

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN  
SEMBILAN LANTAI DI YOGYAKARTA**

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

Oleh :  
PRISKA HITA ERTIANA  
NPM. : 10 02 13435



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
JANUARI 2014**

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

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN  
SEMBILAN LANTAI DI 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, Januari 2014

Yang membuat pernyataan



(Priska Hita Ertiana)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN  
SEMBILAN LANTAI DI YOGYAKARTA**

Oleh :

**PRISKA HITTA ERTIANA**

**NPM. : 10 02 13435**

telah disetujui oleh Pembimbing  
Yogyakarta, ...../02.....2014

Pembimbing



(Ir. Pranawa Widagdo, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



FAKULTAS

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

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN  
SEMBILAN LANTAI DI YOGYAKARTA**



Oleh :

**PRISKA HITTA ERTIANA**

NPM. : 10 02 13435

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama

Tanda tangan

Tanggal

Ketua : Ir. Pranawa Widagdo, M.T.



20/2/2014

Sekretaris : Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng.



19/02/2014

Anggota : Angelina Eva Lianasari, S.T., M.T.

19/2  
-2014



## KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan perlindungan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam menyusun 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. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Pranawa Widagdo, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajar dan membagikan ilmunya kepada penulis.
5. Kedua Orangtua dan Adikku yang selalu membantu melalui doa, dana, dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Sdra. Mario Yonata Sagala yang selalu membantu dalam belajar dan dukungan semangat.
7. Seluruh teman-teman yang selalu memberi semangat dan selalu ada disaat susah maupun senang dalam masa pembuatan tugas akhir ini.
8. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

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

Yogyakarta, Januari 2014

Priska Hita Ertiana  
NPM.: 10 02 13435

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA HANTAR.....</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>ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.5. Tujuan Tugas Akhir.....	4
1.6. Manfaat Tugas Akhir.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Umum.....	6
2.2. Beban Struktur.....	7
2.3. Perencanaan Terhadap Gempa.....	8
2.3.1. Tipe Profil Tanah.....	8
2.3.2. Wilayah Gempa.....	8
2.3.3. Kategori Gedung.....	9
2.4. Struktur Beton Bertulang.....	9
2.5. Sistem Struktur.....	10
2.6. Struktur Atas.....	13
2.6.1. Pelat.....	13
2.6.2. Balok.....	14
2.6.3. Kolom.....	15
2.7. Arah Pembebanan Gempa.....	16
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>18</b>
3.1. Pembebanan.....	18
3.1.1. Kuat Perlu.....	18
3.1.2. Kuat Rencana.....	19
3.2. Wilayah dan Analisis Gempa.....	19
3.2.1. Wilayah Gempa.....	19
3.2.2. Pembatasan Waktu Getar Alami Fundamental.....	20
3.2.3. Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	21
3.2.4. Analisis T Rayleigh.....	21

