

PERENCANAAN GEDUNG RUSUNAWA 5 LANTAI DI SOLO BARU DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :
KUKUH TRILAKSONO
NIM : D 100 040 032
NIRM : 04.6.106.03010.5.0032

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN GEDUNG RUSUNAWA 5 LANTAI DI SOLO BARU DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal : 5 April 2011

diajukan oleh :

KUKUH TRILAKSONO
NIM : D 100 040 032
NIRM : 04.6.106.03010.5.0032

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T.
NIK : 131.683.033

Yenny Nurchasanah, S.T, M.T.
NIK : 921

Anggota

H.M. Ujianto, S.T, M.T.
NIP : 728

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, April 2011

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIP : 483

Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK : 732

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1) Bapak Ir. Agus Riyanto M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2) Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3) Bapak Basuki, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus Dosen Tamu Seminar Pra Pendadaran.
- 4) Bapak Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T., selaku Pembimbing Utama sekaligus sebagai Ketua Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
- 5) Ibu Yenny Nurchasanah, S.T., M.T., selaku Pembimbing Pendamping sekaligus sebagai Sekretaris Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
- 6) Bapak Muhammad Ujianto, S.T, M.T., selaku Anggota Dewan Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
- 7) Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.

- 8) Bapak, Ibu, dan keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terimakasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian dan selalu menjaga dalam setiap langkah dan desah nafas.
- 9) Sahabat – sahabatku, yang selalu memberikan bantuan moral dan spiritual.
- 10) Teman – teman angkatan 2004, yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
- 11) Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dengan segala kerendahan hati, kritik dan saran yang membangun sangat penyusun harapkan guna penyempurnaan laporan di masa yang akan datang, dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.
Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Surakarta, Maret 2011
Penyusun



Motto

Raihlah ilmu, dan untuk meraih ilmu belajarlah untuk tenang dan sabar.

~ Khalifah 'Umar

Ilmu adalah salah satu kelezatan dunia, jika ia diamalkan akan menjadi kelezatan akhirat.

~ Al-Khatib Al-Baghdadi Rahimahullah

Kesabaran itu bukan sifat, tapi keputusan.

~ Mario Teguh

Cara memulai adalah dengan berhenti berbicara dan mulai melakukan.

~ Walt Disney

Be thankful for what you have, you'll end up having more. If you concentrate on what you don't have, you will never, ever have enough.

~ Oprah Winfrey

Tuhan tidak meminta kita untuk sukses, Dia hanya meminta kita untuk mencoba.

~ Mother Teresa

Selesaikan lebih dahulu masalah didepanmu, hadapi hari ini, jangan tunda, belajarlah dari kemarin, ikhlaskan dan perbaiki, berdoalah untuk esok, semoga rencana kita sejalan dengan rencana-Nya.

~ Penulis

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Kukuh dedicate this labour for :

- * Ibu dan Bapak tercinta, terimakasih atas do'a, restu, kasih sayang, perhatian, nasehat dan dukungannya, terimakasih telah bersedia melahirkan dan membesarkan aku, maafkan putramu yang tak sempurna, dan belum mampu menjadi seperti yang Ibu dan Bapak pinta.
- * Kedua kakakku tercinta, terimakasih atas kesabaran yang tak henti atas sikap aku selama ini, terimakasih atas do'a dan dukungannya, maaf kalau aku sering merepotkan, aku masih belajar menjadi seorang yang lebih baik.
- * Keluarga besarku, terimakasih banyak atas dukungannya,
- * Teman-teman Sipil angkatan 2004, terimakasih atas dukungannya, terimakasih telah bersedia aku bagi suka dan duka, maaf atas salah kata dan perbuatanku.
- * Keluarga besar Jurusan Teknik Sipil UMS tanpa terkecuali.

Special thanks for :

- ❖ Allah S.W.T. Alhamdulillahilahi robbil'alamiin... terimakasih atas semua rahmat dan karunia yang tak henti, hingga akhirnya aku bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
- ❖ Ibu, Bapak, Mbak Rina, Mbak Dewi, Mas Hala, dan Mas Sihab, terimakasih atas supportnya.
- ❖ Keluarga besar di purwosari, palur, dan wonogiri, terimakasih sudah bersedia menampung saya kalau lagi liburan.
- ❖ Teman-teman satu geng, Bebek(Febby), Iting(Udin), Pak RT(Iwan), Pur(Wahyu), terimakasih banyak atas semua kebaikan yang kalian berikan, you all my best friend ever.
- ❖ Teman-teman sipil 2004, zazin, parjono, anik, adit, arbal, fitri, tary, gendut, indah, bu dokter, wiryo, buba, gilang, najib, acong, brondol, gedruk, burhan,

mbah muji, robby, Kyai, nardji, duo budi, topik, rahmat, ambon, syukur, kukuh pati, dan semuanya tanpa terkecuali, terimakasih buat semuanya.

