

**PERENCANAAN GEDUNG SMA EMPAT LANTAI
MENGUNAKAN PRINSIP DAKTAIL PENUH
DI DAERAH SURAKARTA**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S – 1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**IBROHIM MUHAMMAD
NIM : D 100 050 014
NIRM : 05 6 106 03010 50014**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN GEDUNG SMA EMPAT LANTAI
MENGUNAKAN PRINSIP DAKTAIL PENUH
DI DAERAH SURAKARTA**

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal 17 Februari 2011

diajukan oleh :

IBROHIM MUHAMMAD
NIM : D 100 050 014
NIRM : 04.6.106.03010.5.0014

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

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

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

Anggota

Basuki, S.T., M.T.
NIK : 783

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

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

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

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

Motto

"... Alloh akan meninggikan orang-orang yang berilmu dan beriman sampai beberapa derajat."
(Q.S. Al-Mujadilah : 11)

*"... Sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian,
Kecuali mereka yang beriman dan mengerjakan amal sholeh serta saling nasehat - menasehati
untuk mengerjakan kebenaran dan kesabaran."*
(Q.S. Al-Asir : 2 - 3)

"Hidup sekali hiduplah yang berarti, Alam terbentang jadikan guru..."

" Sak gedhe – gedhene sengsoro yen tinompo amung dadi cobo... "

"Penyesalan adalah hal yang paling menakutkan..."

Persembahan

Sebuah persembahan terindah kepada :

Papa & Mama

Untuk semua kasih sayang dan pengorbanannya

Ibu.Ina,Ibu Ais

Untuk semua perhatian dan kepercayaannya

Sya`bania

Mbak,Linda, Mbak,Denta, Mael, Sofi, Musa, Sula, Lia, Ya`qub, Inun, Tasnim, Zahro

Yusuf, Rikha, Lisa, Harun

Sholeh, Zaka, Isa, Yahya, Intan

Kuangkat kesetiaan dengan selangit ketegaran hati untuk semua kebersamaan kita

Semua keluarga dan teman-temanmu

Almamaterku

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. H. Suhendro Trinugroho, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta sekaligus Pembimbing Pendamping dan Sekertaris Dewan penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dari awal hingga akhir penyusunan tugas akhir ini.
- 3). Bapak Ir. H. Aliem Sudjatmiko, M.T., selaku Pembimbing Utama sekaligus sebagai Ketua Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dari awal hingga akhir penyusunan tugas akhir ini.
- 4). Bapak Basuki, S.T., M.T., selaku Anggota Dewan Penguji yang telah memberikan masukan dan kritikan yang membangun.
- 5). Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 6). Orang tua, dan keluarga besar tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terimakasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah S.W.T. membalas kebaikan dan selalu menjaga dalam setiap langkah.

- 7). Sdr. Heru Mukti Wijaya terima kasih atas segala masukan dan bantuannya semoga Allah S.W.T. membalas dengan balasan yang setimpal.
- 8). Team Ares Futsal Indonesia dan teman-teman angkatan 2005.
- 9). Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Surakarta, 17 Februari 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI	xix
ABSTRAKSI	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Perencanaan	2
D. Manfaat Perencanaan	2
E. Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Perencanaan Tahan Gempa	4
B. Daktilitas	4
1. Pengertian daktilitas	4
2. Perencanaan sendi plastis	5
C. Pembebanan Struktur	6
1. Kekuatan komponen struktur	6
D. Beban Gempa	7
1. Faktor-faktor penentu beban gempa nominal	7
<i>1a). Faktor respons gempa (C_1)</i>	7
<i>1b). Faktor keutamaan (I)</i>	9
<i>1c). Faktor reduksi gempa (R)</i>	11