3.3. Kinerja Struktur Gedung.....	21
3.3.1. Kinerja Batas Layan.....	21
3.3.2. Kinerja Batas Ultimit.....	22
3.4. Perencanaan Struktur.....	22
3.4.1. Perencanaan Pelat.....	23
3.4.2. Perencanaan Balok.....	26
3.4.3. Perencanaan Kolom.....	32
3.4.4. Perencanaan Tangga.....	38
<b>BAB IV ESTIMASI DIMENSI ELEMEN STRUKTUR.....</b>	<b>39</b>
4.1. Estimasi Dimensi.....	39
4.2. Perencanaan Pelat.....	39
4.2.1. Pelat Lantai Gedung.....	39
4.2.1.1. Perhitungan Tebal Pelat.....	39
4.2.1.2. Pembebanan Pelat.....	41
4.2.1.3. Perhitungan Momen Pelat.....	41
4.2.1.4. Perhitungan Tulangan Pelat Lantai.....	42
4.2.2. Pelat Lantai Kolam Renang.....	43
4.2.2.1. Perhitungan Tebal Pelat.....	43
4.2.2.2. Pembebanan Pelat.....	45
4.2.2.3. Perhitungan Momen Pelat.....	45
4.2.2.4. Perhitungan Tulangan Pelat Lantai.....	46
4.2.3. Pelat Dinding Kolam Renang.....	47
4.2.3.1. Perhitungan Tebal Pelat.....	47
4.2.3.2. Pembebanan Pelat.....	48
4.2.3.3. Perhitungan Momen Pelat.....	49
4.2.3.4. Perhitungan Tulangan Pelat Dinding.....	49
4.3. Estimasi Dimensi Balok.....	51
4.3.1. Balok Gedung.....	51
4.3.1.1. Pembebanan Balok.....	52
4.3.1.2. Perhitungan Perkiraan Momen Balok Akibat Beban.....	53
4.3.1.3. Estimasi Dimensi Balok.....	54
4.3.2. Balok Kolam Renang.....	59
4.3.2.1. Pembebanan Balok.....	60
4.3.2.2. Perhitungan Perkiraan Momen Balok Akibat Beban.....	61
4.3.2.3. Estimasi Dimensi dan Tulangan Balok.....	62
4.4. Estimasi Dimensi Kolom.....	67
4.4.1. Kolom Tengah.....	67
4.4.2. Kolom Tepi.....	77
4.5. Estimasi Tangga.....	87
4.5.1. Tangga Tinggi Empat Meter.....	87
4.5.2. Penulangan Balok Bordes.....	94
<b>BAB V ANALISIS STRUKTUR DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>99</b>
5.1. Dimensi Elemen Struktur.....	99
5.2. Analisis Beban Gempa.....	102
5.2.1. Berat Bangunan.....	102



5.2.2. Pembatasan Waktu Getar Alami Fundamental.....	103
5.2.3. Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	103
5.2.4. Analisa Terhadap T Rayleigh.....	104
5.3. Kinerja Struktur Gedung.....	106
5.3.1. Kinerja Batas Layan .....	106
5.3.2. Kinerja Batas Ultimit.....	107
5.4. Perencanaan Balok.....	107
5.4.1. Diagram Momen Balok.....	108
5.4.2. Diagram Gaya Geser Balok.....	111
5.4.3. Perhitungan Tulangan Balok.....	116
5.5. Perencanaan Kolom.....	139
5.5.1. Diagram Momen Kolom.....	139
5.5.2. Diagram Gaya Geser Kolom.....	142
5.5.3. Pengaruh Kelangsingan Kolom.....	143
5.5.4. Penulangan Longitudinal Kolom.....	151
5.5.5. Kuat Kolom.....	152
5.5.6. Penulangan Transversal Kolom.....	153
5.5.7. Hubungan Balok Kolom.....	157
5.6. Hasil Perancangan Struktur.....	160
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>162</b>
6.1. Kesimpulan.....	162
6.2. Saran.....	165
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>166</b>
<b>LAMPIRAN A.....</b>	<b>167</b>
<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>180</b>

## DAFTAR TABEL

### Tabel BAB II

Tabel 2.1. Hubungan Wilayah Gempa dan Resiko Gempa.....	12
Tabel 2.2. Perencanaan dan Syarat Pendetailan.....	13

### Tabel BAB III

Tabel 3.1. Faktor Reduksi Kekuatan.....	19
Tabel 3.2. Koefisien $\zeta$ Berdasarkan Wilayah Gempa.....	20
Tabel 3.3. Tebal Minimum Pelat Satu Arah Bila Lendutan Tidak Dihitung....	25

### Tabel BAB IV

Tabel 4.1. Hasil Hitungan Pelat Lantai Gedung.....	43
Tabel 4.2. Hasil Hitungan Pelat Lantai Kolam Renang.....	47
Tabel 4.3. Hasil Hitungan Pelat Dinding Kolam Renang.....	50
Tabel 4.4. Hasil Hitungan Momen Balok Gedung .....	54
Tabel 4.5. Hasil Estimasi Dimensi Balok Gedung.....	59
Tabel 4.6. Hasil Hitungan Momen Balok Kolam Renang .....	62
Tabel 4.7. Hasil Estimasi Dimensi Balok Kolam Renang.....	67
Tabel 4.8. Hasil Estimasi Dimensi Kolom Tengah.....	77
Tabel 4.9. Hasil Estimasi Dimensi Kolom Tepi.....	87
Tabel 4.10. Hasil Momen dan Gaya Geser Tangga Tinggi Empat Meter.....	90
Tabel 4.11. Hasil Hitungan Tulangan Pelat Tangga Tinggi Empat Meter.....	94