- ❖ Teman-teman kos, pak guru, mas aries, mas puguh, mas herman, mas adik, om dono, didi, gepeng, gogon, kupret, aan, rochmat, kukum, harsono, birowo, dian lanang, chandra, jatmiko, dwi pur, sigit, bachtiar, paidi, trimbil, tomi, siwi, dan semua teman kos tunggul anggota lama dan baru, terimakasih sudah bersedia saya repotin.
- ❖ Bapak Tunggul sekeluarga, dan Bapak Suwarno sekeluarga, terimakasih sudah menampung saya.
- ❖ Teman-teman main, mita, mila, rega, ari lanang, arie wedok, ike, ajeng, umi, yani, nunu indah, endirah, tono, bayu tutu, laely, eni, singgih, huda, prita, dan teman smp-sma yang laen, makasi supportnya.
- ❖ Adik-adik tingkat teknik sipil ,dian, krisna, tutas, fitria, nury, ratih, joni, heru, isna, acong 05, sam, nanda, fajar, dan semua yang pernah aku repotin, terimakasih adik-adik, akhirnya aku lulus.
- ❖ Kakak tingkat yang bersedia ngasi bimbingan dan meminjamkan laporan, terimakasih mas, mbak, sekarang aku sudah menyusul kalian, maaf ga bisa disebutin satu persatu.
- ❖ Keluarga besar KMTS, terimakasih pengalamannya.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR NOTASI	xxii
ABSTRAKSI	xxvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	2
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Perencanaan	2
D. Manfaat Perencanaan	2
E. Batasan Masalah	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Umum	4
B. Perencanaan Gedung Tahan Gempa	4
C. Daktilitas	5
1. Pengertian daktilitas	5
2. Perencanaan sendi plastis	6
D. Pembebanan Struktur	7
1. Kekuatan komponen struktur	7
2. Faktor beban.....	7
3. Faktor reduksi kekuatan(ϕ)	7

E. Beban Gempa.....	8
1. Faktor – faktor penentu beban gempa nominal	8
<i>1a). Faktor respons gempa (C_1).....</i>	8
<i>1b). Faktor keutamaan gedung (I)</i>	12
<i>1c). Faktor reduksi gempa (R)</i>	12
<i>1d). Berat total gedung (W_t)</i>	13
2. Beban geser dasar nominal statik ekuivalen(V).....	14
3. Beban gempa nominal statik ekuivalen (F_i)	15
4. Kontrol waktu getar alami gedung beraturan (T_1)	16
F. Kontrol Simpangan Tingkat.....	16
1. Simpangan lantai.....	16
2. Simpangan antar tingkat.....	16
G. Kontrol Eksentrisitas.....	17
BAB III. LANDASAN TEORI.....	19
A. Perencanaan Struktur Atap Rangka Baja.....	19
1. Perencanaan gording	19
2. Perencanaan kuda-kuda	20
<i>2a). Batang tekan</i>	21
<i>2b). Batang tarik</i>	22
3. Perencanaan sambungan	22
B. Perencanaan Struktur Plat Lantai dan Tangga	23
1. Perencanaan plat	23
<i>1a). Persyaratan untuk perencanaan.....</i>	23
<i>1b). Perencanaan plat satu arah.....</i>	26
<i>1c). Perencanaan plat dua arah</i>	27
<i>1d). Langkah hitungan</i>	28
2. Perencanaan tangga beton bertulang	33
<i>2a). Sudut α atau kemiringan tangga.....</i>	33
<i>2b). Lebar tangga.....</i>	33
<i>2c). Ukuran anak tangga.....</i>	33

2d). Berat anak tangga.....	33
C. Perencanaan Struktur Portal Dengan Prinsip	
Daktilitas Parsial	34
1. Keadaan penampang balok untuk perencanaan	34
1a). Sistem hitungan beton pada keadaan	
“over-reinforced”	34
1b). Sistem hitungan beton pada keadaan	
“balanced”	35
1c). Sistem hitungan beton pada keadaan	
“under reinforced”	35
2. Momen perlu balok	35
D. Perencanaan Struktur Balok.....	36
1. Perencanaan tulangan memanjang balok	36
1a). Tulangan memanjang balok tulangan	
tunggal	36
1b). Tulangan memanjang balok tulangan	
rangkap	37
2. Perhitungan momen tersedia balok	39
2a). Momen tersedia balok tulangan tunggal	39
2b). Momen tersedia balok tulangan rangkap.....	39
3. Panjang penyaluran	40
3a). Panjang penyaluran tulangan deform tarik	40
3b). Panjang penyaluran tulangan deform tekan.....	42
3b). Panjang penyaluran tulangan kait	43
4. Perencanaan tulangan geser balok	44
E. Perencanaan Struktur Kolom	47
1. Perencanaan tulangan memanjang kolom.....	47
2. Perhitungan tulangan geser kolom.....	52
F. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	55
1. Perhitungan kekuatan tiang tunggal.....	55
1a). Perhitungan terhadap kekuatan tiang.....	55