	<i>1d). Berat total gedung (W_t)</i>	14
2.	Beban geser dasar nominal statik ekuivalen (V).....	15
3.	Beban gempa nominal statik ekuivalen pada lantai (F_i).....	16
4.	Kontrol waktu getar alami gedung beraturan.....	16
5.	Momen punter	17
BAB III	LANDASAN TEORI	19
A.	Perencanaan Atap.....	19
1.	Perencanaan gording	19
2.	Perencanaan <i>sagrod</i>	22
3.	Perencanaan kuda-kuda.....	22
	<i>3a). Batang tekan</i>	23
	<i>3b). Batang tarik</i>	24
4.	Perencanaan sambungan	24
B.	Perencanaan Struktur Pelat Atap, Pelat Lantai dan Tangga.....	27
1.	Perencanaan pelat.....	27
	<i>1a). Persyaratan untuk perencanaan</i>	28
	<i>1b). Perencanaan pelat satu arah</i>	29
	<i>1c). Perencanaan pelat dua arah</i>	31
	<i>1d). Langkah hitungan</i>	35
2.	Perencanaan tangga beton bertulang.....	38
	<i>2a). Sudut α atau kemiringan tangga</i>	38
	<i>2b). Lebar tangga</i>	39
	<i>2c). Ukuran anak tangga</i>	39
	<i>2d). Berat anak tangga</i>	39
C.	Perencanaan Struktur Portal.....	40
1.	Perhitungan penulangan memanjang balok	40
	<i>1a). Hitungan tulangan memanjang</i>	40
	<i>1b). Hitungan momen kapasitas balok</i>	43

	2. Perhitungan tulangan geser/begel balok.....	44
	3. Perhitungan torsi balok	49
	4. Perhitungan tulangan memanjang kolom.....	52
	5. Perhitungan tulangan geser/begel kolom	53
D.	Perencanaan Tulangan Geser Join	56
	1. Tulangan geser horizontal	56
	2. Tulangan geser vertical	59
E.	Perencanaan Fondasi.....	60
	1. Fungsi fondasi tiang	60
	2. Daya dukung pondasi tiang.....	60
	3. Daya dukung kelompok tiang	61
	3a). <i>Jarak antara tiang pancang dalam</i> <i>kelompok tiang</i>	61
	3b). <i>Efisiensi kelompok tiang</i> <i>(pile group efficiency)</i>	62
BAB IV	METODE PERENCANAAN	63
	A. Data Perencanaan.....	63
	B. Alat Bantu Perencanaan	63
	1. Program SAP 2000.....	63
	2. Program Gambar (<i>Autocad 2007</i>).....	63
	3. Program <i>Microsoft Office</i>	63
	C. Peraturan	63
	D. Tahapan Perencanaan.....	64
BAB V	PERENCANAAN STRUKTUR ATAP	66
	A. Rencana Kuda-kuda	66
	B. Mencari Panjang Batang Kuda-Kuda 1.....	67
	C. Perencanaan Gording	68
	1. Data-data yang digunakan.....	68
	2. Analisis beban	68

3. Cek bentuk tampang.....	70
4. Kontrol tegangan yang terjadi.....	71
5. Kontrol lendutan.....	71
6. Perhitungan <i>sagrod</i>	72
D. Perencanaan Kuda-kuda.....	73
1. Data perencanaan kuda-kuda	73
2. Analisis beban	74
2a). Akibat beban mati	74
2b). Akibat beban hidup	75
2c). Akibat beban angin	75
E. Perencanaan Profil Kuda-kuda.....	78
1. Batang atas	78
2. Batang bawah	79
3. Batang diagonal.....	79
4. Batang vertikal	79
F. Perencanaan Sambungan.....	80
1. Perhitungan jumlah baut	81
2. Perhitungan jarak antar lubang baut.....	81
G. Perencanaan Sambungan Plat Kopel.....	81
1. Menentukan jumlah Plat kopel	82
2. Kontrol Kestabilan elemen profil batang	83
3. Menentukan ukuran plat Kopel.....	83
4. Kontrol tegangan.....	84
5. Kontrol kekuatan baut.....	85
H. Perencanaan Sambungan Plat Buhul.....	85
I. Perencanaan Kuda-kuda 2.....	88

