

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis dan perancangan pada struktur gedung Rusunawa Tegal Panggung Yogyakarta yang disesuaikan dengan Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Gedung SNI 03-2847-2002 dan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 3-1726-2002, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam perancangan gedung ini digunakan pelat dua arah untuk plat atap maupun plat tiap lantai dengan ukuran tebal plat 130 mm, dan telah memenuhi syarat lendutan maksimum yang diijinkan.
2. Dalam perencanaan balok, digunakan dimensi balok sebesar 250 mm x 450 mm untuk semua balok. Dalam perencanaan Balok – balok tersebut dihasilkan jumlah tulangan lentur dan geser yang sama.
3. Dalam perencanaan kolom, dimensi yang digunakan untuk kolom lantai 1 s/d lantai 5 sebesar 350 mm × 550 mm.

#### 5.2. Saran

1. Sebelum melakukan suatu perencanaan & perancangan struktur alangkah lebih tepat apabila memahami lebih dahulu peraturan yang berlaku khususnya SNI 03-2847-2002 mengenai Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung dan SNI 03-1726-2002 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung

2. Sebelum perencanaan struktur sebaiknya dilakukan estimasi awal pada ukuran elemen struktur, sehingga tidak terjadi penentuan elemen struktur berulang-ulang
3. Dalam perancangan elemen-elemen struktur seperti penentuan tulangan pelat, balok serta kolom sebaiknya digunakan ukuran yang hampir seragam untuk mempermudah pelaksanaan pekerjaan di lapangan.
4. Dalam melakukan input data pada program ETABS hendaknya dilakukan dengan teliti sesuai dengan asumsi–asumsi yang telah ditetapkan sebelumnya sehingga dapat dihasilkan analisis struktur yang mendekati keadaan sebenarnya.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Arfiadi, Y., 2003, *Concrete Struktur II*, FT.UAJY
- Badan Standarisasi Nasional, 2002, *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-2847-2002, Yayasan LPMB, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002, *Tata cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-1726-2002, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1983, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1983, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum (DPU), 1987, *Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*, Yayasan LPMB Bandung.
- Dipohusodo, I., 1999, *Struktur Beton Bertulang*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Nawy, E., G., 1990, *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*, PT. Eresco, Bandung.
- Purwono, Rachmat, 2005, *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*, ITS Press, Surabaya.
- Vis W. C. dan Gideon, K., 1993, *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta
- Wahyudi, L., Syahril A. Rahim, 1999, *Struktur Beton Bertulang*, Gramedia, Jakarta
- Wang, C.K., Salmon Charles G., 1985, *Disain Beton Bertulang*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

## **PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir Sarjana

### **PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA TEGAL PANGGUNG YOGYAKARTA**

Oleh :  
**R. RENDRA ARIEF BUDIONO**  
NPM. : 93 02 07050

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, September 2009

Pembimbing

( Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T. )

Disahkan oleh :  
Program Studi Teknik Sipil  
Ketua

(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA TEGAL PANGGUNG YOGYAKARTA



Oleh :

**R. RENDRA ARIEF BUDIONO**  
NPM. : 93 02 070503

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T.		
Anggota	: Ir. Wiryawan S, MT		
Anggota	: Ir Ch. Arief Sudibyo		

## KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan tuntunan-Nya dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga semuanya dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Penyusunan tugas akhir ini dibuat dalam rangka melengkapi persyaratan guna memperoleh derajat kesarjanaan (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan kesempatan, bantuan, bimbingan dan dorongan moral, terutama 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. Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas-akhir ini.
4. Indirayustisia Floraine Ambuwaru, Istriku tercinta dan Izzmierna Anniza, anakku tersayang, yang selalu memberikan doa, cinta dan dukungannya,
5. Orang tuaku dan mertuaku yang terhormat serta saudara-saudaraku terkasih, yang selalu sabar memacuku untuk selesaikan kuliah. Terima kasih atas doa, dukungan dan kesabarannya.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan, dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat berguna.