	<i>1b). Tinjauan terhadap bahan lunak</i>	55
2.	Perhitungan jumlah tiang dan daya dukung kelompok tiang	55
	<i>2a). Perhitungan jumlah tiang</i>	55
	<i>2b). Perhitungan daya dukung kelompok tiang</i>	56
3.	Kontrol daya dukung maksimum tiang pancang	56
4.	Kontrol tegangan geser dan penulangan <i>poer</i> pondasi	57
	<i>4a). Tegangan geser satu arah</i>	57
	<i>4b). Tegangan geser dua arah(geser pons)</i>	57
	<i>4c). Perhitungan penulangan plat poer</i>	58
5.	Perhitungan tulangan dan kontrol tegangan (beton dan baja) tiang.....	59
	<i>5a). Perhitungan tulangan memanjang tiang pancang</i>	59
	<i>5b). Penulangan geser tiang pancang</i>	62
6.	Perencanaan <i>sloof</i>	63
	<i>6a). Perencanaan tulangan memanjang sloof</i>	63
	<i>6b). Perencanaan tulangan geser sloof</i>	63
BAB IV.	METODE PERENCANAAN	66
	A. Data Perencanaan	66
	B. Alat Bantu Perencanaan	66
	C. Peraturan	66
	D. Tahapan Perencanaan	67
BAB V.	PERENCANAAN STRUKTUR ATAP	69
	A. Mencari Panjang Batang Kuda-kuda	69
	B. Perencanaan Gording	71
	1. Data - data yang digunakan.....	71
	2. Perhitungan beban.....	71

3.	Kontrol tegangan.....	73
4.	Kontrol terhadap lendutan.....	75
5.	Perhitungan <i>sagrod</i>	76
C.	Perencanaan Beban Kuda-Kuda.....	77
1.	Akibat beban mati	77
2.	Akibat beban hidup	78
3.	Beban angin.....	79
D.	Perencanaan Profil Kuda-Kuda.....	82
1.	Batas atas.....	82
2.	Batas bawah	83
3.	Batang diagonal.....	85
E.	Perencanaan Sambungan.....	87
1.	Perhitungan jumlah baut	87
2.	Perhitungan jarak antar baut.....	89
F.	Perencanaan Sambungan Plat Kopel.....	91
1.	Menentukan jumlah plat kopel	91
2.	Kontrol kestabilan elemen profil batang.....	92
3.	Menentukan ukuran plat kopel	92
4.	Kontrol tegangan pada plat kopel.....	92
5.	Kontrol kekuatan baut.....	94
G.	Perencanaan Sambungan Plat Buhul	94
BAB VI.	PERENCANAAN PLAT DAN TANGGA	96
A.	Perencanaan Plat Atap.....	96
1.	Analisis beban	96
2.	Perhitungan momen plat atap.....	97
3.	Perhitungan tulangan plat atap.....	99
3a).	<i>Penulangan dan momen tersedia lapangan</i>	99
3b).	<i>Penulangan dan momen tersedia tumpuan</i>	102
B.	Perencanaan Plat Lantai	107
1.	Analisis beban	108

2.	Perhitungan momen plat lantai.....	108
3.	Perhitungan tulangan plat lantai.....	110
3a).	<i>Penulangan dan momen tersedia lapangan.....</i>	110
3b).	<i>Penulangan dan momen tersedia tumpuan.....</i>	113
C.	Perencanaan Tangga.....	119
1.	Analisis beban	120
2.	Momen tangga.....	121
3.	Perhitungan tulangan.....	122
3a).	<i>Penulangan dan momen tersedia bordes.....</i>	122
3b).	<i>Penulangan dan momen tersedia badan tangga.....</i>	127
BAB VII.	ANALISIS BEBAN PADA PORTAL..	133
A.	Analisis Beban Gempa Pada Struktur Gedung	133
1.	Kontrol eksentrisitas gedung.....	134
1a).	<i>Pusat kekakuan</i>	134
1b).	<i>Pusat massa bangunan</i>	135
1c).	<i>Kontrol momen puntir.....</i>	136
2.	Perhitungan beban gempa	137
2a).	<i>Pembebanan pada struktur gedung</i>	137
2b).	<i>Analisis gaya geser dasar akibat beban gempa</i>	139
B.	Analisis Beban Gravitasi Pada Struktur Gedung	141
BAB VIII.	PERENCANAAN STRUKTUR DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL	154
A.	Kontrol Waktu Getar Gedung	154
B.	Perencanaan Balok.....	155
1a).	<i>Arah sumbu y struktur gedung.....</i>	155
1b).	<i>Arah sumbu x struktur gedung.....</i>	175
C.	Perencanaan Kolom	176
1a).	<i>Arah sumbu y struktur gedung.....</i>	176