BAB VI PERENCANAAN PELAT DAN TANGGA 93

A. Perencanaan Pelat Atap.....	93
1. Analisis beban	93
2. Perhitungan momen pelat atap.....	94

3.	Perhitungan tulangan pelat atap	95
3a).	<i>Penulangan dan momen rencana lapangan</i>	95
3b).	<i>Penulangan dan momen rencana tumpuan</i>	98
3c).	<i>Panjang penyaluran tulangan</i>	101
B.	Perencanaan plat lantai.....	104
1.	Analisis beban	104
2.	Perhitungan momen pelat lantai.....	105
3.	Perhitungan tulangan pelat lantai	107
3a).	<i>Penulangan dan momen rencana lapangan</i>	107
3b).	<i>Penulangan dan momen rencana tumpuan</i>	110
3c).	<i>Panjang penyaluran tulangan</i>	114
C.	Perencanaan Tangga.....	116
1.	Analisis beban	117
2.	Momen tangga.....	118
3.	Perhitungan tulangan.....	119
BAB VII	ANALISIS BEBAN PADA PORTAL	128
A.	Analisis Beban Gempa pada Struktur Gedung	128
1.	Kontrol eksentrisitas gedung	129
1a).	<i>Pusat rotasi lantai bangunan</i>	129
1b).	<i>Pusat massa bangunan</i>	129
1c).	<i>Kontrol momen puntir</i>	130
2.	Perhitungan Beban gempa	131
2a).	<i>Pembebanan pada stuktur gedung</i>	131
2b).	<i>Analisis gaya geser dasarakibat beban gempa</i>	133
B.	Analisis Beban Mati dan Hidup pada Struktur Gedung ...	135
1.	Lantai Atap	135
1).	<i>Portal as-A dan As-D</i>	135
2).	<i>Portal as-B dan as- C</i>	136
3).	<i>Portal as-1 dan As- 8</i>	137
4).	<i>Portal as-2 dan as- 7</i>	137

5). Portal as-3 dan As- 6	138
6). Portal as-4 dan as- 5	138
2. Lantai 2,3 dan 4	139
1). Portal as- A	139
2). Portal as- B	140
3). Portal as- C	140
4). Portal as- D	141
5). Portal as- 1 dan as- 8	141
6). Portal as- 2 dan as- 7	142
7). Portal as- 3 dan as- 6	143
8). Portal as- 4 dan as- 5	144
BAB VIII PERENCANAAN TULANGAN PORTAL	145
A. Perencanaan Balok	145
1. Kombinasi beban.....	145
2. Perencanaan tulangan memanjang balok	146
2a). Balok ujung kiri	146
2b). Balok lapangan	148
2c). Balok ujung kanan	150
3. Momen rencana balok	152
4. Panjang penyaluran tulangan balok	155
5. Momen kapasitas balok	156
6. Perencanaan tulangan geser balok	158
7. Perencanaan tulangan torsi balok.....	163
B. Perencanaan Kolom.....	164
1. Kombinasi beban.....	164
2. Perencanaan tulangan memanjang kolom	165
2a). Momen perlu kolom arah x.....	166
2b).Gaya aksial kolom arah x.....	168
2c). Momen perlu kolom arah y.....	173
2d).Gaya aksial kolom arah y.....	174

	2e). Penulangan kolom	177
	3. Kontrol kekutan kolom.....	185
	4. Perencanaan tulangan geser kolom	192
	C. Penulangan <i>Joint</i>	196
	1. Tulangan geser horisontal	196
	2. Tulangan geser vertikal	198
BAB IX.	PERENCANAAN PONDASI	200
	A. Perhitungan Tiang Pancang	200
	1. Tulangan memanjang tiang pancang.....	205
	2. Tulangan geser tiang pancang.....	206
	3. Kekuatan tiang pancang	207
	4. Penentuan jumlah tiang pancang	208
	B. Perhitungan <i>Poer</i>	210
	1. Kontrol tegangan geser	210
	1a). Tegangan geser satu arah	210
	1b). Tegangan geser dua arah	210
	2. Penulangan <i>poer</i>	212
	3. Panjang penyaluram tegangan tulangan	216
	C. Peencanaan <i>Sloof</i>	217
	1. Peencanaan <i>Sloof</i>	217
	1). Perencanaan tulangan memanjang	217
	2). Perencanaan tulangan geser	219
BAB X.	KESIMPULAN DAN SARAN	221
	A. Kesimpulan	221
	B. Saran	222

