pile</i> .....	50
<b>BAB IV</b>	<b>ESTIMASI DIMENSI ELEMEN STRUKTUR .....</b>	<b>51</b>
4.1	Estimasi Balok .....	51
4.2	Estimasi Pelat .....	52
4.2.1	Pelat dua Arah.....	52
4.3	Estimasi Dimensi Kolom .....	58
4.3.1	Perhitungan Beban-Beban Kolom.....	60
4.3.2	Perhitungan Dimensi Kolom.....	65
4.4	Analisis Beban Gempa.....	71
4.4.1	Hitungan Berat Bangunan.....	71
4.4.2	Perhitungan Gaya Gempa.....	72
4.4.3	Kinerja Batas Layan ( $\Delta s$ ).....	75
4.4.4	Kinerja Batas Ultimit ( $\Delta m$ ).....	76
<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS STRUKTUR .....</b>	<b>78</b>
5.1	Perencanaan Tangga .....	78
5.1.1	Perencanaan Dimensi Tangga .....	78
5.1.2	Pembebanan Pada Tangga .....	79
5.1.3	Penulangan Plat Tangga dan Plat Bordes .....	84
5.1.4	Penulangan Balok Bordes.....	87
5.2	Perencanaan Kuda-Kuda .....	93
5.2.1	Rencana Gording Atap .....	93
5.2.2	Pembebanan Kuda-Kuda .....	107
5.2.2.1	Desain Batang Kuda-Kuda.....	108
5.2.2.2	Desain Sambungan Las.....	111
5.3	Perencanaan Pelat Lantai .....	113
5.3.1	Pembebanan Pada Pelat .....	113
5.3.2	Penulangan Pelat Atap.....	115
5.3.3	Penulangan Pelat Lantai .....	123
5.4	Perencanaan Balok Struktur .....	131
5.4.1	Gaya-Gaya Dalam Yang Terjadi Pada Balok.....	131
5.4.2	Perencanaan Tulangan Lentur .....	131
5.4.3	Perhitungan Momen Nominal Balok.....	137
5.4.3.1	Menghitung Lebar Efektif ( $b_e$ ).....	137
5.4.3.2	Menghitung Momen Nominal Positif.....	137
5.4.4	Penulangan Geser .....	144
5.4.5	Penulangan Torsi.....	152
5.5	Perencanaan Kolom.....	154
5.5.1	Penentuan Kelangsingan Kolom.....	154
5.5.2	Penulangan Longitudinal Kolom.....	156
5.5.3	Penulangan <i>Tranversal</i> (geser).....	167
5.5.4	Hubungan Balok Kolom.....	172
5.6.	Perencanaan pondasi <i>Bored Pile</i> .....	175



5.6.1	Beban Rencana Pondasi.....	175
5.6.2	Jumlah Kebutuhan Tiang.....	178
5.6.3	Kontrol Reaksi Masing-Masing Tiang.....	179
5.6.4	Analisis Geser Pondasi.....	180
5.6.5	Kontrol Terhadap Geser Dua Arah.....	182
5.6.6	Kontrol Terhadap Geser Satu Arah.....	184
5.6.7	Kontrol Pemindahan Beban Kolom Pada Pondasi	185
5.6.8	Perencanaan Tulangan <i>Poer</i> .....	185
5.6.9	Perencanaan Tulangan <i>Bored Pile</i> .....	186
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>188</b>
6.1	Kesimpulan.....	188
6.2	Saran.....	189
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>190</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

No. Urut	No. Tabel	Nama Tabel	Halaman
1.	3.1	Koefisien $\zeta$ yang Membatasi Waktu Getar alami Fundamental Struktur Gedung	12
2.	3.2	Ukuran tebal minimum las sudut	21
3.	3.3	Tebal Minimum Balok dan Pelat Satu Arah Non Prategang	27
4.	4.1	Hasil Estimasi Dimensi Kolom Tengah As E-5	71
5.	4.2	Perhitungan Berat Bangunan Tiap Lantai	71
6.	4.3	Ringkasan hasil perhitungan F	74
7.	4.4	Analisis T Rayleigh Akibat Arah Sumbu x	75
8.	4.5	Kinerja Batas Layan Sumbu-x	76
9.	4.6	Kinerja Batas Ultimit Sumbu-x	77
10.	5.1	Nilai Koefisien Momen untuk $I_y/I_x$ 1,5	115
11.	5.2	Nilai Koefisien Momen untuk $I_y/I_x$ 1	119
12.	5.3	Nilai Koefisien Momen untuk $I_y/I_x$ 1	127

## DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1.	3.1	Beban Arah Gravitasi Diuraikan ke Arah Sumbu Z dan Sumbu Y	14
2.	3.2	Ukuran Las Sudut	21
3.	3.3	Distribusi Tegangan Regangan Balok	31
4.	3.4	Gaya Geser Akibat Beban Gravitasi Terfaktor	33
5.	3.5	Gaya Lintang Rencana Balok Untuk SRPMM	33
6.	3.6	Gaya Lintang Rencana Kolom Untuk SRPMM	43
7.	3.7	Daerah Kritis <i>Poer</i> Untuk Geser 2 Arah	48
8.	3.8	Daerah Kritis <i>Poer</i> Untuk Geser 1 Arah	49
9.	4.1	Dimensi Pelat Lantai	52
10.	4.2	Penampang Balok 1 (400/700)	53
11.	4.3	Sketsa Balok 3 (250/400)	55
12.	4.4	Penampang Balok 2,4 (400/700)	56
13.	4.5	Luas Daerah Beban Untuk Kolom Tengah E-5	60
14.	5.1	Gambar Ruang Tangga	79
15.	5.2	Gambar Penampang Tangga	79
16.	5.3	Beban Mati Pada Pelat Tangga dan Pelat Bordes	80
17.	5.4	Beban Hidup Pada Pelat Tangga Dan Pelat Bordes	82
18.	5.5	Momen Yang Terjadi Akibat Beban Mati	83
19.	5.6	Momen Yang Terjadi Akibat Beban Hidup	83
20.	5.7	Penulangan Tumpuan Balok Bordes	90
21.	5.8	Penulangan Lapangan Balok Bordes	92
22.	5.9	Beban Arah Gravitasi Diuraikan ke Arah Sumbu Z dan Sumbu Y	95
23.	5.10	Pembebanan Arah Sumbu Y Kombinasi Beban Beban $1,2D + 1,3 W + 0,5La$	96
24.	5.11	Pembebanan Arah Sumbu Y Kombinasi Beban $1,2D + 1,6 La + 0,8W$	97

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
25.	5.12	Pembebanan Arah Sumbu Z Kombinasi Beban $1,2D + 1,3 W + 0,5L_a$	98
26.	5.13	SFD Akibat Kombinasi Beban $1,2D + 1,3 W + 0,5L_a$	98
27.	5.14	BMD Akibat Kombinasi Beban $1,2D + 1,3 W + 0,5L_a$	99
28.	5.15	Pembebanan Arah Sumbu Z Kombinasi Beban $1,2D + 1,6 L_a + 0,8W$	100
29.	5.16	SFD Akibat Kombinasi Beban $1,2D + 1,6 L_a + 0,8W$	100
30.	5.17	BMD Akibat Kombinasi Beban $1,2D + 1,6 L_a + 0,8W$	101
31.	5.18	Penampang Profil C 150x50x20x2,3	103
32.	5.19	Letak Titik Berat Profil C 150x65x20x3,2	104
33.	5.20	GNP Penampang Profil C 150x50x20x2,3	105
34.	5.21	GNP Penampang Profil C 150x50x20x2,3	105
35.	5.22	Penampang Profil 50x50x3	109
36.	5.23	Ukuran Las Sudut	111
37.	5.24	Las Profil 50x50x3	112
38.	5.25	Pelat Atap (6000x4000)	115
39.	5.26	Pelat Atap (6000x4000)	119
40.	5.27	Pelat Lantai (6000x4000)	123
41.	5.28	Pelat Atap (6000x4000)	127
42.	5.29	Penampang Tumpuan Balok	134
43.	5.30	Penampang Lapangan Balok	137
44.	5.31	Penampang Melintang Balok T	138
45.	5.32	Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kiri dan Beban Gravitasi	145
46.	5.33	Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kiri dan Beban Gravitasi	145
47.	5.34	Gaya Geser Balok Akibat Gempa	148
48.	5.35	Dimensi Balok T	153
49.	5.36	Arah Gempa Pada Pertemuan Balok Kolom	160

<b>No. Urut</b>	<b>No. Gambar</b>	<b>Nama Gambar</b>	<b>Halaman</b>
50.	5.37	Keseimbangan gaya pada joint	174
51.	5.38	Denah Susunan Tiang Bor dari Atas	178
52.	5.39	Daerah Pembebanan untuk Geser Dua Arah Pada <i>Poer</i>	182
53.	5.40	Daerah Pembebanan untuk Geser Satu Arah <i>Poer</i>	184



