

Stok +07

Rf
624.1
Irw
98

| | |
|---|--------------------|
| MILIK PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA | |
| Diterima | : 11 MAR 1998 |
| Inventarisasi | : 6900/TS/Hct3/98 |
| Klasifikasi | : Rf 624.1 22 L 98 |
| Katalog | : 135 |
| Selesai diproses | : 23 APR 1998 |

**APLIKASI SEISMIC PROVISIONS
PADA BANGUNAN BERTINGKAT
DENGAN STRUKTUR BAJA LRFD**

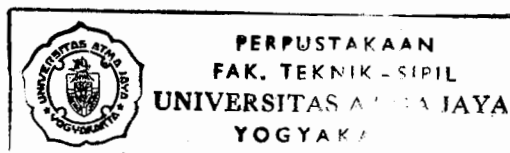
**TUGAS AKHIR
TINGKAT SARJANA
STRATA SATU**

Disusun oleh :

**IRWAN HENDRATA
No.Mhs : 6900 / TS
Nirm : 93 0051053114120109**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
1998**



PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu,
dengan topik :

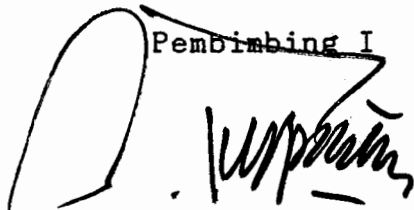
**APLIKASI SEISMIC PROVISIONS
PADA BANGUNAN BERTINGKAT
DENGAN STRUKTUR BAJA LRFD**

Disusun oleh :

IRWAN HENDRATA
No.Mhs : 6900 / TS
Nirm : 93 0051053114120109

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Dosen Pembimbing

Yogyakarta,.....

Pembimbing I


(Ir. Ign Benny Puspantoro, MSc)

Pembimbing II



(Ir. Pranawa Widagdo, MSc)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ferianto Raharjo, ST)

INTISARI

APLIKASI SEISMIC PROVISIONS PADA BANGUNAN BERTINGKAT DENGAN STRUKTUR BAJA LRFD, Irwan Hendrata, 6900-TSS, tahun 1997, Program Studi Teknik Sipil Struktur, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Di dalam pembangunan struktur baja berlantai banyak di daerah yang rawan gempa, diperlukan beberapa ketentuan khusus dalam spesifikasi perencanaannya.

Dalam tugas akhir ini, akan dibahas ketentuan-ketentuan untuk portal baja tahan gempa dari *American Institute of Steel Construction* tahun 1992 sehubungan dengan spesifikasi perencanaan struktur baja *Load and Resistance Factor Design* (LRFD). Ketentuan-ketentuan ini dimaksudkan untuk menjamin bahwa portal baja secara aktual dapat mencapai daktilitas dan perilaku yang diharapkan pada saat terjadi gempa. Perilaku suatu portal tahan gempa ini akan dicoba pada sebuah perencanaan bangunan struktur baja berlantai 4 dengan mengaplikasikan *Seismic Provisions* AISC 1992 ke dalam spesifikasi perencanaannya. Analisis pembebanan struktur akan dihitung dengan bantuan program SAP 90 versi 5.40.

KATA HANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas-akhir.

Penyusunan tugas-akhir merupakan salah satu syarat yudisium untuk mencapai tingkat kesarjanaan stata satu (S-1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

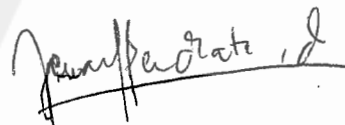
Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Ign. Benny Puspantoro, M.Sc,
selaku Pembimbing I dan Penguji,
2. Ir. Pranawa Widagdo, M.Sc,
selaku Pembimbing II dan Penguji,
3. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga tugas-akhir ini dapat selesai.