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel II.1	Koefisien ζ yang membatasi T_1	8
Tabel II.2.	Faktor keutamaan (I) untuk berbagai kategori gedung dan bangunan (SPKGUSBG-2002)	11
Tabel II.3.	Parameter daktilitas struktur gedung (SPKGUSBG-2002)	12
Tabel II.4.	Faktor daktilitas maksimum μ_m , faktor reduksi gempa maksimum R_m , dan faktor kuat lebih total f dari beberapa jenis sistem dan subsistem struktur gedung (SPKGUSBG-2002).....	13
Tabel II.5.	Koefisien reduksi beban hidup	14
Tabel III.1.	Besar momen dan panjang bagian tumpuan (Asroni, 2007)	30
Tabel III.2.	Tinggi (h) minimal balok non pratekan atau pelat satu arah bila lendutan tidak dihitung (SNI 03–2847–2002).....	31
Tabel III.3.	Tebal minimal pelat tanpa balok interior	33
Tabel III.4.	Faktor momen pikul maksimal (K_{max}) dalam satuan MPa (Asroni, 2007)	42
Tabel III.5.	Rasio tulangan maksimal (ρ_{max}) dalam satuan persen (%) (Asroni, 2007)	42
Tabel III.6.	Rasio tulangan minimal (ρ_{min}) dalam satuan persen (%) (Asroni, 2007)	43
Tabel V.1.	Panjang batang penyusun kuda-kuda utama	67
Tabel V.2.	Kombinasi momen perlu gording	70
Tabel V.3.	Beban mati yang dimasukkan dalam program SAP 2000 ...	75
Tabel V.4.	Gaya-gaya batang berdasarkan kombinasi pembebanan....	77
Tabel V.5.	Jumlah baut pada masing-masing batang.....	81
Tabel V.6.	Hitungan kekuatan plat buhul pada struktur kuda-kuda 1 ..	87
Tabel V.7.	Beban yang dimasukkan dalam program SAP untuk kuda-kuda 2	89
Tabel V.8.	Gaya-gaya batang berdasarkan kombinasi pembebanan....	90

Tabel VI.1.	Perhitungan momen perlu plat atap.....	92
Tabel VI.2.	Tulangan pelatatap dan momen rencana.....	99
Tabel VI.3.	Perhitungan momen perlu plat lantai	102
Tabel VI.4.	Tulangan dan momenrencana plat lantai.....	109
Tabel VI.5.	Momen perlu pada struktur tangga bagian bawah	115
Tabel VI.6.	Tulangan dan momen tersedia tangga bawah lantai 1	126
Tabel VI.7.	Tulangan dan momen tersedia tangga atas lantai 1.....	127
Tabel VI.8.	Tulangan dan momen tersedia tangga bawah lantai 2, 3 ...	127
Tabel VI.9.	Tulangan dan momen tersedia tangga atas lantai 2, 3.....	127
Tabel VII.1.	Pusat massa lalai 2,3,4	130
Tabel VII.2.	Distribusi gaya geser gempa sepanjang tinggi gedung	134
Tabel VII.3.	Hitungan waktu getar alami struktur gedung.....	134
Tabel VIII.1a.	Momen balok 55 portal as-A lantai 2.....	146
Tabel VIII.1b.	Momen kombinasi balok 55 portal as-A.....	146
Tabel VIII.2.	Gaya geser yang bekerja pada balok 55 portal A.....	158
Tabel VIII.3.	Hasil hitungan gaya lintang.....	159
Tabel VIII.4.	Hasil hitungan momen kapasitas balok untuk kolom 14 ...	165
Tabel VIII.5.	Gaya dalam kolom ujung atas portal A.....	166
Tabel VIII.6.	Gaya dalam kolom ujung bawah portal A	166
Tabel VIII.7.	Hasil hitungan momen kapasitas balok kolom14.....	172
Tabel VIII.8.	Gaya dalam kolom ujung atas portal 4.....	172
Tabel VIII.9.	Gaya dalam kolom ujung bawah portal 4	172
Tabel VIII.10.	Gaya aksial dan momen lentur pada keadaan beton tekan menentukan	186
Tabel VIII.11.	Gaya aksial dan momen lentur pada keadaan seimbang....	187
Tabel VIII.12.	Gaya aksial dan momen lentur pada keadaan beton tarik menentukan	189