	<i>1b). Arah sumbu x struktur gedung</i>	187
BAB IX.	PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI	195
	A. Daya Dukung Tiang Pancang	196
	1. Terhadap kekuatan tiang	196
	2. Terhadap kekuatan tanah.....	196
	B. Menentukan Jumlah Tiang Pancang	197
	1. Perhitungan jumlah tiang	197
	2. Perhitungan daya dukung kelompok tiang.....	198
	3. Kontrol daya dukung maksimum tiang pancang.....	198
	4. Kontrol tegangan geser	199
	4a). <i>Tegangan geser satu arah</i>	199
	4b). <i>Tegangan geser dua arah</i>	200
	C. Perhitungan Tulangan Plat <i>Poer</i>	202
	1. Penulangan arah x	202
	2. Penulangan arah y	203
	D. Penulangan Pondasi Tiang	205
	1. Perhitungan tulangan memanjang tiang.....	205
	2. Kontrol tegangan (beton dan baja) tiang.....	209
	3. Penulangan geser tiang pancang	213
	E. Perencanaan <i>Sloof</i>	215
	1. Perencanaan tulangan memanjang	215
	2. Perencanaan tulangan geser <i>sloof</i>	218
BAB X.	KESIMPULAN DAN SARAN	221
	A. Kesimpulan	221
	B. Saran.....	222

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel II.1.	Faktor reduksi kekuatan (ϕ)	7
Tabel II.2.	Koefisien ζ yang membatasi T_1 dari struktur gedung	9
Tabel II.3.	Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan Bangunan	12
Tabel II.4.	Faktor reduksi gempa	13
Tabel II.5.	Koefisien reduksi beban hidup.....	14
Tabel III.1.	Tinggi (h) minimal balok pratekan atau plat satu arah bila lendutan tidak dihitung.....	25
Tabel III.2.	Besarnya momen dan panjang bagian tumpuan.....	27
Tabel III.3.	Persamaan untuk panjang penyaluran tulangan tarik.....	42
Tabel V.1.	Jenis kuda - kuda.....	70
Tabel V.2.	Kombinasi momen gording.....	73
Tabel V.3.	Kombinasi gaya batang pada kuda - kuda.....	81
Tabel V.4.	Jumlah baut pada masing – masing batang pada titik buhul.....	88
Tabel V.5.	Hitungan kekuatan plat buhul pada struktur kuda-kuda	95
Tabel VI.1.	Perhitungan momen perlu plat atap.....	98
Tabel VI.2.	Tulangan dan momen tersedia plat atap	106
Tabel VI.3.	Perhitungan momen perlu plat lantai	109
Tabel VI.4.	Tulangan dan momen tersedia plat lantai	117
Tabel VI.5.	Momen perlu pada struktur tangga	122
Tabel VI.6.	Tulangan dan momen tersedia struktur tangga	132
Tabel VII.1.	Pusat massa lantai atap.....	135
Tabel VII.2.	Pusat massa lantai 2, 3, 4, dan 5.....	136
Tabel VII.3.	Distribusi gaya geser dasar horisontal akibat gempa sepanjang tinggi gedung (arah x dan arah y)	140
Tabel VIII.1.	Hitungan waktu getar gedung pada Portal As- 8	154
Tabel VIII.2.	Momen kombinasi balok nomor 27 Portal As- 8.....	156
Tabel VIII.3.	Gaya geser kombinasi balok nomor 27 Portal As-B.....	171
Tabel VIII.4a.	Momen kombinasi lantai 1 Portal As- 8	176

