

**PERANCANGAN RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA)
DI JEPARA**

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

Oleh :

ALFANIDA AYU WIDARTI

NPM : 05 02 12310



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA, DESEMBER 2009**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG
RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI JEPARA**

Oleh :

ALFANIDA AYU WIDARTI

NPM. : 05.02.12310

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing

(J. Januar Sudjati, ST., MT.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua

(Ir. Junaedi Utomo, M.Eng)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG
RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA DI JEPARA**



Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : J. Januar Sudjati, ST., MT
Sekretaris : Angelina Eva Lianasari, ST., MT
Anggota : Sumiyati Gunawan, ST., MT

KATA HANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, 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 tugas akhir ini semakin 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. Ir. Junaedi Utomo, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. J. Januar Sudjati, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberi petunjuk dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mendidik, mengajar, dan memberikan ilmunya kepada penulis,
5. Mama, Bapak, Iya, dan keluarga besar saya, yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini,

6. Dian, Mey, Anna, Grace, Lusi, Ratih, Lala, Dezta, Babe, Deni, dan teman-teman di Universitas Atmajaya Yogyakarta, baik yang seangkatan maupun berbeda angkatan, terima kasih atas bantuannya,
7. 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, November 2009

Alfanida Ayu Widarti
NPM : 05 02 12310

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
KATA HANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Keaslian Tugas Akhir.....	3
I.5 Tujuan Tugas Akhir	4
I.6 Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Dasar-Dasar Pembebanan	5
II.2 Balok	6
II.3 Kolom.....	6
II.4 Pelat.....	7
II.5 Fondasi	7
BAB III LANDASAN TEORI	8
III.1 Analisis Pembebanan	8
III.2 Analisis Pembebanan Gempa	10
III.3 Perencanaan Atap Baja	12
III.3.1 Perencanaan gording	12
III.3.2 Perencanaan kuda-kuda	15
III.3.3 Sambungan las	17
III.4 Perencanaan Pelat	18
III.5 Perencanaan Balok.....	20
III.5.1 Tulangan Lentur	22
III.5.2 Tulangan Geser	25
III.5.3 Tulangan Torsi	27
III.5.4 Tulangan Longitudinal Tambahan	28
III.6 Perencanaan Kolom	29
III.6.1 Kelangsingan kolom.....	30
III.6.2 Tulangan Longitudinal	31
III.6.3 Tulangan Transversal	33
III.6.4 Tulangan Geser	34
III.6.5 Hubungan Balok Kolom.....	36
III.7 Perencanaan Fondasi <i>Bored Pile</i>	37
III.7.1 Kontrol Reaksi Masing-Masing Tiang	39

III.7.2	Kontrol Terhadap Geser Dua Arah	40
III.7.3	Kontrol Terhadap Geser Satu Arah.....	41
III.7.4	Perencanaan Tulangan <i>Bored Pile</i>	41
BAB IV	ANALISIS STRUKTUR.....	43
IV.1	Perencanaan Balok.....	43
IV.2	Perencanaan Pelat	44
IV.2.1	Penulangan pelat	50
IV.3	Perencanaan Kolom	59
IV.4	Perencanaan Tangga	65
IV.4.1	Perencanaan Tangga Lantai I.....	65
IV.4.2	Perencanaan Tangga Lantai 2, 3, dan 4.....	84
IV.5	Analisis Pembebanan	103
IV.5.1	Hitungan Berat Bangunan	103
IV.5.2	Hitungan Gaya Gempa.....	104
BAB V	PERANCANGAN STRUKTUR.....	108
V.1	Perencanaan Kuda – Kuda	108
V.1.1	Pembebanan Gording	108
V.1.2	Analisis Struktur.....	109
V.1.3	Desain Gording	114
V.1.4	Pembebanan Kuda-Kuda	119
V.1.5	Desain Batang Kuda-kuda	120
V.1.6	Desain Sambungan Las.....	122
V.2	Perhitungan Balok Struktur	124
V.2.1	Penulangan Lentur.....	124
V.2.1.1	Momen Nominal.....	131
V.2.2	Penulangan Geser Balok.....	137
V.2.3	Penulangan Torsi Balok.....	142
V.3	Perencanaan Kolom	143
V.3.1	Penulangan Longitudinal	143
V.3.2	Penulangan Geser Kolom	148
V.3.3	Sambungan Hubungan Balok-Kolom.....	152
V.4	Perencanaan Fondasi.....	153
V.4.1	Beban Rencana Fondasi.....	154
V.4.2	Jumlah Kebutuhan Tiang	156
V.4.3	Kontrol Reaksi Masing-Masing Tiang	157
V.4.4	Analisis Geser Fondasi	159
V.4.5	Kontrol Terhadap Geser 2 Arah.....	160
V.4.6	Kontrol Terhadap Geser Satu Arah.....	161
V.4.7	Kontrol Pemindahan Beban Kolom pada Fondasi	162
V.4.8	Perencanaan Tulangan <i>Poer</i>	162
V.4.9	Perencanaan Tulangan <i>Bored Pile</i>	163
BAB VI	KESIMPULAN	165
VI.1	Kesimpulan.....	165
VI.2	Saran.....	166
	DAFTAR PUSTAKA	167
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