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar II.1	Wilayah gempa indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan periode ulang 500 tahun (SNI 03-1726-2002).....	9
Gambar II.2.	Respons Spektrum Gempa Rencana	10
Gambar III.1.	Bagan alir perencanaan gording.....	21
Gambar III.2.	Pembebanan pada <i>sagrod</i>	22
Gambar III.3.	Bagan alir perencanaan kuda-kuda	25
Gambar III.4.	Empat kemungkinan putus pada sambungan baut pada pelat baja	26
Gambar III.5.	Bagan alir perencanaan sambungan kuda-kuda	27
Gambar III.6.	Penentuan panjang bentang pelat (λ)	28
Gambar III.7.	Contoh pelat dengan tulangan pokok satu arah.....	30
Gambar III.8.	Momen lentur pada pelat satu arah	30
Gambar III.9.	Contoh pelat dengan tulangan pokok dua arah	32
Gambar III.10.	Penyaluran beban ke tumpuan pelat satu arah	34
Gambar III.11.	Penyaluran beban ke tumpuan pelat dua arah (Wang, 1986)	34
Gambar III.12.	Bagan alir perhitungan pelat	37
Gambar III.13.	Bagan alir perhitungan tulangan memanjang balok.....	45
Gambar III.14.	Penentuan nilai V_{ud} dan V_{u2h}	46
Gambar III.15.	Bagan alir perhitungan tulangan geser balok	48
Gambar III.16.	Contoh A_{cp} dan P_{cp}	49
Gambar III.17.	Definisi A_{oh} dan P_h	50
Gambar III.18.	Bagan alir perhitungan tulangan memanjang kolom	54
Gambar III.19.	Bagan alir perhitungan tulangan geser kolom.....	57
Gambar III.20.	Diagram gaya di sekitar buhul yang menerima beban gempa dari kiri	58
Gambar IV.1.	Bagan alir perencanaan gedung	65

Gambar V.1.	Denah atap kuda-kuda.....	66
Gambar V.2.	Nama batang pada kuda-kuda	67
Gambar V.3.	Pembebanan pada <i>sagrod</i>	72
Gambar V.4.	Penampang baja profil double siku 45.45.7.	73
Gambar V.5.	Pembebanan akibat beban mati.....	75
Gambar V.6.	Pembebanan akibat angin kiri	76
Gambar V.7.	Pemasangan baut satu baris.....	81
Gambar V.8.	Perencanaan sambungan plat buhul	85
Gambar V.9.	Perencanaan sambungan plat buhul D	86
Gambar V.10.	Penampang baja profil 20.40.3.....	88
Gambar VI.1.	Denah pelat atap.....	93
Gambar VI.2.	Selimit momen pelat tipe A.....	103
Gambar VI.3.	Denah pelat lantai 2-4	104
Gambar VI.4.	Perencanaan tangga lantai 1	116
Gambar VI.5.	BMD bordes dan tangga	118
Gambar VII.1.	Denah struktur gedung	128
Gambar VII.2.	Area pusat massa lantai 2,3,4.....	130
Gambar VII.3.	Pola garis leleh untuk plat persegi	135
Gambar VII.4.	Distribusi pembebanan pada balok portal atap	135
Gambar VII.5.	Distribusi pembebanan pada as-A dan as-D	135
Gambar VII.6.	Distribusi pembebanan pada as-B dan as-C.....	136
Gambar VII.7.	Distribusi pembebanan pada as-1 dan as-8	137
Gambar VII.8.	Distribusi pembebanan pada as-2 dan as-7	137
Gambar VII.9.	Distribusi pembebanan pada as-3 dan as-6	138
Gambar VII.10.	Distribusi pembebanan pada as-4 dan as-5	138
Gambar VII.11.	Distribusi pembebanan pada balok portal lantai 2,3,4	139
Gambar VII.12.	Distribusi pembebanan pada as-A.....	139
Gambar VII.13.	Distribusi pembebanan pada as-B.....	140
Gambar VII.14.	Distribusi pembebanan pada as-C.....	140
Gambar VII.15.	Distribusi pembebanan pada as-D.....	141
Gambar VII.16.	Distribusi pembebanan pada as-1 dan as-8	141