### Tabel BAB V

Tabel 5.1. Variasi Dimensi Kolom dan Balok.....	101
Tabel 5.2. Hitungan Berat Bangunan.....	102
Tabel 5.3. Analisa T Rayleigh Akibat Gempa Arah Sumbu X.....	104
Tabel 5.4. Analisa T Rayleigh Akibat Gempa Arah Sumbu Y.....	105
Tabel 5.5. Kinerja Batas Layan Sumbu X dan Y.....	106
Tabel 5.6. Kinerja Batas Ultimit Sumbu X dan Y.....	107
Tabel 5.7. Momen Terfaktor Balok.....	111
Tabel 5.8. Gaya Geser Balok Anak 7,5 Meter.....	114
Tabel 5.9. Gaya Geser Balok Induk 7,5 Meter.....	115
Tabel 5.10. Gaya Geser Balok Induk 8 Meter.....	115
Tabel 5.11. Momen Terfaktor Balok Berdasarkan Diagram Momen.....	116
Tabel 5.12. Hasil Hitungan Tulangan Balok.....	139
Tabel 5.13. Momen Kolom Arah X.....	142
Tabel 5.14. Momen Kolom Arah Y.....	142
Tabel 5.15. Gaya Geser Kolom.....	143
Tabel 5.16. Nilai $k$ Kolom.....	151
Tabel 5.17. Dimensi dan Tulangan Pelat.....	160
Tabel 5.18. Dimensi dan Tulangan Pelat Tangga dan Pelat Bordes.....	160
Tabel 5.19. Dimensi Balok dan Kolom.....	160
Tabel 5.20. Tulangan Balok.....	161
Tabel 5.21. Tulangan Kolom C85 Lantai 2 .....	161

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar BAB II

Gambar 2.1. Gambar Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Gempa.....12

### Gambar BAB III

Gambar 3.1. Respons Spektrum Gempa Rencana..... 20

Gambar 3.2. Superposisi Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kiri dan Beban Gravitasi..... 30

Gambar 3.3. Superposisi Gaya Geser Akibat Gempa dari Arah Kanan dan Beban Gravitasi..... 30