Tabel VIII.4b. Gaya geser kombinasi lantai 1 Portal As-8	176
Tabel VIII.4c. Gaya aksial kombinasi lantai 1 Portal As- 8	177
Tabel VIII.4d. Hitungan faktor pembesar momen lantai 1 struktur Portal As- 8	181
Tabel VIII.4e. Hitungan faktor pembesar momen lantai 1 struktur Portal As- 8 (Ujung Bawah)	182
Tabel VIII.5a. Perhitungan P_n , M_n pada tinjauan beton tekan menentukan	190
Tabel VIII.5b. Perhitungan P_n , M_n pada tinjauan beban dalam keadaan seimbang	191
Tabel VIII.5c. Perhitungan P_n , M_n pada tinjauan keadaan tulangan tarik menentukan	191
Tabel IX.5a. Perhitungan P_n , M_n pada tinjauan beton tekan menentukan	210
Tabel IX.5b. Perhitungan P_n , M_n pada tinjauan keadaan seimbang	210
Tabel IX.5c. Perhitungan P_n , M_n pada tinjauan keadaan beton tekan menentukan	211

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Wilayah gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan periode ulang 500 tahun (SNI 03-1726-2002)	10
Gambar II.2. Respons spektrum gempa rencana (SNI 03-1726-2002)	11
Gambar III.1. Bagan alir perencanaan gording.....	20
Gambar III.2. Empat kemungkinan putus pada sambungan baut pada pelat baja	23
Gambar III.3. Momen lentur pada plat satu arah	26
Gambar III.4. Pelat dua arah	27
Gambar III.5. Penyaluran beban ke tumpuan plat dua arah.....	28
Gambar III.6. Bagan alir perhitungan penulangan pelat.....	31
Gambar III.7. Bagan alir perhitungan momen tersedia pelat.....	32
Gambar III.8. Bagan alir perhitungan tulangan memanjang balok	38
Gambar III.9. Kait tulangan standar	43
Gambar III.10. Gaya geser perlu balok.....	45
Gambar III.11. Perhitungan tulangan geser balok (<i>begel</i> balok)	46
Gambar III.12. Menentukan ρ_t	49
Gambar III.13. Bagan alir perhitungan tulangan memanjang kolom.....	51
Gambar III.14. Bagan alir perencanaan tulanga geser (<i>begel</i>) kolom	54
Gambar III.15. Tegangan geser satu arah	57
Gambar III.16. Tegangan geser dua arah.....	58
Gambar III.17. Gaya dalam pada pengangkatan dua titik.....	60
Gambar III.18. Gaya dalam pada pengangkatan satu arah	60
Gambar IV.1. Bagan alir perencanaan gedung	68
Gambar V.1. Denah atap kuda - kuda.....	69
Gambar V.2. Nama batang pada kuda - kuda	69
Gambar V.3. Pembebanan pada gording arah y	72
Gambar V.4. Pembebanan pada gording arah x	72

Gambar V.5.	Penampang gording C 150. 65. 20. 3,2.....	74
Gambar V.6.	Pembebanan pada <i>sagrod</i>	76
Gambar V.7.	Pembebanan akibat beban mati.....	77
Gambar V.8.	Pembebanan akibat beban hidup.....	78
Gambar V.9.	Pembebanan akibat beban angin.....	79
Gambar V.10.	Penampang profil kuda - kuda.....	82
Gambar V.11.	Penampang profil JL 60.60.8.....	82
Gambar V.12.	Kuda buhul kuda - kuda.....	88
Gambar V.13.	Pemasangan baut.....	90
Gambar V.14.	Perencanaan sambungan plat buhul E.....	94
Gambar VI.1.	Denah plat lantai atap.....	96
Gambar VI.2.	Denah plat lantai 2 - 5.....	107
Gambar VI.3.	Detail penulangan plat lantai tipe O.....	118
Gambar VI.4.	Perencanaan tangga lantai 1, 2, 3, 4, dan 5.....	119
Gambar VI.5.	Detail anak tangga.....	119
Gambar VI.6.	Sistem perletakan dan bidang momen struktur tangga.....	121
Gambar VI.7.	Penulangan tangga dan bordes.....	132
Gambar VII.1.	Denah pemberian nama as-portal pada struktur gedung.....	133
Gambar VII.2.	Area pusat massa atap.....	135
Gambar VII.3.	Area pusat massa lantai 2, 3, 4, 5.....	136
Gambar VII.4.	Denah plat lantai.....	137
Gambar VII.5.	Pembagian beban gempa portal as arah x.....	140
Gambar VII.6.	Pembagian beban gempa portal as arah Y (As-1 dan As-2)....	141
Gambar VII.7.	Pola garis leleh untuk plat persegi.....	141
Gambar VII.8.	Distribusi pembebanan tipe segi tiga.....	142
Gambar VII.9.	Distribusi pembebanan tipe trapesium.....	142
Gambar VII.10.	Notasi As dan balok pada struktur gedung.....	142
Gambar VII.11.	Pembagian beban pada balok portal As-A.....	143
Gambar VII.12.	Pembebanan akibat beban mati pada portal As-A.....	143
Gambar VII.13.	Pembebanan akibat beban hidup pada portal As-A.....	144