Gambar VII.17.	Distribusi pembebanan pada as-2 dan as-7	142
Gambar VII.18.	Distribusi pembebanan pada as-3 dan as-6	143
Gambar VII.19.	Distribusi pembebanan pada as-4 dan as-5	144
Gambar VIII.1.	Penulangan balok ujung kiri	148
Gambar VIII.2.	Penulangan balok lapangan.....	150
Gambar VIII.3.	Penulangan balok ujung kanan	152
Gambar VIII.4.	Penulangan Balok B55 Portal as-A.....	152
Gambar VIII.5.	Penulangan begel Balok B55 Portal as-A	163
Gambar VIII.6.	Posisi Kolom 14 Portal A.....	165
Gambar VIII.7.	Posisi Kolom 14 Portal 4	171
Gambar VIII.8.	Tulangan longitudinal Kolom K14 arah x	180
Gambar VIII.9.	Tulangan longitudinal Kolom K14 arah y	184
Gambar VIII.10.	Tulangan longitudinal Kolom K14 arah x dan arah y.....	184
Gambar VIII.11.	Diagram interaksi Kolom arah X.....	190
Gambar VIII.12.	Diagram interaksi Kolom arah Y	191
Gambar VIII.13.	Penulangan begel kolom 14 arah X dan arah Y	195
Gambar VIII.14.	Buhul J19 Portal A	196
Gambar VIII.15.	Buhul J19 Portal 4.....	197
Gambar VIII.16.	Penulanagn buhul J19	199
Gambar IX.1.	Struktur fondasi.....	200
Gambar IX.2.	Gaya dalam pada pengangkatan satu titik.....	201
Gambar IX.3.	SFD dan BMD pengangkatan satu titik	203
Gambar IX.4.	Gaya dalam pada pengangkatan dua titik.....	203
Gambar IX.5.	SFD dan BMD pengangkatan dua titik	205
Gambar IX. 6.	Tulangan memanjang tiang pancang.....	206
Gambar IX.7.	Penulangan tiang pancang.....	207
Gambar IX.8.	Perletakan beban pondasi pada arah x	208
Gambar IX.9.	Perletakan beban pondasi pada arah y	209
Gambar IX.10.	Penempatan 5 tiang pancang.....	209
Gambar IX.11.	Tegangan geser 1 arah.....	210
Gambar IX.12.	Tegangan geser dua arah.....	211

Gambar IX.13.	Acuan momen <i>poer</i> fondasi	212
Gambar IX.14.	Penulangan fondasi tiang pancang	215
Gambar IX.14.	Momen dan gaya geser <i>sloof</i>	217
Gambar IX.15.	Tulangan terpasang <i>sloof</i> ujung	218
Gambar IX.16.	Tulangan terpasang <i>sloof</i> lapangan	219