### Gambar BAB IV

Gambar 4.1. Denah Pelat Lantai Gedung..... 40

Gambar 4.2. Pelat dengan Tumpuan Ujung Balok (3 bentang / lebih)..... 41

Gambar 4.3. Denah Pelat Lantai Kolam Renang..... 44

Gambar 4.4. Denah Pelat Dinding Kolam Renang..... 47

Gambar 4.5. Pembagian *Tributary Area* Balok Gedung..... 51

Gambar 4.6. Pembagian *Tributary Area* Balok Kolam Renang..... 59

Gambar 4.7. *Tributary Area* Kolom Tengah..... 67

Gambar 4.8. *Tributary Area* Kolom Tepi..... 77

Gambar 4.9. Dimensi Ruang Tangga..... 88

Gambar 4.10. Penampang Tangga..... 89

Gambar 4.11. Pembebanan Tangga..... 90

Gambar 4.12. Gambar Penulangan Balok Bordes..... 98

### Gambar BAB V

Gambar 5.1. Diagram Momen Balok Anak 7,5 Meter..... 108

Gambar 5.2. Diagram Momen Balok Induk 7,5 Meter..... 109

Gambar 5.3. Diagram Momen Balok Induk 8 Meter..... 110

Gambar 5.4. Diagram Gaya Geser Balok Anak 7,5 Meter..... 112

Gambar 5.5. Diagram Gaya Geser Balok Induk 7,5 Meter..... 112

Gambar 5.6. Diagram Gaya Geser Balok Induk 8 Meter..... 113

Gambar 5.7. Gambar Penulangan Longitudinal Balok Anak 7,5 Meter..... 119

Gambar 5.8. Diagram Gaya Geser Balok Anak Bentang 7,5 Meter..... 121

Gambar 5.9. Gambar Penulangan Transversal Balok Anak 7,5 Meter..... 123

Gambar 5.10. Gambar Penulangan Balok Anak 7,5 Meter..... 123

Gambar 5.11. Gambar Penulangan Longitudinal Balok Induk 7,5 Meter..... 126

Gambar 5.12. Diagram Gaya Geser Balok Induk Bentang 7,5 Meter..... 128

Gambar 5.13. Gambar Penulangan Transversal Balok Induk 7,5 Meter..... 130

Gambar 5.14. Gambar Penulangan Balok Induk 7,5 Meter..... 131

Gambar 5.15. Gambar Penulangan Longitudinal Balok Induk 8 Meter..... 134

Gambar 5.16. Diagram Gaya Geser Balok Induk Bentang 8 Meter..... 136

Gambar 5.17. Gambar Penulangan Transversal Balok Induk 8 Meter..... 138

Gambar 5.18. Gambar Penulangan Balok Induk 8 Meter..... 139

Gambar 5.19. Diagram Momen Kolom Arah X.....	140
Gambar 5.20. Diagram Momen Kolom Arah Y.....	141
Gambar 5.21. Diagram Gaya Geser Kolom Arah X.....	142
Gambar 5.22. Diagram Gaya Geser Kolom Arah Y.....	143
Gambar 5.23. Hubungan Balok Kolom Tengah.....	158



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A.....</b>	<b>167</b>
Lampiran A.1. Gambar Denah Balok Kolom Lantai 1.....	168
Lampiran A.2. Gambar Denah Balok Kolom Lantai 2 s/d Lantai 9.....	169
Lampiran A.3. Gambar Denah Balok Kolom Lantai Kolam Renang.....	170
Lampiran A.4. Gambar Denah Portal 2.....	171
Lampiran A.5. Gambar Denah Portal E.....	172
Lampiran A.6. Gambar Penulangan Pelat Lantai.....	173
Lampiran A.7. Gambar Penulangan Pelat Lantai Kolam Renang.....	174
Lampiran A.8. Gambar Penulangan Balok Anak 7,5 Meter.....	175
Lampiran A.9. Gambar Penulangan Balok Induk 7,5 Meter.....	176
Lampiran A.10. Gambar Penulangan Balok Induk 8 Meter.....	177
Lampiran A.11. Gambar Penulangan Kolom Lt.2.....	178
Lampiran A.12. Gambar Penulangan Tangga.....	179
<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>180</b>
Lampiran B.1. <i>Input ETABS 9.7</i> .....	181
Lampiran B.2. <i>Output ETABS 9.7</i> .....	185
Lampiran B.3. <i>Summary Report ETABS 9.7</i> .....	188
Lampiran B.4. Nomogram Komponen Struktur Bergoyang.....	194
Lampiran B.5. Diagram Interaksi untuk $f_c' 25 \text{ MPa}$ dan $f_y 400 \text{ MPa}$ .....	195