Gambar VII.14. Pembebanan portal As-B.....	144
Gambar VII.15. Pembebanan akibat beban mati pada portal As-B.....	145
Gambar VII.16. Pembebanan akibat beban hidup portal As-B.....	146
Gambar VII.17. Pembebanan portal As-1	146
Gambar VII.18. Pembebanan akibat beban mati pada portal-1.....	147
Gambar VII.19. Pembebanan akibat beban hidup pada portal As-1	147
Gambar VII.20. Pembebanan portal As-2	148
Gambar VII.21. Pembebanan akibat beban mati pada portal As-2	148
Gambar VII.22. Pembebanan akibat beban hidup pada portal As-2.....	149
Gambar VII.23. Pembebanan portal As-3	149
Gambar VII.24. Pembebanan akibat beban mati pada portal As-3	150
Gambar VII.25. Pembebanan akibat beban hidup pada portal As-3	151
Gambar VII.26. Pembebanan portal As-8	151
Gambar VII.27. Pembebanan akibat beban mati pada portal As-8	152
Gambar VII.28. Pembebanan akibat beban hidup pada portal As-8	152
Gambar VIII.1. Pemasangan tulangan geser balok nomor 27 portal As- 8	173
Gambar VIII.2. Selimut momen balok	173
Gambar VIII.3. Detail penulangan balok nomor 27 portal As- 8.....	174
Gambar VIII.4. Penampang tulangan memanjang kolom 1 arah y.....	184
Gambar VIII.5. Pemasangan tulangan geser kolom 6 portal As-8	187
Gambar VIII.6. Penampang tulangan memanjang kolom (arah x dan y pada portal As-8 kolom 6 dan As-B kolom 6 pada lantai 1)	188
Gambar VIII.7. Penampang kolom untuk diagram interaksi kolom.....	188
Gambar VIII.8. Diagram interaksi kolom.....	193
Gambar IX.1. Struktur pondasi	195
Gambar IX.2. Penempatan 4 tiang pancang.....	198
Gambar IX.3. Tegangan geser satu arah	199
Gambar IX.4. Tegangan geser dua arah.....	201
Gambar IX.5. Acuan momen <i>poer</i> pondasi.....	202
Gambar IX.6. Penulangan <i>poer</i> pondasi	205

Gambar IX.7.	Gaya dalam pada pengangkatan dua titik	205
Gambar IX.8.	Gaya dalam pada pengangkatan satu titik.....	206
Gambar IX.9.	Penulangan tiang pancang (arah x dan y)	208
Gambar IX.10.	Diagram interaksi tiang pancang.....	212
Gambar IX.11.	Penulangan geser tiang pancang	215

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran VII.1	Input <i>SAP</i> Portal As-1L-1
Lampiran VII.1	Input <i>SAP</i> Portal As-2L-3
Lampiran VII.1	Input <i>SAP</i> Portal As-8L-5
Lampiran VII.1	Input <i>SAP</i> Portal As-AL-7
Lampiran VII.1	Input <i>SAP</i> Portal As-B.....L-9
Lampiran VIII.1	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada balok Portal As-1 L-11
Lampiran VIII.2	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada kolom Portal As-1 L-18
Lampiran VIII.3	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada balok Portal As-2 L-24
Lampiran VIII.4	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada kolom Portal As-2 L-31
Lampiran VIII.5	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada balok Portal As-8 L-37
Lampiran VIII.6	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada kolom Portal As-8 L-44
Lampiran VIII.7	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada balok Portal As-A L-50
Lampiran VIII.8	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada kolom Portal As-A L-77
Lampiran VIII.9	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada balok Portal As-B..... L-95
Lampiran VIII.10	Gaya-gaya dalam dan penulangan pada kolom Portal As-B.....L-126
Lampiran VIII.11	Diagram perancangan kolom beton bertulang Suprayogi 1991L-148
Lampiran VIII.12	Gambar-gambar perencanaan.....L-150