No Urut	No Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	3.1	Koefisien ζ yang membatasi waktu getar alami fundamentalstruktur gedung	12
2	3.2	Ukuran Minimum Las Fillet	18
3	3.3	Tebal Minimum Balok dan Pelat Satu Arah Non Prategang	21
4	4.1	Estimasi Ukuran Kolom	65
5	4.2	Hitungan Berat Bangunan	103
6	4.3	Gaya gempa tiap lantai dengan $T_1 = 0,62366$	105
7	4.4	Analisis Δs akibat gempa	106
8	4.5	Analisis Δm akibat gempa	107
9	5.1	Gaya geser akibat kombinasi beban gempa dan gravitasi	138

DAFTAR GAMBAR

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	3.1	Beban Arah Gravitasi Diuraikan ke Arah Sumbu Z dan Sumbu Y	13
2	3.2	Gaya-Gaya Dalam Penampang Balok dengan Tulangan Tunggal	22
3	4.1	Ukuran Pelat Lantai	44
4	4.2	Sketsa Balok T	46
5	4.3	Sketsa Balok T	48
6	4.4	Sketsa Pelat Lantai dan Pelat Atap	50
7	4.5	Potongan Pelat dan Kolom	60
8	4.6	Sketsa ruang tangga	66
9	4.7	Penampang tangga lantai I	67
10	4.8	Pembebanan beban mati tangga dan bordes lantai I	68
11	4.9	Pembebanan beban hidup tangga dan bordes lantai I	68
12	4.10	Diagram gaya geser 2-2 tangga lantai satu	73
13	4.11	Diagram momen 3-3 tangga lantai satu	74
14	4.12	Penulangan tumpuan balok bordes lantai satu	82
15	4.13	Penulangan lapangan balok bordes lantai satu	84
16	4.14	Sketsa ruang tangga	85
17	4.15	Penampang tangga lantai 2, 3, dan 4	86
18	4.16	Pembebanan beban mati tangga dan bordes lantai 2, 3, dan 4	87
19	4.17	Pembebanan beban hidup tangga dan bordes lantai 2, 3, dan 4	87
20	4.18	Diagram gaya geser 2-2 lantai 2,3, dan 4	93
21	4.19	Diagram momen 3-3 lantai 2,3, dan 4	93
22	4.20	Penulangan Tumpuan Balok Bordes lantai 2, 3, dan 4	101
23	4.21	Penulangan Lapangan Balok Bordes lantai 2, 3, dan 4	103
24	5.1	Beban terpusat	108
25	5.2	Beban air hujan	109
26	5.3	Beban Arah Gravitasi Diuraikan ke Arah Sumbu Z dan Sumbu Y	109
27	5.4	Kombinasi Beban I, Pembebanan Arah Sumbu Y	110
28	5.5	Kombinasi Beban II, Pembebanan Arah Sumbu Y	111
29	5.6	Kombinasi Beban I, Pembebanan Arah Sumbu Z	113
30	5.7	Kombinasi Beban II, Pembebanan Arah Sumbu Z	114
31	5.8	Penampang Profil C 150x50x20x2,3 dan Potongan Bagian Atas GNP	115

No. Urut	No. Gambar	Nama Gambar	Halaman
32	5.9	Penampang Profil C 150x50x20x2,3 dan Potongan Bagian Kiri dan Kanan GNP	117
33	5.10	Penampang Profil 2L 50x50x3D8	121
34	5.11	Penampang Tumpuan Balok	128
35	5.12	Penampang Lapangan Balok	131
36	5.13	Penampang Melintang Balok T	132
37	5.14	Gaya geser akibat beban gravitasi	137
38	5.15	Detail penulangan geser sepanjang sendi plastis	140
39	5.16	Detail penulangan geser sepanjang sendi plastis	142
40	5.17	Dimensi Keliling Balok T	143
41	5.18	Detail penulangan kolom	152
42	5.19	Denah Susunan Tiang Pancang dari Atas	157
43	5.20	Denah Susunan Tiang Pancang	157