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran VIII.1	Kombinasi momen perlu balok as-A
Lampiran VIII.2	Kombinasi momen perlu balok as-4
Lampiran VIII.3	Perhitungan momen rencana dan momen kapasitas As A..
Lampiran VIII.4	Perhitungan momen rencana dan momen kapasitas As 4...
Lampiran VIII.5	Kombinasi gaya geser perlu balok as-A
Lampiran VIII.6	Kombinasi gaya geser perlu balok as-A 4
Lampiran VIII.7	Perhitungan tulangan geser As A
Lampiran VIII.8	Perhitungan tulangan geser As 4
Lampiran VIII.9	Kombinasi momen perlu kolom as-A.....
Lampiran VIII.10	Kombinasi momen perlu kolom as-4.....
Lampiran VIII.11	Kombinasi gaya aksial perlu kolom as-A
Lampiran VIII.12	Kombinasi gaya aksial perlu kolom as-4.....
Lampiran VIII.13	Perhitungan tulangan longitudinal kolom As A
Lampiran VIII.14	Perhitungan tulangan longitudinal kolom As 4
Lampiran VIII.15	Perhitungan gaya geser perlu kolom As A
Lampiran VIII.16	Perhitungan gaya geser perlu kolom As 4
Lampiran VIII.17	Perhitungan tulangan begel kolom As A
Lampiran VIII.18	Perhitungan tulangan begel kolom As 4.....

DAFTAR NOTASI

h	= tinggi balok, mm.
b	= lebar sayap, mm.
t_b	= tebal badan, mm.
t_s	= tebal sayap, mm.
N	= Gaya tekan pada batang, kg.
A	= Luas penampang batang, cm^2 .
$\bar{\sigma}$	= Tegangan dasar, kg/cm^2 .
ω	= Faktor tekuk yang tergantung dari kelangsingan (λ) dan macam bajanya.
L_k	= panjang tekuk batang, cm.
i	= jari-jari kelembaman batang, cm.
a	= tinggi blok tegangan yang diperhitungkan, mm.
A_{an}	= luas tulangan kolom antara pada join, mm^2 .
A_g	= luas bruto penampang kolom, mm^2 .
A_n	= $A_g - A_{st}$ = luas bersih (<i>netto</i>) beton pada suatu penampang kolom, mm^2 .
A_{jh}	= luas tulangan geser join horisontal, mm^2 .
A_{jv}	= luas tulangan geser join vertikal, mm^2 .
A_s	= luas tulangan tarik, mm^2 .
$A_{s,\min}$	= luas tulangan minimal sesuai persyaratan, mm^2 .
$A_{s,u}$	= luas tulangan tarik perlu, mm^2 .
A_s'	= luas tulangan tekan, mm^2 .
$A_{s,u}'$	= luas tulangan tekan perlu, mm^2 .
$A_{s,t}$	= luas total tulangan tersedia, mm^2 .
A_v	= luas tulangan geser, mm^2 .
$A_{v,u}$	= luas tulangan geser perlu, mm^2 .
B	= ukuran lebar portal dalam arah pembebanan gempa, m.
b	= ukuran lebar penampang struktur, mm.
b_j	= ukuran lebar penampang join, mm.
c	= jarak antara serat beton tepi ke garis netral, mm.

D	= diameter tulangan deform, mm.
d	= ukuran tinggi manfaat struktur, mm.
d_p	= diameter tulangan geser polos, mm.
E	= beban gempa, kN.
f_c'	= kuat tekan beton yang diisyaratkan, MPa.
f_y	= tegangan leleh baja tulangan, MPa.
h	= ukuran tinggi penampang struktur, mm.
h_n	= tinggi bersih kolom, m.
L	= beban hidup, kN.
$L_{n,b}$	= bentang balok pada balok yang ditinjau, m.
L_u	= panjang kolom, m.
$M_{u,b}$	= momen perlu balok, kNm.
M_{pr}	= momen kapasitas balok, kNm.
l_n	= bentang bersih balok, m.
l_b	= bentang bruto balok, m.
l_k	= panjang bruto kolom, m.
$M_{D,k}$	= momen kolom akibat benda mati, kNm.
$M_{E,k}$	= momen kolom akibat beban gempa, kNm.
$M_{L,k}$	= momen kolom akibat benda hidup, kNm.
$M_{u,k}$	= momen perlu, kNm.
$\Sigma M_{u,k}$	= jumlah momen perlu ujung di atas-bawah titik buhul yang ditinjau, kNm.
$\Sigma M_{u,ka}$	= momen perlu ujung kolom atas dari kolom yang ditinjau, kNm.
$\Sigma M_{u,kb}$	= momen perlu ujung kolom bawah dari kolom yang ditinjau, kNm.
R_v	= faktor reduksi jumlah lantai tingkat di atas kolom yang ditinjau.
$P_{D,k}$	= gaya normal kolom akibat beban mati, kN.
$P_{E,k}$	= gaya normal kolom akibat beban gempa, kN.
$P_{L,k}$	= gaya normal kolom akibat beban hidup, kN.
$P_{U,k}$	= gaya normal perlu kolom, kN.
$P_{u,k,maks}$	= gaya normal perlu maksimum kolom, kN.
V_c	= kuat geser beton, kN.

