

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Batasan Masalah	5
1.6. Metodologi Penelitian	6
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1.Sambungan Baja	8

2.2.Sambungan Baja Terprakualifikasi untuk Aplikasi Seismik.....	9
2.3.Sambungan Momen dengan Pelat Ujung Diperpanjang	
Berbaut.....	11
2.3.1 Perkembangan Desain Sambungan PUB.....	12
2.3.2 Kondisi Batas yang Diperhitungkan dalam desain.....	13
2.3.3 Latar Belakang dan Dasar Teori.....	15
2.3.3.1 Momen Desain Sambungan	15
2.3.3.2 Analisis Garis Leleh	17
2.3.3.3 Desain Baut	17
2.3.3.4 Asumsi Dasar dalam Prosedur Desain.....	25
2.3.4 Pendetailan Sambungan.....	27
2.3.4.1 Jarak-jarak Baut	27
2.3.4.2 Lebar Pelat Ujung	28
2.3.4.3 Pelat Pengaku	28
2.3.4.4 Detail Las	30
2.3.4.5 Pemakaian Ganjal Menjari (<i>Finger Shims</i>)	31
2.3.4.6 Pendetailan dengan Pelat Lantai Komposit.....	32
2.3.5 Batasan Prakualifikasi	32
2.3.5.1 Pembatasan Balok.....	32
2.3.5.2 Pembatasan Kolom.....	34
2.3.5.3 Pembatasan Hubungan Kolom-Balok	35
2.3.5.4 Pembatasan Pelat Menerus	35
2.3.5.5 Pembatasan Baut.....	35
2.3.5.6 Pembatasan Pendetailan Sambungan.....	36

2.3.6	Prosedur Desain Sambungan	37
2.3.6.1	Desain Baut dan Pelat Ujung.....	37
2.3.6.2	Desain Sisi Kolom.....	44
BAB III	PEMROGRAMAN	48
3.1	Pendahuluan	48
3.2	Penulisan Program Otomatisasi.....	50
3.3	Penyesuaian Rumus Pada Program Otomatisasi	53
3.4	Diagram Alir Program Otomatisasi.....	54
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	59
4.1.	Studi Profil WF Standar JIS Terhadap Persyaratan Seismik.....	59
4.2.	Studi Parameter Sambungan PUB	65
4.2.1.	Rentang Perubahan Parameter.....	66
4.2.2.	Analisis Data.....	68
4.2.2.1.	Studi Parameter p_{fi} , p_{fo} dan p_b Terhadap Kebutuhan Diameter Baut dan Tebal Pelat Ujung dan Pelat Pengaku	68
4.2.2.2.	Studi Parameter b_p dan g Terhadap Tebal Pelat Ujung.....	71
4.2.2.3.	Studi Parameter d_e Terhadap Tebal Pelat Ujung dan Pelat Pengaku	73
4.2.2.4.	Studi Perbandingan Konfigurasi Sambungan 4E, 4ES, 8ES	74

BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	76
	5.1.Kesimpulan.....	76
	5.2.Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		79
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Konfigurasi sambungan momen pelat ujung diperpanjang berbaut berdasarkan SNI 7972-2014.....	2
Gambar 2.1.	Lokasi sendi plastis pada sambungan momen PUB.....	15
Gambar 2.2.	Perhitungan momen desain sambungan.....	16
Gambar 2.3.	Tiga tahapan perilaku pelat berdasarkan model Kennedy	23
Gambar 2.4.	Perilaku pelat tebal pada konfigurasi 8ES	25
Gambar 2.5.	Susunan baut pada sambungan PUB.....	27
Gambar 2.6.	Detail geometris pelat ujung pada konfigurasi 8ES.....	29
Gambar 2.7.	Penggunaan ganjal menjari pada PUB.....	31
Gambar 3.1.	Diagram alir program otomatisasi sambungan PUB (a)	55
Gambar 3.1.	Diagram alir program otomatisasi sambungan PUB (b).....	56
Gambar 3.1.	Diagram alir program otomatisasi sambungan PUB (c)	57
Gambar 3.1.	Diagram alir program otomatisasi sambungan PUB (d).....	58
Gambar 4.1.	Grafik pengaruh perubahan nilai p_{fo} dan p_{fi} terhadap kebutuhan diameter baut untuk konfigurasi 4E, 4ES, dan 8ES	69
Gambar 4.2.	Grafik pengaruh perubahan nilai p_{fo} dan p_{fi} terhadap tebal pelat ujung untuk konfigurasi 4ES dan 8ES	70
Gambar 4.3.	Grafik hubungan antara perubahan nilai b_p dan g terhadap kebutuhan tebal pelat ujung	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Rangkuman parameter mekanisme garis leleh pelat ujung dari konfigurasi 4E	18
Tabel 2.2. Rangkuman parameter mekanisme garis leleh pelat ujung dari konfigurasi 4ES	19
Tabel 2.3. Rangkuman parameter mekanisme garis leleh pelat ujung dari konfigurasi 8ES	20
Tabel 2.4. Rangkuman parameter mekanisme garis leleh flens kolom dari konfigurasi 4E dan 4ES	21
Tabel 2.5. Rangkuman parameter mekanisme garis leleh flens kolom dari konfigurasi 8ES	22
Tabel 2.6. Pembatasan parametrik pada prakualifikasi sambungan PUB	33
Tabel 4.1. Material baja yang tersedia di Indonesia berdasarkan persyaratan seismik sesuai AISC 341-2010.....	60
Tabel 4.2. Rasio kelangsingan profil I/WF sesuai Tabel D.1 AISC 341-2010 ..	61
Tabel 4.3. Rasio kelangsingan maksimum profil WF untuk material baja di Indonesia yang memenuhi persyaratan aplikasi seismik untuk SRPMK dan SRPMM sesuai AISC 341.....	62
Tabel 4.4. Kesesuaian profil standart JIS terhadap persyaratan material dan rasio kelangsingan sesuai AISC 341 Pasal A3 dan D1 sebagai profil balok untuk SRPMM dan SRPMK.....	63

Tabel 4.5. Konfigurasi sambungan PUB yang dapat digunakan pada sambungan balok profil JIS ke flens kolom pada SRPMM dan SRPMK.....	64
Tabel 4.6. Pembatasan jarak baut ke tepi serta jarak baut ke tepi flens minimum.....	66
Tabel 4.7. Pengaruh perubahan p_{fi} , p_{fo} , dan p_b terhadap diameter baut	69
Tabel 4.8. Pengaruh perubahan parameter b_p dan g , terhadap t_p pada konfigurasi 4ES dan 8ES.....	72
Tabel 4.9. Pengaruh perubahan parameter d_e terhadap t_p dan t_s	74
Tabel 4.10. Perbandingan konfigurasi sambungan 4E, 4ES, dan 8ES	75

DAFTAR NOTASI

A_b	Luas permukaan baut (mm^2).
C_{pr}	Faktor untuk memperkiraan kekuatan puncak sambungan, termasuk pengerasan regangan, pengeangan lokal, penguatan/penulangan tambahan, dan kondisi-kondisi sambungan lainnya.
E	Modulus Elastisitas Baja = 200000MPa
F_{tu}	Gaya sayap balok terfaktor (N).
F_{nt}	Kekuatan tarik nominal baut dari SNI Spesifikasi (MPa).
F_{nv}	Kekuatan geser nominal baut dari SNI Spesifikasi (MPa).
F_{su}	Kekuatan pengaku yang diperlukan (N)
F_u	Kekuatan tarik minimum yang disyaratkan dari elemen yang meleleh (MPa)
F_{up}	Kekuatan tarik minimum yang disyaratkan dari material pelat ujung (MPa)
F_y	Tegangan leleh minimum yang disyaratkan dari elemen yang meleleh (MPa)
F_{yb}	Tegangan leleh minimum yang disyaratkan dari material balok (MPa)
F_{yc}	Tegangan leleh minimum yang disyaratkan dari material sayap kolom (MPa)
F_{yp}	Tegangan leleh minimum yang disyaratkan dari material pelat ujung (MPa)
F_{yc}	Tegangan leleh minimum yang disyaratkan dari material pengaku (MPa)
L_h	Jarak antara lokasi sendi plastis (mm)
L_{st}	Panjang pengaku pelat ujung (mm)
M_{cf}	Kekuatan lentur sayap kolom (N.mm)