DAFTAR LAMPIRAN

No Urut	No Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	1	Denah Lantai 2-5	169
2	2	Portal Arah Panjang	170
3	3	Portal Arah Pendek	171
4	4	Denah Atap	172
5	5	Denah Potongan Atap	173
6	6	Kuda-Kuda Baja	174
7	7	Detail Sambungan Kuda-Kuda Baja	175
8	8	Penulangan Tangga Lantai 1	176
9	9	Penulangan Tangga Lantai 2, 3, dan 4	177
10	10	Gambar Penulangan Pelat Lantai dan Pelat Atap	178
11	11	Gambar Penulangan Balok	179
12	12	Gambar Penulangan kolom	180
13	13	Gambar Denah Fondasi	181
14	14	Gambar Detail Fondasi	182
15	15	Diagram Pcacol	183
16	16	Tabel Penulangan Lentur Balok	184
17	17	Tabel Penulangan Lentur Balok (<i>lanjutan</i>)	185
18	18	Tabel Momen Nominal Negatif Balok	186
19	19	Tabel Momen Nominal Positif Balok	187
20	20	Tabel Penulangan Geser Sendi Plastis Balok	188
21	21	Tabel Penulangan Geser Luar Sendi Plastis Balok	189
22	22	Tabel Kelangsingan Kolom	190
23	23	Tabel Penulangan Geser Kolom	191
24	24	Tabel Hubungan Balok Kolom	192
25	25	Output Balok	193
26	26	Output Kolom	195
27	27	Output Fondasi	196
28	28	Output Tangga Lantai 1	197
29	29	Output Tangga Lantai 2, 3, dan 4	199
30	30	Output Kuda-Kuda	201

INTISARI

PERANCANGAN RUMAH SUSUN SEDERHANA SEWA (RUSUNAWA) DI JEPARA, Alfanida Ayu Widarti, NPM 05 02 12310, tahun 2009, 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 *Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa) di Jepara* agar gedung tersebut mampu mendukung beban-beban yang bekerja.

Gedung *Rumah Susun Sederhana Sewa (Rusunawa) di Jepara* merupakan gedung 5 lantai dan terletak di wilayah gempa 2. Gedung ini direncanakan dengan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah. Pada penulisan tugas akhir ini penulis merancang rangka atap baja, pelat lantai, balok, tangga, serta kolom sebagai elemen struktur atas dan fondasi *bored pile* sebagai elemen struktur bawah. Mutu beton yang digunakan $f'c = 25$ 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, yaitu kolom kuat balok lemah. Struktur direncanakan sebagai suatu struktur rangka terbuka (*open frame*) dengan menggunakan SAP2000 untuk rangka atap dan ETABS dengan tinjauan 3 dimensi.

Hasil perencanaan struktur yang diperoleh pada tugas-akhir ini berupa dimensi profil baja untuk kuda-kuda, dimensi tangga, dimensi struktur pelat, balok, kolom, dinding penahan tanah, pondasi *bored pile* dan penulangannya yaitu jumlah tulangan, dimensi tulangan, dan spasi tulangan. Rangka atap baja menggunakan profil *double* siku dengan ukuran 50x50x3 (2L50x3D8) yang disambung dengan las tipe sudut SMAW, Mutu las E 70xx yang panjangnya 30 mm dan tebal 4 mm, sedangkan gording yang dipakai adalah profil C 150x50x20x2,3. Pelat lantai dan atap dengan tebal 110 mm dengan tulangan utama P10. Dimensi balok struktur terbesar yang digunakan untuk lantai 1 s/d lantai 5 adalah 400/600 pada daerah tumpuan menggunakan tulangan atas 6D25 dan tulangan bawah 3D25, sedangkan pada daerah lapangan menggunakan tulangan atas 2D25 dan tulangan bawah 2D25. Tulangan sengkang digunakan 3P10-100 di sepanjang balok. Dimensi kolom untuk lantai 1 dan 2 adalah 600/600, sedangkan untuk lantai 3, lantai 4, dan lantai 5 adalah 500/500 mm dengan menggunakan tulangan pokok 12D25, dan tulangan sengkang 4P10-100 sepanjang 500 mm dari muka kolom dan 4P10-200 untuk daerah diluar 500 mm dari muka kolom. Pada fondasi *bored pile* digunakan tiang berukuran diameter 40 cm dengan tulangan pokok 6D19, sedangkan *pile cap* berukuran 3 m x 3 m dan tebal 0,7 m dengan tulangan arah memanjang dan melebar D19-150.

Kata kunci: desain kapasitas, kuda-kuda baja, balok, kolom, pelat, tangga, pondasi *bored pile*.