

APLIKASI ANNs DALAM PERHITUNGAN TEGANGAN GESER KOLOM TULANGAN SPIRAL BETON BERTULANG

Rizaldi
NRP : 0221045

Pembimbing Utama : Olga C. Pattipawaej, Ph.D
Pembimbing Pendamping: Cindrawaty Lesmana, M.Sc. Eng.

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG

ABSTRAK

Kolom adalah penopang struktur yang paling vital dan harus mempunyai nilai kekuatan yang optimal. Hal ini harus dikontrol dengan baik pada saat desain dan penerapan di lapangan. Jika tidak diterapkan maka keruntuhan pada satu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuh total seluruh strukturnya. Usaha yang lebih baik di upayakan dalam menentukan perhitungan tegangan geser pada sebuah kolom. Salah satu cara dengan menggunakan metode *Artificial Neural Networks (ANNs)*.

Penulisan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk menganalisis tegangan geser tulangan spiral beton bertulang dengan metode *ANNs* yang kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan metode yang sudah tidak asing lagi yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI 03-2847-2003). Sebagai data masukan yang digunakan untuk *ANNs*, diambil sebanyak 148 data dari bank data *Pacific Earthquake Engineering Research center (PEER)* Model *ANNs* memakai 10 parameter yang dianggap mempengaruhi kuat geser pada tulangan spiral. Parameter-parameter tersebut adalah P (beban aksial), D (diameter kolom), A_g (luas penampang bidang kolom), A_c (luas penampang yang berada didalam tulangan longitudinal) H/d (rasio kelangsingan kolom), ρ_s (rasio tulangan transfersal dalam suatu penampang geser), ρ_l (rasio tulangan longitudinal dalam suatu penampang), f'_c (kuat tekan beton), f_{yl} (kuat leleh baja tulangan longitudinal) dan f_{ys} (kuat leleh baja tulangan spiral)

Hasil dengan menggunakan menurut metode SNI, didapatkan nilai regresi perbandingan tegangan geser hasil analisis dengan data eksperimen sebesar 2,78 dengan simpangan bakunya sebesar 3,12. Sedangkan untuk hasil analisis dengan metode *ANNs* didapatkan nilai regresi perbandingan tegangan geser *ANNs* dengan data eksperimen sebesar 0,971, dengan hasil simpangan baku sebesar 1,27. Hal ini berarti *ANNs* juga terbukti dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mendapatkan tegangan geser tulangan spiral beton bertulang.

DAFTAR ISI

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
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 Tegangan Geser Menurut Peraturan Yang Berlaku.....	8
2.2 <i>Artificial Neural Networks (ANNs)</i>	12
2.2.1 <i>Arsitektur ANNs</i>	16
2.2.2 <i>Feed forward</i>	18

BAB 3 METODE ANALISIS DATA	
3.1 Pemilihan Data Analisis.....	21
3.2 Metoda analisis Dengan <i>NF Tool</i>	23
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN DATA	
4.1 Analisis Tegangan Geser.....	31
4.2 Analisis Tegangan Geser dengan <i>ANNs</i>	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil analisis <i>ANNs</i>	34
Tabel 4.2 Nilai optimal hasil <i>ANNs</i>	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Cyclic load test column</i>	7
Gambar 2.2 Bagan alir sederhana Jaringan Syaraf Tiruan.....	14
Gambar 2.3 Jaringan layar tunggal.....	16
Gambar 2.4 Jaringan layar banyak.....	17
Gambar 2.5 Skema jaringan <i>feed forward</i>	19
Gambar 2.6 Transfer fungsi <i>tansig</i>	19
Gambar 2.7 Transfer fungsi <i>purelin</i>	20
Gambar 3.1 Tampilan awal <i>NFTool</i>	23
Gambar 3.2 Tampilan <i>NFTool</i> pada waktu pemasukan data.....	24
Gambar 3.3 Tampilan pembagian <i>training</i> , <i>validation</i> , dan <i>test</i> data pada <i>NFTool</i>	25
Gambar 3.4 Memasukkan jumlah <i>neuron</i> pada <i>NFTool</i>	26
Gambar 3.5 Tampilan <i>NFTool</i> pada waktu <i>training network</i>	26
Gambar 3.6 Tampilan kurva regresi <i>training</i> pada <i>NFTool</i>	28
Gambar 3.7 Tampilan kurva regresi <i>validation</i> pada <i>NFTool</i>	29
Gambar 3.8 Tampilan kurva regresi <i>training</i> pada <i>NFTool</i>	29
Gambar 4.1 Hasil tampilan MATLAB untuk kurva regresi <i>training</i>	38
Gambar 4.2 Hasil tampilan MATLAB untuk kurva regresi <i>validation</i>	39
Gambar 4.3 Hasil tampilan MATLAB untuk kurva regresi <i>test</i>	40
Gambar 4.4 Kurva regresi perbandingan antara v_{exp} dan v_{ANN}	41

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_c	=	Luas penampang yang berada dalam tulangan longitudinal, mm ²
A_g	=	Luas penampang bruto batang beton, mm ²
A_v	=	Luas penampang dari tulangan geser /sengkang, mm ²
a	=	Intersep bilamana $X = 0$
b	=	Koefisien arah dari garis regresi
b_w	=	Diameter dari suatu penampang berbentuk lingkaran, mm
D	=	Diameter penampang lingkaran, mm
e	=	Error atau selisih antara variabel tak bebas dengan variabel taksiran
f'_c	=	Kuat tekan beton, MPa
f_{yl}	=	Kuat leleh baja tulangan longitudinal, MPa
f_{ys}	=	Kuat leleh baja tulangan transversal, MPa
H/d	=	Rasio kelangsingan kolom.
h	=	Tinggi dari suatu penampang tekan kolom, mm
MSE	=	<i>Mean Squared Error</i>
M_U	=	Momen terfaktor, Nmm
N_U	=	Beban aksial terfaktor
n	=	Jumlah data
P	=	Beban aksial pada kolom, N
R	=	Regression
s	=	Jarak sengkang as ke as, mm
V_c	=	Kuat geser yang disumbangkan oleh beton, N

- V_n = Kuat geser nominal, N
 V_s = Kuat geser yang disumbangkan oleh tulangan geser, N
 V_U = Gaya geser terfaktor, N
 v = Tegangan geser, N/mm²
 v_{ANNs} = Tegangan geser menurut *ANNs*, N/mm²
 v_c = Tegangan geser yang diberikan oleh beton, N/mm²
 v_{exp} = Tegangan geser menurut data eksperimen dari bank data PEER, N/mm²
 v_s = Tegangan geser yang diberikan oleh tulangan geser, N/mm²
 W_{ij} = Pembobotan secara statistik nilai-nilai dengan angka riil
 X = Nilai-nilai variabel bebas
 Y = Variabel tak bebas
 \hat{Y} = Nilai taksiran untuk variabel Y
 ϕv_{SNI} = Tegangan geser setelah dikalikan factor reduksi menurut SNI 03-2847-2003, N/mm²
 ρ_l = Rasio luas penampang tulangan longitudinal dengan luas bruto penampang beton
 ρ_s = Rasio luas penampang tulangan transversal dengan luas bruto penampang geser beton
 ρ_w = Rasio A_s terhadap $b_w d$

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Sumber data (bank data <i>PEER</i>).....	46
Lampiran 2 Tegangan geser hasil ANNs dan SNI 03-2847-2003.....	54