DAFTAR NOTASI

A_g	= luas bruto penampang kolom, mm^2
A_s	= luas tulangan tarik, mm^2
A_s'	= luas tulangan tekan, mm^2
a	= tinggi blok tegangan yang diperhitungkan, mm
$A_{s,t}$	= luas total tulangan tersedia, mm^2
$A_{s,u}$	= luas tulangan perlu, mm^2
$A_{v,u}$	= luas tulangan geser perlu, mm^2
A	= Luas penampang batang, cm^2
b	= ukuran lebar penampang struktur, mm
c	= jarak antara serat beton tepi ke garis netral, mm
C	= koefisien gempa dasar
D	= diameter tulangan <i>deform</i> , mm
d	= ukuran tinggi manfaat struktur, mm
d_i	= simpangan horizontal lantai tingkat ke- i , mm
d_p	= diameter tulangan polos, mm
d_s	= jarak antara tepi serat beton tarik dan pusat berat tulangan tarik, mm
d_{s1}	= jarak antara tepi serat beton tarik dan pusat berat tulangan tarik pada baris pertama, mm
d_{s2}	= jarak antara pusat berat tulangan tarik pada baris ke-dua dan pusat berat tulangan tarik pada baris pertama, mm
d_s'	= jarak antara tepi serat beton tekan dan pusat berat tulangantekan, mm
E_s	= modulus elastisitas beton, MPa
E	= beban gempa, kN
e	= eksentrisitas atau jarak antara pusat beban aksial dan sumbu (as) kolom, mm
e_d	= eksentrisitas rencana, mm
F_i	= beban gempa nominal statik ekuivalen pada lantai ke- i , kN
f	= faktor kuat lebih pada hitungan panjang penyaluran tulangan.
f_c'	= kuat tekan beton yang disyaratkan pada waktu umur beton 28 hari, MPa

f_s	= tegangan tarik baja tulangan, MPa
f_s'	= tegangan tekan baja tulangan, MPa
f_y	= kuat tarik atau kuat leleh baja tulangan tarik, MPa
h	= ukuran tinggi penampang struktur, mm
i	= jari-jari kelembaman batang, cm
I	= momen inersia penampang struktur, mm ⁴ = faktor keutamaan gedung dalam hitungan beban gempa.
I_b	= momen inersia penampang balok, mm ⁴
I_g	= momen inersia bruto penampang kolom, mm ⁴
I_k	= momen inersia penampang kolom, mm ⁴
K	= faktor momen pikul, MPa
K_{max}	= faktor momen pikul maksimal, MPa
K	= faktor panjang efektif kolom, mm
L	= sumbu horizontal pada diagram perancangan kolom (Suprayogi, 1991) = beban hidup, kN
L_k	= panjang tekuk batang, cm
N	= Gaya tekan pada batang, kg
$M_{u,b}$	= momen perlu balok, kNm
$N_{U,k}$	= gaya normal perlu kolom, kN
r	= radius girasi atau jari-jari inersia, mm
S	= jarak 1000 mm yang diambil untuk perhitungan dalam menentukan spasi begel atau spasi tulangan fondasi
S_n	= jarak bersih antara tulangan longitudinal, mm
s	= spasi begel atau spasi tulangan fondasi, mm
sb	= selimut beton atau lapis lindung beton untuk tulangan, mm
T_R	= waktu getar alami fundamental gedung beraturan dari rumus Rayleigh, mm
T_1	= waktu getar alami fundamental struktur gedung, detik
t_b	= tebal badan, mm
t_s	= tebal sayap, mm

V_c	= kuat geser beton, kN
V_D	= gaya geser akibat beban mati, kN
V_E	= gaya geser akibat beban gempa, kN
V_L	= gaya geser akibat beban hidup, kN
V_s	= kuat geser tulangan, kN
$V_{u,k}$	= gaya geser terfaktor pada kolom, kN
W_i	= berat gedung termasuk beban hidup yang sesuai pada lantai ke-i, kN
W_t	= berat total gedung termasuk beban hidup yang sesuai, kN
α_k	= faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau
β	= faktor pelapis epoksi pada perhitungan penyaluran tulangan
β_c	= rasio dari sisi panjang terhadap sisi pendek pada kolom
β_d	= untuk kolom tidak dapat bergoyang diartikan sebagai beban tetap aksial terfaktor dibagi dengan beban aksial terfaktor, untuk kolom yang dapat bergoyang diartikan sebagai gaya lintang tetap terfaktor dibagi gaya lintang terfaktor
δ_b	= faktor pembesar momen untuk kolom yang tidak dapat bergoyang
δ_s	= faktor pembesar momen untuk kolom yang dapat bergoyang
ϵ'_c	= regangan tekan beton, mm
ϵ_s	= regangan tarik baja tulangan, mm
λ	= panjang bentang struktur, mm = faktor beban agregat ringan pada perhitungan panjang penyaluran tulangan.
λ_d	= panjang penyaluran tulangan, mm
λ_{db}	= panjang penyaluran dasar, mm
λ_{dh}	= panjang penyaluran tulangan kait standar, mm
λ_{hb}	= panjang penyaluran dasar untuk tulangan kait standar, mm
λ_k	= panjang bruto kolom, mm
$\lambda_{n,b}$	= panjang bersih (<i>netto</i>) balok, mm
$\lambda_{n,k}$	= panjang bersih (<i>netto</i>) kolom, mm
μ	= faktor daktilitas struktur gedung
ρ_{max}	= rasio tulangan maksimal, %

