

**KAPASITAS MOMEN LENTUR SAMBUNGAN
LAS BALOK-KOLOM MENGGUNAKAN
JARINGAN SYARAF TIRUAN**

**Insani Taqwa Sali
NRP :0521032**

Pembimbing: Olga C. Pattipawaej, Ph.D

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Struktur sambungan merupakan faktor penting dalam konstruksi kekuatan. Sebagaimana diketahui, kekuatan sambungan merupakan salah satu faktor penting penentu kekuatan bangunan baja. Sambungan las, karena beberapa kelebihanannya dibanding sambungan lain, semakin banyak digunakan pada bangunan-bangunan struktur baja. Di dalam sambungan las balok-kolom khususnya, biasanya dipengaruhi oleh gaya berupa momen lentur. Oleh karena itu, perlu diupayakan usaha yang lebih baik didalam menentukan perhitungan momen lentur sambungan las kolom-balok. Salah satu upaya tersebut adalah dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan prediksi momen lentur sambungan las balok-kolom dengan metode JST yang kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan perhitungan momen lentur mengacu pada standarisasi Eurocode. Sebagai data masukan yang digunakan untuk JST, diambil sebanyak 33 data dari karya tulis L. R. O. de Lima et al. Model JST diwakili oleh delapan parameter yang dianggap mempengaruhi momen lentur pada sambungan las balok-kolom. Kedelapan parameter tersebut adalah tebal sayap kolom, lebar sayap balok, tebal badan kolom, tebal sayap balok, tinggi balok, tegangan leleh kolom, tegangan leleh balok dan tebal las.

Hasil analisis didapatkan nilai perbandingan momen lentur sambungan las balok-kolom hasil perhitungan dengan data eksperimen sebesar 1,30 dengan simpangan bakunya sebesar 0,39. Sedangkan untuk hasil analisis dengan metode JST, didapatkan nilai perbandingan momen lentur sambungan las balok-kolom JST dengan data eksperimen sebesar 1,02, dengan nilai simpangan bakunya sebesar 0,18. JST terbukti dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk memprediksi momen lentur sambungan las balok-kolom.

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Pembahasan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jenis Sambungan	7
2.2 Teori Sambungan Las	9
2.3 Sambungan Menerus Balok ke Kolom.....	14
2.4 Perhitungan Momen Lentur pada Sambungan Las Balok-Kolom	17
2.5 Perhitungan Momen Las pada Sambungan Las Balok Kolom.....	21

2.6 Jaringan Syaraf Tiruan	23
BAB 3 METODE ANALISIS DATA	
3.1 Pemilihan Data Analisis	34
3.2 Metode Analisis dengan <i>NFTool</i>	36
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN DATA	
4.1 Analisis Momen Lentur Sambungan	
Las Balok ke Kolom	47
4.2 Analisis Momen Las Pada Sambungan	
Las Balok ke Kolom.....	50
4.3 Analisis Momen Lentur Pada Sambungan	
Las Balok ke Kolom Dengan JST	52
4.4 Perbandingan Hasil Analisis Momen Lentur	58
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_c	=	Luas efektif, mm ²
<i>AISC</i>	=	American Institute of Steel Construction
a_w	=	Tebal las, mm
b_{eff}	=	Lebar efektif sayap, mm
b_{fb}	=	Lebar Sayap Balok, mm
b_{reg}	=	Koefisien arah dari garis regresi
F	=	Distribusi gaya, N
F_{jd}	=	Kekuatan daya dukung, N/mm ²
F_{tb}	=	Gaya yang bekerja pada sayap, N
F_u	=	Kekuatan Tarik, MPa
F_v	=	Tegangan Geser, N/mm
F_{wb}	=	Gaya yang bekerja paada badan, N
f_yfb	=	Tegangan leleh balok, MPa
f_yfc	=	Tegangan leleh kolom, MPa
hb	=	Tinggi balok, mm
J	=	Momen Inersia Polar, mm ⁴
<i>JST</i>	=	Jaringan Syaraf Tiruan
k	=	Faktor koefisien
ℓ_{eff}	=	Panjang efektif sayap, mm
M	=	Momen lentur, Nmm
M_u	=	Momen las, Nmm
M_{exp}	=	Momen lentur menurut <i>eksperimen</i> , Nmm