M_f	Momen maksimum yang mungkin terjadi pada muka kolom (N.mm)
M_{np}	Momen tanpa aksi unkit dalam baut (N.mm)
M_{pr}	Momen maksimum yang mungkin terjadi pada sendi plastis (N.mm)
N	Ketebalan sayap balok ditambah dua kali ukuran las sudut penguat (mm)
P_t	Kekuatan tarik baut minimum yang disyaratkan (N)
R_n	Gaya yang disyaratkan untuk desain pelat penerus (N)
R_y	Rasio tegangan leleh terekspektasi terhadap tegangan leleh minimum yang disyaratkan, F_y .
$V_{gravitasi}$	Gaya geser balok yang dihasilkan dari $1.2D + f_l L + 0.2S$ (N)
V_u	Kekuatan geser yang disyaratkan dari sambungan balok dan sambungan badan balok ke kolom (N)
Y_c	Parameter mekanisme garis leleh sayap kolom (mm)
Y_p	Parameter mekanisme garis leleh pelat ujung (mm)
Z_e	Modulus plastis efektif dari penampang (atau sambungan) pada lokasi sendi plastis (mm ³)
b_{bf}	Lebar sayap penampang balok (mm)
b_{cf}	Lebar sayap penampang kolom (mm)
b_p	Lebar pelat ujung (mm)
d	Tinggi penampang balok (mm)
d_b	Diameter baut (mm)
$d_{b\ req}$	Diameter baut yang disyaratkan (mm)
d_c	Tinggi penampang kolom (mm)
d_e	Jarak vertikal barisan baut terluar ke tepi pelat ujung (mm)
g	Jarak horizontal (<i>gage</i>) antara deretan baut (mm)

h_i	Jarak dari sumbu sayap tekan ke sumbu baris baut ke- i (mm)
h_{st}	Tinggi pelat pengaku (mm)
k_c	Jarak dari muka terluar suatu sayap kolom ke dasar penebalan badan (nilai desain) atau las sudut (mm)
n_b	Jumlah baut pada sayap tekan
n_i	Jumlah baut pada sisi dalam flens balok
n_o	Jumlah baut pada sisi dalam flens balok
p_b	Jarak vertikal antara deretan baut pada konfigurasi 8ES (mm)
p_{fi}	Jarak vertikal dari sisi dalam flens tarik balok ke deretan baut bagian dalam terdekat (mm)
p_{fo}	Jarak vertikal dari sisi luar flens tarik balok ke deretan baut bagian luar terdekat (mm)
p_{si}	Jarak vertikal dari sisi dalam pelat penerus ke deretan baut bagian dalam terdekat (mm)
p_{so}	Jarak vertikal dari sisi luar pelat penerus ke deretan baut bagian luar terdekat (mm)
s	Jarak dari sumbu baris baut tarik yang terdalam atau terluar ke tepi suatu pola garis leleh (mm)
t_{bf}	Tebal sayap balok (mm)
t_{bw}	Tebal badan balok (mm)
t_{cw}	Tebal badan kolom (mm)
t_p	Tebal pelat ujung (mm)
t_s	Tebal pelat pengaku (mm)
ϕR_n	Kekuatan nominal berdasarkan AISC360-10

- ϕ Faktor ketahanan dari elemen yang ditinjau
- ϕ_n Faktor Ketahanan untuk elemen non daktail
- ϕ_d Faktor ketahanan untuk elemen daktail