- ρ_t = rasio tulangan tersedia, %
 ϕ = faktor reduksi kekuatan
 $\bar{\sigma}$ = Tegangan dasar, kg/cm^2
 ω = faktor tekuk yang tergantung dari kelangsingan (λ) dan macam bajanya.
 Ψ = derajat hambatan pada ujung kolom yang terjepit
 Ψ_A = derajat hambatan pada ujung atas kolom
 Ψ_B = derajat hambatan pada ujung bawah kolom
 Ψ_m = nilai rata-rata dari Ψ_A atau Ψ_B
 Ψ_{min} = nilai yang kecil dari Ψ_A atau Ψ_B
 ζ (*zeta*) = koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi waktu getar alami fundamental T_1 yang bergantung pada wilayah gempa

PERENCANAAN GEDUNG RUSUNAWA 5 LANTAI DI SOLO BARU DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL

ABSTRAKSI

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk merencanakan tempat hunian bertingkat dengan fasilitas tertentu dalam satu gedung, dalam bentuk nyata hampir sama dengan rumah susun. Perencanaan ini dibatasi pada perencanaan struktur dari gedung, yaitu struktur atap (kuda-kuda) dan beton bertulang (plat lantai, tangga, balok, kolom, dan perencanaan pondasi). Perencanaan gedung terletak di Solo Baru dengan faktor gempa sesuai dengan prinsip daktail parsial. Perencanaan pembebanan untuk gedung menggunakan PPIUG 1983 dan PBI 1971. Analisis perhitungan struktur gedung menggunakan bantuan *SAP 2000 v.8 Nonlinear* dengan tujuan mempercepat perhitungan. Sedangkan penggambaran menggunakan program *AutoCAD 2007*. Analisis beban gempa menggunakan metode statik ekuivalen dengan Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung SNI-1726-2002. Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung mengacu pada SNI 03-2847-2002, sedangkan untuk perhitungan struktur rangka atap baja mengacu pada PPBBUG 1987 serta SNI 03-1729-2002. Mutu bahan untuk penulangan struktur beton bertulang dengan kuat tekan (f'_c) = 30 MPa, f_y plat = 400 MPa, f_y balok = f_y kolom = f_y pondasi = 350 MPa, sedangkan untuk profil kuda-kuda baja menggunakan mutu baja Bj 41 (σ_{ijin} = 1666 kg/cm²). Hasil yang diperoleh pada perencanaan struktur gedung adalah sebagai berikut : Struktur rangka kuda-kuda baja menggunakan profil $\text{JL}60.60.8$, dengan alat sambung baut $\varnothing = 9,53$ mm dan plat buhul tebal 10 mm. Ketebalan plat atap 10 cm dengan tulangan pokok D8 dan tulangan bagi D6. Ketebalan plat lantai 12 cm dengan tulangan pokok D8 dan tulangan bagi D6. Ketebalan Plat tangga dan bordes 12 cm dengan tulangan pokok D12 dan tulangan bagi D6. Balok anak menggunakan dimensi 300/400, dimensi balok induk 400/500, dan dimensi kolom 500/500. Dimensi pondasi tiang pancang 400/400 dengan tulangan pokok D19 dan tulangan geser 2 dp 10, plat *poer* (3x3) m² setebal 1,0 m dengan tulangan pokok D22 dan tulangan bagi D16, sedangkan dimensi sloof 400/500 menggunakan tulangan pokok D22 dan tulangan geser 2 dp 10.

Kata kunci : *AutoCAD 2007; daktail parsial; perencanaan; SAP 2000 v.8*

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KUKUH TRILAKSONO
NIM : D 100 040 032
Program Studi : S1 - TEKNIK SIPIL
Judul Skripsi : **PERENCANAAN GEDUNG RUSUNAWA 5
LANTAI DI SOLO BARU DENGAN PRINSIP
DAKTAIL PARSIAL**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan – kutipan dan ringkasan – ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi apapun dari Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan atau gelar dan ijazah yang diberikan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta batal saya terima.

Surakarta, April 2011
Yang membuat pernyataan,

Kukuh Trilaksono