## 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 <i>joint</i> , mm <sup>2</sup> ,
$A_s$	= luas tulangan tarik non-prategang, 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,
$C_l$	= nilai faktor respons gempa,
$C_m$	= koefisien momen,
$d$	= jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm,
$d'$	= jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, mm,
$DF$	= faktor distribusi momen untuk kolom,
$d_i$	= simpangan horisontal lantai tingkat ke- $i$ , mm,
$E_c$	= modulus elastisitas beton, MPa,
$EI$	= kekakuan lentur komponen struktur tekan, N-mm <sup>2</sup> ,
$E_s$	= modulus elastisitas tulangan, MPa,
$f'_c$	= kuat tekan beton karakteristik, MPa,
$F_i$	= gaya gempa tiap lantai, kN,
$f_y$	= kuat leleh yang disyaratkan untuk tulangan non-prategang, MPa,
$g$	= gaya gravitasi, m/detik <sup>2</sup> ,
$h$	= tinggi penampang, mm,
$h_c$	= dimensi penampang inti kolom diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekang, mm,
$h_i$	= tinggi lantai tingkat ke- $i$ struktur atas suatu gedung, mm,
$h_w$	= tinggi dinding keseluruhan atau segmen dinding yang ditinjau, mm,
$h_x$	= spasi horizontal maksimum untuk kaki – kaki sengkang tertutup atau sengkang ikat pada semua muka kolom, mm,
$I$	= faktor keutamaan gedung,
$I_b$	= momen inersia balok, mm <sup>4</sup> ,
$I_g$	= momen inersia bruto, mm <sup>4</sup> ,
$I_k$	= momen inersia kolom, mm <sup>4</sup> ,
$k$	= faktor panjang efektif komponen struktur tekan,
$L$	= panjang bentang, mm,
$l_o$	= panjang minimum diukur dari muka join sepanjang sumbu komponen struktur, dimana harus disediakan tulangan transversal, mm,
$l_u$	= panjang bersih antar lantai, mm,
$l_w$	= panjang keseluruhan dinding atau segmen dinding yang ditinjau dalam arah gaya geser, mm,
$l_x$	= 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 positif pada penampang, kNm,
$M_{pr}^-$	= momen kapasitas negatif pada penampang, kNm,
$M_u$	= momen terfaktor pada penampang, kNm,
$n$	= jumlah lantai tingkat struktur gedung,
$N_{DL}$	= gaya aksial akibat beban mati, kN,
$N_{LL}$	= gaya aksial akibat beban hidup, kN,
$N_u$	= beban aksial terfaktor yang terjadi bersamaan dengan $V_u$ , kN,
$P_c$	= beban kritis, kN,
$P_n$	= kuat nominal penampang yang mengalami tekan, kN,
$P_u$	= beban aksial terfaktor, kN,
$Q_{DL}$	= beban mati per satuan luas, kN/m <sup>2</sup> ,
$Q_{LL}$	= beban hidup per satuan luas, kN/m <sup>2</sup> ,
$R$	= faktor reduksi gempa,
$R_n$	= tahanan momen nominal, kN/mm <sup>2</sup> ,
$r$	= radius girasi, mm,
$s$	= jarak antar tulangan, mm,
$T_1, T_2$	= gaya tarik tulangan, kN,
$T_1$	= waktu getar alami fundamental struktur gedung, detik,
$U_x$	= simpangan arah x, mm,
$U_y$	= simpangan arah y, mm,
$V$	= gaya geser dasar nominal statik ekuivalen akibat pengaruh gempa rencana yang bekerja di tingkat dasar struktur, kN,
$V_1$	= gaya geser dasar nominal yang bekerja di tingkat dasar struktur gedung dengan tingkat daktilitas umum, kN,
$V_c$	= gaya geser nominal yang disumbangkan oleh beton, kN,
$V_e$	= gaya geser akibat gempa, kN,
$V_g$	= gaya geser akibat beban gravitasi, kN,
$V_h$	= gaya geser horizontal, kN,
$V_j$	= gaya geser pada <i>joint</i> , kN,
$V_n$	= kuat geser nominal, kN,
$V_s$	= kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser, kN,
$V_u$	= gaya geser terfaktor pada penampang, kN,
$W_u$	= beban terfaktor per unit panjang dari balok atau per unit luas pelat kN/m,
$W_i$	= berat lantai tingkat ke-i struktur atas suatu gedung, kN,
$W_t$	= berat total gedung, kN,
$\alpha_c$	= koefisien yang mendefinisikan kontribusi relative dari tahanan beton terhadap tahanan dinding,
$\beta_d$	= rasio beban aksial tetap terfaktor maksimum terhadap beban aksial terfaktor maksimum,
$\Delta s$	= selisih simpangan antar tingkat, mm,
$\Phi$	= faktor reduksi kekuatan,
$\rho$	= rasio tulangan tarik non-prategang,
$\rho_n$	= rasio luas tulangan yang tersebar pada bidang yang paralel bidang $A_{cv}$

- terhadap luas beton bruto yang tegak lurus terhadap tulangan tersebut,
- $\rho_v$  = rasio luas tulangan yang tersebar pada bidang yang tegak lurus bidang  $A_{cv}$  terhadap luas beton bruto  $A_{cv}$ ,
- $\rho_v$  = rasio luas tulangan yang tersebar pada bidang yang tegak lurus bidang  $A_{cv}$  terhadap luas beton bruto  $A_{cv}$ ,
- $\zeta$  = koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung,
- $\psi$  = faktor kekangan ujung kolom.