Yogyakarta, September 2009

Penyusun

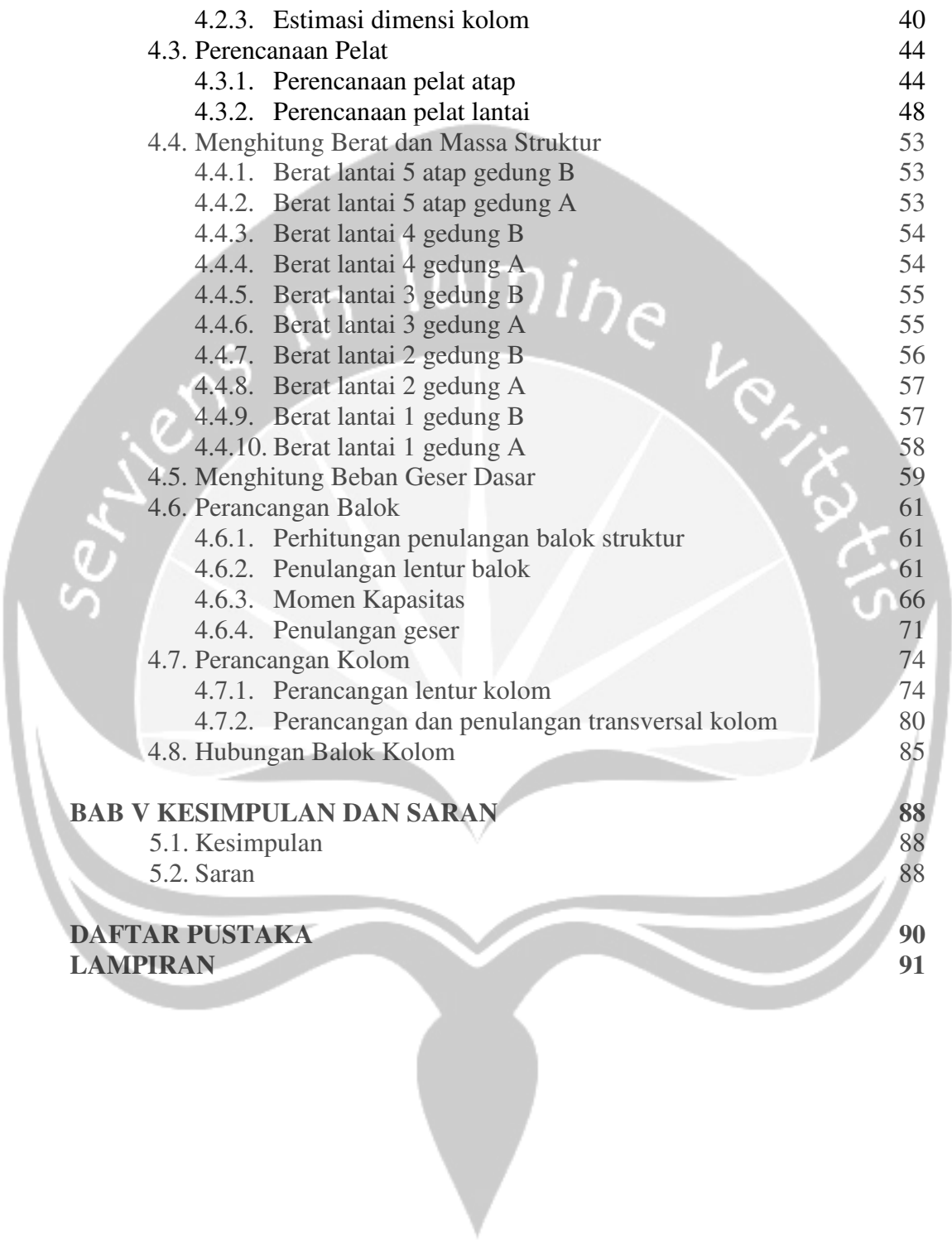
R. Rendra Arief Budiono



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA HANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xi</b>
<b>ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xiv</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	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. Pembebanan	5
2.2. Balok	6
2.3. Kolom	7
2.4. Pelat	8
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	<b>10</b>
3.1. Analisis Pembebanan	10
3.2. Analisis Pembebanan Gempa	12
3.3. Perencanaan Pelat	14
3.4. Perencanaan Balok	17
3.4.1. Perencanaan Tulangan lentur balok	21
3.4.2. Perencanaan Tulangan geser balok	24
3.4.3. Perencanaan Tulangan Torsi balok	27
3.4.4. Tulangan Longitudinal Tambahan	28
3.5. Perencanaan Kolom	29
3.5.1. Kelangsingan kolom	30
3.5.2. Tulangan longitudinal kolom	31
3.5.3. Tulangan transversal kolom	33
3.5.4. Hubungan Balok Kolom	36
<b>BAB IV ANALISIS STRUKTUR ATAS</b>	<b>38</b>
4.1. Beban Gravitasi	38
4.2. Perencanaan Awal Dimensi Struktur	39
4.2.1. Estimasi dimensi pelat	39
4.2.2. Estimasi dimensi balok	40