- $V_{D,b}$ = gaya geser balok akibat beban mati, kN.
- $V_{E,b}$ = gaya geser balok akibat beban gempa, kN.
- $V_{L,b}$ = gaya geser balok akibat beban hidup, kN.
- V_s = kuat geser tulangan, kN.
- α_k = faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau.
- ρ_t = rasio tulangan tersedia, %.
- ω_d = faktor pembesar dinamis yang memperhitungkan pengaruh terjadinya sendi plastis.
- ϕ = faktor reduksi kekuatan.
- ε'_c = regangan tekan beton, mm.
- ε_s = regangan tarik baja tulangan, mm.
- V_{sh} = Gaya geser horizontal yang ditahan oleh begel, kN.

ABSTRAKSI

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk merencanakan struktur gedung empat lantai yang merupakan gedung untuk sekolah yang terdapat di daerah Surakarta (wilayah gempa 3) yang berdiri diatas tanah lunak. Peraturan yang dipakai meliputi PPBBI-1984, untuk perhitungan rangka atap baja. Pembebanan pada rangka atap baja metode SK-SNI-03-1729-2002. SNI-1726-2002 digunakan untuk mencari besar gaya geser akibat gempa pada gedung. Perhitungan struktur beton untuk gedung didasarkan pada metode SNI 03-2847-2002. PPPURG 1983, digunakan sebagai acuan besarnya beban suatu material terhadap gedung. PBI 1971 untuk merencanakan pelat. Mutu bahan yang digunakan untuk struktur gedung sebesar $f'_c = 25$ MPa, $f_y = 350$ MPa, untuk perhitungan rangka atap baja digunakan mutu baja Bj 37 ($\sigma_{ijin} = 1600$ kg/cm²). Analisis perhitungan struktur gedung menggunakan bantuan program *SAP 2000*, *Microsoft Excel 2007*, program tersebut digunakan untuk mempercepat perhitungan dan mendapat hasil yang akurat. Sedangkan penggambaran menggunakan program *Autocad 2007*. Hasil yang diperoleh berupa kebutuhan dimensi dan tulangan yang diperlukan pada perencanaan struktur. Struktur rangka kuda-kuda baja menggunakan profil $\angle 45.45.7$ dengan alat sambung baut $\Phi = 6,35$ mm dan pelat buhul 6 mm. Pelat lantai menggunakan ketebalan 12 cm, baik untuk lantai 2 sampai lantai 4. Sedangkan tulangannya menggunakan tulangan pokok D10 dan tulangan bagi D8. Perencanaan tangga menggunakan bentuk K dengan lebar injakan 26 cm dan tinggi tanjakan 18 cm. Untuk pelat tangga maupun bordes digunakan tulangan pokok D10 dan tulangan bagi D8. Balok menggunakan dimensi 400/500 untuk tiap lantainya. Untuk tulangan pokok digunakan D22 dan tulangan begel $2\phi 10$. Dimensi kolom 500/500 untuk tiap lantainya digunakan tulangan pokok D25 dan sedangkan tulangan begel $2\phi 12$ dan $4\phi 12$. Fondasi menggunakan dimensi *poer* : tebal 0,8 m, lebar 2,5 m, tulangan D16, sedangkan tiang pancang dimensi 250/250 dengan tulangan D12 dan sengkang $2\phi 6$.

Kata kunci : *Autocad 2007., daktail penuh., perencanaan., SAP 2000,*