## INTISARI

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS GEDUNG APARTEMEN SEMBILAN LANTAI DI YOGYAKARTA**, Priska Hita Ertiana, NPM 10.02.13435, tahun 2014, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Bertambahnya jumlah penduduk di Yogyakarta meningkatkan kebutuhan tempat tinggal terutama pada tahun 2012 hingga 2014 yang mengakibatkan pembangunan gedung - gedung tinggi karena keterbatasan lahan. Tujuan dari tugas akhir ini adalah merencanakan struktur atas bangunan yang aman terhadap beban – beban yang terjadi dengan memperhatikan kekuatan dan kestabilan struktur. Struktur yang dirancang adalah struktur atas Gedung VIVO Apartemen Seturan Yogyakarta yang telah dimodifikasi, dan memiliki jumlah tingkat 9 lantai.

Gedung ditentukan pada wilayah gempa 5 dengan jenis tanah lunak (setara dengan Wilayah Gempa Jogja pada SNI 03-1726-2010), direncanakan dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus. Elemen struktur yang dirancang adalah pelat, balok, kolom, dan tangga. Mutu beton 25 MPa, mutu baja 240 MPa untuk tulangan berdiameter  $\leq 12$  mm dan 400 MPa untuk tulangan berdiameter  $> 12$  mm. Perancangan mengacu pada SNI 03-2847-2002 dan SNI 03-1726-2002. Program bantu yang digunakan adalah *ETABS 9.7*. Saat proses perancangan dilakukan perubahan dimensi struktur sebanyak empat kali dikarenakan pemeriksaan syarat waktu getar alami yang belum memenuhi. Pembesaran dimensi balok dan kolom terdapat pada proses perancangan struktur.

Hasil perancangan struktur yang diperoleh adalah dimensi dan tulangan pelat, balok, kolom dan tangga. Pelat lantai Gedung tebal 120 mm, pelat lantai kolom renang tebal 140mm dan pelat dinding kolom renang tebal 140 mm, dengan tulangan utama P10-200 dan tulangan susut P8-200 untuk pelat lantai gedung, serta tulangan utama P12-100 dan tulangan susut P8-200 untuk pelat lantai kolom renang dan pelat dinding kolom renang. Balok anak  $350 \times 700$  mm<sup>2</sup> bertulangan atas 3D25 dan bawah 2D25 untuk tumpuan, dan 2D25 untuk tulangan atas dan bawah lapangan, serta sengkang 2P12-150 untuk tumpuan, dan 2P12-250 untuk lapangan. Balok induk  $400 \times 700$  mm<sup>2</sup> bertulangan atas 5D25 dan bawah 3D25 untuk tumpuan, dan 2D25 untuk tulangan atas dan bawah lapangan, serta sengkang 2P12-100 untuk tumpuan, dan 2P12-250 untuk lapangan. Balok induk  $400 \times 800$  mm<sup>2</sup> bertulangan atas 10D25 dan bawah 5D25 untuk tumpuan, dan 3D25 untuk tulangan atas dan bawah lapangan, serta sengkang 4P12-100 untuk tumpuan, dan 2P12-100 untuk lapangan. Kolom yang ditinjau adalah kolom pendek berdimensi  $800 \times 800$  mm<sup>2</sup> pada lantai 2, menggunakan tulangan pokok 16D25, dan tulangan sengkang 4D12-100 di sepanjang  $l_0$  dan 4D12-150 di luar  $l_0$ .

**Kata kunci:** pelat, balok, kolom, tangga.