M_{JST}	=	Momen lentur menurut hasil JST, Nmm
MSE	=	<i>Mean Squared Error</i>
Mu, las	=	Momen las, N/mm
$NFTool$	=	<i>Neural Network Filting Tool</i>
n	=	Jumlah data
P_n	=	Kuat Las, N
R	=	<i>Regresi</i>
SNI	=	Standar Nasional Indonesia
S_w	=	Tebal Minimum las Sudut, mm
t	=	Tebal bagian paling tebal, mm
tfb	=	Tebal sayap balok, mm
tfc	=	Tebal sayap kolom, mm
twc	=	Tebal badan kolom, mm
Y	=	Variabel tak bebas
\hat{Y}	=	Nilai taksiran untuk variabel Y
Z	=	Jarak, mm
β_j	=	Koefisien sambungan
β_w	=	Faktor kolerasi
γ_{m_o}	=	Koefisien ketahanan leleh
γ_{m_2}	=	Koefisien ketahanan penampang las
ω	=	Transformasi parameter

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Tipe-tipe las 9
Gambar 2.2	Penggunaan tipikal las sudut (<i>las fillet</i>) 10
Gambar 2.3	Ukuran Las sudut..... 12
Gambar 2.4	Sambungan menerus balok ke kolom: sambungan yang dilas ke sayap kolom..... 15
Gambar 2.5	Sambungan menerus balok ke kolom: sambungan kebadan kolom yang dilas 16
Gambar 2.6	Sambungan las menerus balok ke kolom 18
Gambar 2.7	Momen lentur pada sambungan las (a) tipe sambungan dan (b) distribusi gaya 18
Gambar 2.8	Bagan alir sederhana jaringan syaraf tiruan..... 30
Gambar 3.1	Sambungan las menerus balok ke kolom..... 34
Gambar 3.2	Struktur sambungan las balok ke kolom yang ditinjau beserta parameteranya..... 36
Gambar 3.3	Tampilan awal NFTool..... 37
Gambar 3.4	Tampilan NFTool pada pemasukan data..... 38
Gambar 3.5	Tampilan pembagian <i>training</i> , <i>validation</i> dan <i>test</i> data pada NFTool..... 39
Gambar 3.6	Jumlah <i>neuron</i> pada NFTool 40
Gambar 3.7	NFTool pada train <i>network</i> 40
Gambar 3.8	Tampilan kurva regresi training pada NFTool 43

Gambar 3.9	Tampilan kurva regresi <i>validation</i> pada NFTool	43
Gambar 4.0	Tampilan kurva regresi test pada NFTool.....	44
Gambar 4.1	Diagram alir analisis momen lentur sambungan las balok- kolom	46
Gambar 4.2	Sambungan las menerus balok ke kolom.....	47
Gambar 4.3	Hasil tampilan MATLAB untuk kurva regresi <i>training</i>	56
Gambar 4.4	Hasil tampilan MATLAB untuk kurva regresi validasi.....	57
Gambar 4.5	Hasil tampilan MATLAB untuk kurva regresi <i>test</i>	58
Gambar 4.6	Kurva regresi perbandingan antara M_{exp} dan M	60
Gambar 4.7	Kurva regresi perbandingan antara M_{exp} dan M_{JST}	61

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Ukuran minimum las sudut 11
Tabel 2.2	Pendekatan nilai untuk transformasi parameter..... 20
Tabel 2.3	Faktor reduksi..... 21
Tabel 2.4	Faktor korelasi las sudut..... 22
Tabel 3.1	Data struktur..... 35
Tabel 4.1	Hasil analisis JST..... 52
Tabel 4.2	Nilai optimal hasil JST..... 55
Tabel 4.3	Perbandingan Hasil Analisis Momen Lentur..... 59