Akhir kata penyusun berharap agar buku pembahasan ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 10 Januari 1998

Penyusun



(Irwan Hendrata)

No. Mhs : 6900/TSS

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| INTISARI | ii |
| KATA HANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| NOTASI | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| I.2. Lingkup Bahasan | 2 |
| I.3. Metoda Penulisan | 3 |
| BAB II KATEGORI DAN PEMBEBANAN | 4 |
| II.1. Tinjauan Umum | 4 |
| II.2. <i>Seismic Performance Categories</i> | 5 |
| II.3. Pembebanan dan Kombinasi Pembebanan | 7 |
| II.4. Spesifikasi Baja Yang Digunakan | 12 |
| BAB III SPESIFIKASI PERENCANAAN | 14 |
| III.1. Tinjauan Umum | 14 |
| III.2. Penyambung Struktural | 15 |
| III.3. Batasan Rasio Kelangsingan Balok dan Kolom .. | 24 |
| III.4. Ketentuan Balok | 25 |
| III.5. Ketentuan Kolom | 26 |
| III.6. Spesifikasi Perencanaan Portal Tahan Gempa .. | 29 |
| III.7. Perencanaan Pelat Kontinu | 41 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| BAB IV | HITUNGAN PERENCANAAN STRUKTUR | 48 |
| IV.1. | Data Perencanaan | 48 |
| IV.2. | Hitungan Pembebanan Struktur | 54 |
| IV.3. | Hitungan Perencanaan Portal As 3-3 | 69 |
| IV.4. | Hitungan Perencanaan Portal As C-C | 104 |
| BAB V | KESIMPULAN | 120 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 121 |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR TABEL

| No.Tabel | Nama Tabel | Halaman |
|----------|---|---------|
| 2.1 | <i>Seismic Hazard Exposure Groups</i> | 5 |
| 2.2 | <i>Seismic Performance Categories</i> | 7 |
| 2.3 | Spesifikasi baja yang digunakan dalam <i>Seismic Provisions</i> AISC 1992 | 13 |
| 3.1 | Luas nominal menurut diameter baut | 19 |
| 3.2 | Ukuran minimum las <i>fillet</i> | 23 |
| 3.3 | Batasan rasio kelangsingan untuk elemen desak | 25 |
| 4.1 | Gaya-gaya terpakai kolom pada portal as 3-3 | 61 |
| 4.2 | Gaya-gaya terpakai balok pada portal as 3-3 | 63 |
| 4.3 | Gaya-gaya terpakai kolom pada portal as C-C | 65 |
| 4.4 | Gaya-gaya terpakai balok pada portal as C-C | 67 |
| 4.5 | Hasil analisis rasio kelangsingan balok | 72 |
| 4.6 | Hasil analisis rasio kelangsingan kolom | 74 |
| 4.7 | Hasil analisis kekuatan balok | 76 |

| No.Tabel | Nama Tabel | Halaman |
|-----------------|---|----------------|
| 4.8 | Hasil analisis kekuatan kolom | 78 |
| 4.9 | Hasil analisis pada daerah panel | 85 |
| 4.10 | Momen plastis pada tiap elemen | 86 |
| 4.11 | Hasil analisis sambungan balok ke kolom | 102 |
| 4.12 | Hasil analisis rasio kelangsingan kolom | 107 |
| 4.13 | Hasil analisis kekuatan kolom | 110 |
| 4.14 | Hasil analisis sambungan balok ke kolom | 118 |

DAFTAR GAMBAR

| No. Gambar | Nama Gambar | Halaman |
|------------|--|---------|
| 3.1 | Faktor panjang efektif untuk kolom yang mendapat gaya aksial dengan berbagai kondisi ujung | 29 |
| 3.2 | Tegangan kolom kritis F_{cr} berdasarkan KL/r menurut LRFD untuk berbagai tegangan leleh | 29 |
| 3.3 | Perilaku siklis gaya defleksi <i>Special Moment Frames</i> | 31 |
| 3.4 | Kasus umum transfer geser di dalam sambungan rigid | 33 |
| 3.5 | Sambungan balok ke kolom dengan las <i>groove</i> dan baut | 34 |
| 3.6 | $b_f t_f (d - t_f) F_{yf} \geq 0,7 M_p$ | 35 |
| 3.7 | $b_f t_f (d - t_f) F_{yf} < 0,7 M_p$ | 36 |
| 3.8 | Pelat <i>doubler</i> pada badan kolom | 40 |
| 3.9 | Kekuatan pelat-badan kolom daerah desak sambungan-pendekatan AISC | 43 |
| 3.10 | Kekuatan sayap kolom pada daerah tarik sambungan-pendekatan AISC | 43 |
| 4.1 | Koefisien gempa dasar wilayah 4 | 50 |
| 4.2 | Denah pembebanan portal lantai 1-3 | 51 |