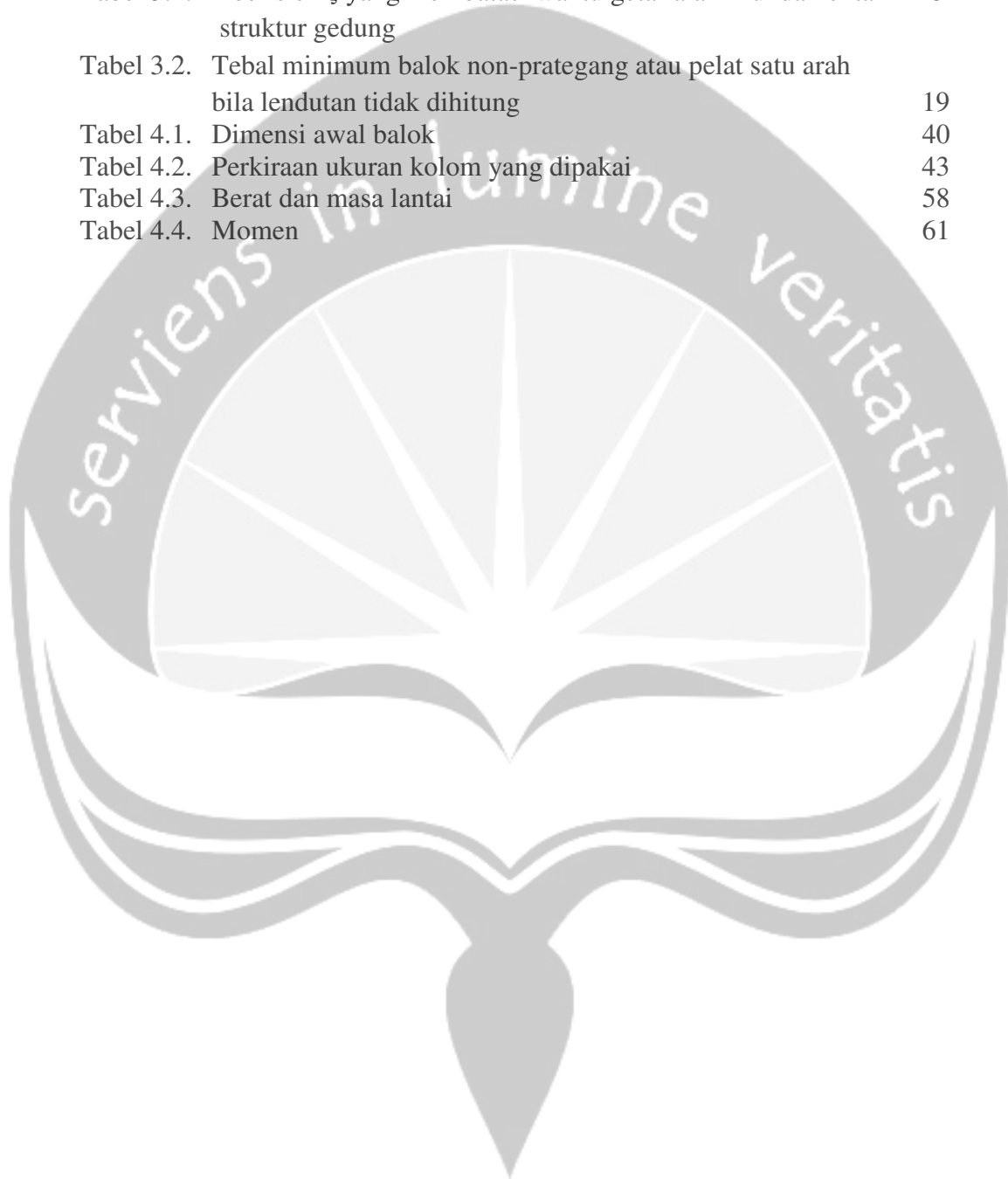




4.2.3. Estimasi dimensi kolom	40
4.3. Perencanaan Pelat	44
4.3.1. Perencanaan pelat atap	44
4.3.2. Perencanaan pelat lantai	48
4.4. Menghitung Berat dan Massa Struktur	53
4.4.1. Berat lantai 5 atap gedung B	53
4.4.2. Berat lantai 5 atap gedung A	53
4.4.3. Berat lantai 4 gedung B	54
4.4.4. Berat lantai 4 gedung A	54
4.4.5. Berat lantai 3 gedung B	55
4.4.6. Berat lantai 3 gedung A	55
4.4.7. Berat lantai 2 gedung B	56
4.4.8. Berat lantai 2 gedung A	57
4.4.9. Berat lantai 1 gedung B	57
4.4.10. Berat lantai 1 gedung A	58
4.5. Menghitung Beban Geser Dasar	59
4.6. Perancangan Balok	61
4.6.1. Perhitungan penulangan balok struktur	61
4.6.2. Penulangan lentur balok	61
4.6.3. Momen Kapasitas	66
4.6.4. Penulangan geser	71
4.7. Perancangan Kolom	74
4.7.1. Perancangan lentur kolom	74
4.7.2. Perancangan dan penulangan transversal kolom	80
4.8. Hubungan Balok Kolom	85
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>88</b>
5.1. Kesimpulan	88
5.2. Saran	88
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>91</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 3.1.	Koefisien $\zeta$ yang membatasi waktu getar alami fundamental struktur gedung	13