## DAFTAR LAMPIRAN

No. Urut	No. Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1.	Lampiran 1	Denah Lantai <i>Basement</i> – Lantai 1	191
2.	Lampiran 2	Denah Lantai 2 – Lantai 5	192
3.	Lampiran 3	Portal E	193
4.	Lampiran 4	Portal 6	194
5.	Lampiran 5	Penulangan pelat atap	195
6.	Lampiran 6	Detail penulangan pelat atap	196
7.	Lampiran 7	Penulangan pelat lantai	197
8.	Lampiran 8	Detail penulangan pelat lantai	198
9.	Lampiran 9	Detail penulangan balok	199
10.	Lampiran 10	Detail penulangan kolom	200
11.	Lampiran 11	Penulangan tangga	201
12.	Lampiran 12	Pondasi	202
13.	Lampiran 13	Rencana atap	203
14.	Lampiran 14	Kuda-kuda	204
15.	Lampiran 15	Penulangan lentur balok	205
16.	Lampiran 16	Mn balok 400/700	206
17.	Lampiran 17	Geser sendi plastis	207
18.	Lampiran 18	Geser luar sendi plastis	208
19.	Lampiran 19	Penulangan kolom	209
20.	Lampiran 20	Penulangan kolom	210
21.	Lampiran 21	Hubungan balok kolom	211
22.	Lampiran 22	Input dan output <i>ETABS</i> struktur	212
23.	Lampiran 23	Diagram interaksi kolom	222
24.	Lampiran 24	Tabel koefisien momen pelat	223

## INTISARI

### PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KANTOR WILAYAH DIRJEN PAJAK SULAWESI SELATAN, BARAT DAN TENGGARA,

Debby Irjawati Gae, NPM 05 02 12316, tahun 2011, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perencanaan struktur bangunan terutama bangunan gedung bertingkat tinggi memerlukan suatu analisis struktur yang mengarah pada perencanaan bangunan tahan gempa. Dalam tugas akhir ini, penulis mempelajari bagaimana merancang elemen-elemen struktur pada bangunan Gedung Kantor Wilayah Dirjen Pajak Sulawesi Selatan, Barat dan Tenggara agar gedung tersebut mampu mendukung beban-beban yang bekerja.

Gedung yang dirancang merupakan gedung dengan 5 lantai dan 1 *Basement* dan terletak pada wilayah gempa 2. Pada penulisan tugas akhir ini penulis merancang rangka atap baja, pelat atap, pelat lantai, tangga, balok serta kolom sebagai elemen struktur atas dan fondasi *bored pile* sebagai elemen struktur bawah. Mutu beton yang digunakan  $f'c = 30$  MPa, mutu baja  $f_y = 400$  MPa (BJTD) untuk  $\emptyset \geq 12$  mm sedangkan untuk  $\emptyset < 12$  mm menggunakan  $f_y = 240$  MPa. Beban –beban yang dianalisis meliputi beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Perancangan dilakukan dengan konsep desain kapasitas yang mengacu pada SNI 03-2874-2002. Sistem Struktur yang direncanakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) dan menggunakan program *ETABS* dengan tinjauan 3 dimensi.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh berupa dimensi profil baja kuda-kuda, dimensi tangga, pelat, balok, kolom, pondasi *bored pile* dan penulangannya yaitu jumlah tulangan, dimensi dan spasi tulangan. Rangka atap baja menggunakan profil *double* siku dengan ukuran 50x50x3 yang disambung dengan las tipe sudut, mutu las E70xx yang panjangnya 16 mm dan tebal 4 mm, sedangkan gording yang dipakai adalah profil C150x50x20x2,3. Pelat lantai dan atap dengan tebal 120 mm dengan tulangan utama P10. Dimensi balok 400/700 mm, dan 250/400 mm digunakan tulangan lentur  $\emptyset 25$  mm dan sengkang  $\emptyset 10$  mm. Dimensi kolom yang terbesar adalah 700/700 mm digunakan tulangan longitudinal  $\emptyset 25$  mm dan sengkang  $\emptyset 13$  mm. Untuk fondasi *Bored pile* digunakan tiang berukuran diameter 50 cm dengan tulangan pokok  $\emptyset 25$ , sedangkan *pile cap* berukuran 3 m x 3 m dan tebal 0,7 m dengan tulangan arah memanjang dan melebar  $\emptyset 25$ .

**Kata kunci** : balok, kolom, pelat, tangga, rangka atap baja, dan pondasi *bored pile*.