

**ANALISIS KOLOM BAJA WF
MENURUT TATA CARA PERENCANAAN STRUKTUR BAJA UNTUK
BANGUNAN GEDUNG (SNI 03 – 1729 – 2002)
MENGUNAKAN MICROSOFT EXCEL 2002**

Maulana Rizki Suryadi

NRP : 9921027

Pembimbing : Ginardy Husada Ir.,M.T.

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

ABSTRAK

Kolom merupakan elemen struktur yang mempunyai fungsi penting, kegagalan dalam mendesain suatu kolom akan mengakibatkan kerusakan pada elemen struktur lain yang berhubungan dengan kolom atau bahkan keruntuhan total seluruh struktur bangunan. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan program – program komputer untuk mendesain suatu struktur bangunan, pada Tugas Akhir ini Microsoft Excel 2002 adalah program komputer yang digunakan sebagai alat bantu untuk mendesain kolom dari suatu elemen struktur bangunan.

Menurut Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (TCPSBUBG SNI 03-1929-2002) dikenal suatu persamaan interaksi aksial dan momen dimana didalam persamaan ini terdapat unsur kuat tekan nominal, kuat lentur nominal dan gaya aksial tekan dan momen lentur terfaktor. Pada unsur kuat tekan nominal terdapat suatu batasan – batasan kelangsingan kolom yang harus dipenuhi. Pada unsur kuat lentur nominal perlu dilakukan pengecekan terhadap ketidakstabilan akibat tekuk lokal dan tekuk torsi lateral berdasarkan pada lentur ke arah sumbu utama kuat atau sumbu lemah, sedangkan untuk gaya aksial tekan dan momen lentur terfaktor nilainya diperoleh dari analisis program.

Pada perencanaan kolom menurut TCPSBUBG menggunakan program Microsoft Excel 2002 ini hanya meng-inputkan data material di lapangan dan profil baja WF yang akan digunakan dan untuk output dari program ini dapat dilihat suatu kurva batas kekuatan dari profil baja WF untuk menerima gaya aksial tekan terfaktor dan momen lentur terfaktor secara bersamaan dan pada kurva itu pula dapat ditentukan apakah kolom yang digunakan tergolong kuat dan ekonomis tidak menerima gaya aksial tekan dan momen lentur terfaktor secara bersamaan.

Perhitungan untuk kuat lentur rencana profil akibat ketidakstabilan tekuk lokal dan tekuk torsi lateral perlu dilakukan bila momen lentur terfaktor bekerja tegak lurus sumbu utama kuat sedangkan apabila momen lentur terfaktor bekerja tegak lurus sumbu lemah maka perhitungan untuk kuat lentur rencana profil hanya akibat ketidakstabilan terhadap tekuk lokal saja.

Kesimpulan yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan tegangan leleh suatu profil baja dapat mengakibatkan perubahan “kekompakan” suatu penampang dan besar kecilnya faktor tekuk dari suatu penampang akan menentukan juga besar kecilnya kuat tekan rencana suatu profil baja. Besarnya nilai kuat lentur rencana profil akibat momen lentur terfaktor yang bekerja pada sumbu utama kuat lebih besar bila dibandingkan dengan momen lentur terfaktor yang bekerja pada sumbu lemah.

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	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.4 Sistematika Pembahasan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Persamaan Interaksi Aksial – Momen	6
2.2 Kuat Tekan Nominal	6
2.2.1 Batasan	8
2.2.2 Faktor panjang tekuk	9
2.3 Kuat Lentur Nominal	14
2.3.1 Lentur Terhadap Sumbu Utama Kuat	14
2.3.1.1 Kondisi Batas Tekuk Lokal	14
2.3.1.2 Kondisi Batas Tekuk Torsi Lateral	17
2.3.2 Lentur Terhadap Sumbu Lemah	21
2.4 Gaya Aksial Tekan dan Momen Lentur Terfaktor	22
2.4.1 Amplifikasi Momen Struktur Untuk Elemen Tak Bergoyang	23
2.4.2 Amplifikasi Momen Struktur Untuk Elemen Bergoyang	24
BAB 3 ANALISIS KOLOM	26

BAB 4 STUDI KASUS	31
4.1 Data kolom	31
4.2 Asumsi	32
4.3 Langkah dan Cara Perhitungan	33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN 1	47
LAMPIRAN 2	50
LAMPIRAN 3	55