Tabel 3.2.	Tebal minimum balok non-prategang atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung	19
Tabel 4.1.	Dimensi awal balok	40
Tabel 4.2.	Perkiraan ukuran kolom yang dipakai	43
Tabel 4.3.	Berat dan masa lantai	58
Tabel 4.4.	Momen	61




## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 3.1. Distribusi Tegangan Regangan Balok	21
Gambar 4.1. Dimensi pelat	39
Gambar 4.2. Pelat dan balok yang ditumpu kolom	41
Gambar 4.3. Pelat atap	44
Gambar 4.4. Pelat lantai	48
Gambar 4.5. Penampang tumpuan balok	64
Gambar 4.6. Penampang lapangan balok	66
Gambar 4.7. Penampang balok T pada tumpuan negative	67
Gambar 4.8. Penampang balok T pada tumpuan positif	69
Gambar 4.9. Gaya geser yang terjadi pada balok	72
Gambar 4.10. Arah gempa pada pertemuan balok kolom	78
Gambar 4.11. Keseimbangan gaya pada joint	86

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran 1.	Gambar hasil analisis ETABS	91
Lampiran 2.	Input ETABS	100
Lampiran 3.	Input ETABS Struktur balok	102
Lampiran 4.	Input ETABS Struktur kolom	116
Lampiran 5.	Gambar penulangan pelat	119
Lampiran 6.	Gambar penulangan balok	121
Lampiran 7.	Gambar penulangan kolom	122
Lampiran 8.	Analisis penampang kolom dengan IKOLAT 2000	123
Lampiran 9.	Tabel Interaksi	124

## ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN



$A_g$	Luas bruto penampang, mm <sup>2</sup>
$A_s$	Luas tulangan tarik, mm <sup>2</sup>
$A_{s'}$	Luas tulangan tekan, mm <sup>2</sup>
$A_{smin}$	Luas tulangan minimum, mm <sup>2</sup>
$A_{smaks}$	luas tulangan maksimum, mm <sup>2</sup>
$A_v$	luas tulangan geser, mm <sup>2</sup>
$b$	lebar badan balok, mm
$C$	koefisien gempa
$d$	jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm
$d'$	jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, mm
$d_s$	jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm
$D$	beban mati, kN
$E$	beban gempa, kN
$E_c$	modulus elastisitas beton, mPa
$E_s$	modulus elastisitas baja, mPa
$f'_c$	kuat tekan beton, mPa
$f_s$	kuat tekan baja, mPa
$f_y$	kuat tekan baja, mPa
$h$	tebal atau tinggi komponen struktur, mm
$I$	faktor keutamaan gedung
$K$	faktor jenis gedung
$L$	Beban hidup, kN
$l$	bentang struktur diukur dari titik pertemuan ke titik pertemuan, mm
$ln$	bentang bersih elemen struktur, mm
$M_{maks}$	Momen terfaktor maksimum pada penampang akibat beban luar

## INTISARI

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG RUSUNAWA TEGAL PANGGUNG YOGYAKARTA**, R. Rendra Arief Budiono, NPM: 93 02 07050, PPS Struktur, Program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam pembangunan yang berkembang demikian pesat pada saat ini, makin sulit untuk memperoleh lahan yang luas sehingga menuntut pengembangan pembangunan kearah vertikal. Oleh karena itu, gedung yang berfungsi sebagai rumah susun ini direncanakan 5 lantai. Perencanaan struktur bangunan, terutama bangunan gedung bertingkat tinggi di wilayah rawan gempa, memerlukan suatu analisis struktur yang mengarah pada perencanaan bangunan gedung tahan gempa, sehingga diharapkan akan dihasilkan suatu struktur yang aman, kuat dan ekonomis. Pada tugas akhir ini direncanakan struktur berupa portal beton bertulang yang meliputi perencanaan pelat lantai, balok, dan kolom.

Proses analisis struktur dimulai dengan menentukan tebal pelat lantai dan pelat atap, dimensi balok dan dimensi kolom. Setelah itu dilakukan perhitungan pembebanan, perhitungan berat dan massa bangunan serta dilakukan perencanaan pelat lantai dan atap. Analisis struktur dilakukan dengan menggunakan program ETABS versi 8.1. program ETABS menghasilkan gaya aksial, momen dan gaya geser sebagai *output*. Hasil *output* tersebut digunakan untuk merencanakan elemen balok, dan elemen kolom. Perencanaan balok meliputi penulangan lentur, perhitungan momen nominal dan perencanaan terhadap geser balok. Perencanaan kolom meliputi perencanaan terhadap beban lentur dan beban aksial, perencanaan terhadap gaya geser dan penulangan geser.

Dari perancangan struktur Gedung Rusunawa Tegal Panggung Yogyakarta ini, diperoleh tebal pelat atap dan pelat lantai 130 mm. Pelat lantai memakai sistem plat dua arah dengan tebal pelat lantai dan pelat atap 130 mm. Dengan menggunakan tulangan P10. Penulangan lentur balok menggunakan tulangan D22 dan penulangan geser balok menggunakan tulangan P10. penulangan kolom menggunakan tulangan D22 dan penulangan geser kolom menggunakan tulangan P12.

Kata kunci : gaya aksial, momen, gaya geser, penulangan geser, wilayah rawan gempa, portal beton bertulang.