| No. Gambar | Nama Gambar | Halaman |
|------------|---|---------|
| 4.3 | Denah pembebanan portal lantai 4 dan atap | 52 |
| 4.4 | Portal as 3-3 | 53 |
| 4.5 | Portal as C-C | 53 |
| 4.6 | Joint dan elemen portal as 3-3 | 70 |
| 4.7 | Daerah panel pada joint 9 | 79 |
| 4.8 | Daerah panel pada joint 11 | 82 |
| 4.9 | Joint 9 | 87 |
| 4.10 | Joint 11 | 95 |
| 4.11 | Detail sambungan pada joint 11 | 103 |
| 4.12 | Joint dan elemen portal as C-C | 105 |
| 4.13 | Joint 10 | 110 |
| 4.14 | Joint 14 | 114 |
| 4.15 | Detail sambungan pada joint 14 | 119 |

NOTASI

| | |
|-----------|--|
| a | = dimensi kaki las <i>fillet</i> |
| A | = luas penampang lintang |
| A_b | = luas penampang lintang bruto pengaku berulir (baut) |
| A_f | = luas bruto sebuah flens |
| A_g | = luas bruto penampang lintang |
| A_{st} | = luas pengaku |
| b_f | = lebar sayap |
| b_{bf} | = lebar sayap untuk balok |
| b_{cf} | = lebar sayap untuk kolom |
| b_{st} | = lebar pengaku |
| C_u | = gaya desak yang dihasilkan oleh momen lentur |
| d | = kedalaman/tinggi keseluruhan penampang baja ; diameter baut nominal |
| E | |
| F_{cr} | = tegangan kritik pada kondisi tekan |
| F_{EXX} | = kekuatan tarik logam las |
| F_u | = kekuatan tarik baja struktur : kekuatan tarik logam dasar |
| F_u^b | = kekuatan tarik material baut |
| F_y | = tegangan leleh ; untuk sayap balok (F_{yb}) ; untuk badan kolom (F_{yc}) ; untuk pengaku (F_{yst}) : untuk badan atau logam las (F_{yw}) |
| h | = jarak di antara pusat-pusat sayap ; kedalaman/tinggi pelat badan |
| H | = rata-rata tinggi kolom antara tingkat atas |

sebuah joint dan tingkat bawahnya.

- L = panjang pengelasan
- m = banyaknya bidang geser
- M_u = momen beban layanan terfaktor
- M_1, M_2 = momen kecil (M_1) dan momen besar (M_2) pada ujung-ujung segmen yang tak berpenopang lateral
- M_n = kekuatan momen nominal
- M_p = kekuatan momen plastis = $Z \cdot F_y$
- n = jumlah baut
- P = beban aksial layanan ; beban terfaktor per baut
- P_{bf} = kekuatan desain badan kolom untuk menahan beban terfaktor terpusat
- P_n = kekuatan nominal batang desak yang dibebani secara aksial = $F_{cr} \cdot A_g$
- P_u = beban aksial terfaktor
- P_y = beban leleh = $F_y \cdot A_g$
- R_n = kekuatan nominal pada satu penyambung dalam tarik, geser, atau pikul
- R_u = beban terfaktor per baut ; beban terfaktor per satuan panjang las ; reaksi terfaktor
- R_w = beban ijin per milimeter pada las
- t = ketebalan ; tebal material yang dipikul baut
- t_e = dimensi leher efektif las
- t_f = tebal sayap
- t_{bf} = tebal sayap pada balok

| | |
|----------|--|
| t_{cf} | = tebal sayap pada kolom |
| t_w | = tebal badan |
| t_{bw} | = tebal badan pada balok |
| t_{cw} | = tebal badan pada sayap |
| T_u | = gaya tarik yang dihasilkan oleh momen lentur |
| V_n | = kekuatan geser nominal |
| V_u | = gaya geser terfaktor |
| ϕ | = faktor resistensi |
| ϕ_b | = faktor resistensi untuk batang fleksural 0,90 |
| ϕ_c | = faktor resistensi untuk batang desak = 0,85 |
| ϕ_v | = faktor resistensi untuk kekuatan geser pada daerah panel |
| ϕ_w | = faktor resistensi untuk las |