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

ϕ	= Faktor reduksi kekuatan
Δ_{oh}	= Simpangan antar lantai pada tingkat yang sedang ditinjau, mm
A_g	= Luas penampang bruto, mm ²
b	= Lebar bagian penampang, mm
b_s	= Lebar sayap penampang, mm
C_b	= Koefisien pengali momen tekuk torsi lateral
d	= Tinggi penampang, mm
E	= Modulus elastisitas baja, MPa
e_x	= Elastisitas profil baja terhadap sumbu utama kuat, mm
e_y	= Elastisitas profil baja terhadap sumbu lemah, mm
f_L	= Tegangan leleh dikurangi tegangan sisa, MPa
f_r	= Tegangan sisa, MPa
f_y	= Tegangan leleh baja, MPa
f_{cr}	= Tegangan kritis penampang, MPa
G	= Modulus geser, MPa
H	= Gaya horizontal yang menghasilkan Δ_{oh} pada tingkat yang ditinjau, KN
I	= Momen inersia dari penampang, mm ⁴
I_y	= Momen inersia terhadap sumbu lemah, mm ⁴
I_w	= Konstanta puntir lengkung, mm ⁶
J	= Konstanta puntir torsi, mm ⁴

k_c	= Faktor panjang tekuk
L	= Panjang teoritis kolom, mm
L_k	= Panjang efektif kolom, mm
L_p	= Panjang bentang minimum untuk balok yang kekuatannya mulai ditentukan oleh momen kritis tekuk torsi lateral, mm
L_r	= Panjang bentang maksimum untuk balok yang mampu menerima momen plastis, mm
M_n	= Momen lentur nominal penampang, KN-m
M_{nx}	= Momen lentur nominal penampang terhadap sumbu utama kuat, KN-m
M_{ny}	= Momen lentur nominal penampang terhadap sumbu lemah, KN-m
M_p	= Momen plastis penampang, KN-m
M_{px}	= Momen plastis penampang terhadap sumbu utama kuat , KN-m
M_{py}	= Momen plastis penampang terhadap sumbu lemah , KN-m
M_r	= Momen batas tekuk , KN-m
M_u	= Momen lentur terfaktor, KN-m
M_{ux}	= Momen lentur terfaktor terhadap sumbu utama kuat, KN-m
M_{uy}	= Momen lentur terfaktor terhadap sumbu lemah, KN-m
M_{yx}	= Momen lentur yang menyebabkan penampang mulai mengalami tegangan leleh, KN-m
M_{yx}	= Momen lentur yang menyebabkan penampang mulai mengalami tegangan leleh terhadap sumbu utama kuat , KN-m

M_{yy}	= Momen lentur yang menyebabkan penampang mulai mengalami tegangan leleh terhadap sumbu lemah , KN-m
M_{cr}	= Momen kritis terhadap tekuk torsi lateral, KN-m
M_{ntu}	= Momen terfaktor yang diakibatkan oleh beban – beban yang tidak menimbulkan goyangan, KN-m
M_{ltu}	= Momen terfaktor yang diakibatkan oleh beban – beban yang dapat menimbulkan goyangan,KN-m
N_{cr}	= Gaya tekuk elastis komponen struktur, KN
N_n	= Kuat aksial tekan nominal, KN
N_u	= Gaya aksial tekan terfaktor, KN
r	= Radius girasi, mm
r_y	= Jari – jari girasi terhadap sumbu lemah, mm
S	= Momen perlawanan elastis, mm^3
S_x	= Momen perlawanan elastis terhadap sumbu utama kuat, mm^3
S_y	= Momen perlawanan elastis terhadap sumbu lemah, mm^3
t	= Tebal bagian penampang, mm
t_s	= Tebal sayap penampang, mm
t_b	= Tebal badan penampang, mm
X_1	= Koefisien untuk perhitungan momen tekuk torsi lateral, MPa
X_2	= Koefisien untuk perhitungan momen tekuk torsi lateral, $\frac{mm^4}{N^2}$
Z_x	= Momen perlawanan plastis terhadap sumbu utama kuat, mm^3
Z_y	= Momen perlawanan plastis terhadap sumbu lemah, mm^3
λ	= Kelangsingan

- λ_c = Parameter kelangsingan batang tekan
- λ_p = Batas perbandingan lebar terhadap tebal untuk penampang kompak
- λ_{pb} = Batas perbandingan tinggi badan terhadap tebal badan untuk penampang kompak
- λ_{ps} = Batas perbandingan lebar sayap terhadap tebal sayap untuk penampang kompak
- λ_r = Batas perbandingan lebar terhadap tebal untuk penampang tak kompak
- λ_{rb} = Batas perbandingan tinggi badan terhadap tebal badan untuk penampang tak kompak
- λ_{rs} = Batas perbandingan lebar sayap terhadap tebal sayap untuk penampang tak kompak
- ω = Faktor tekuk
- δ_b = Faktor amplifikasi momen untuk elemen struktur tak bergoyang.
- δ_s = Faktor amplifikasi momen untuk elemen struktur bergoyang.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nilai k_c dengan ujung – ujung yang ideal	10
Gambar 2.2 Nilai k_c untuk komponen struktur tak bergoyang	11
Gambar 2.3 Nilai k_c untuk komponen struktur bergoyang	12
Gambar 2.4 Balok yang berpenumpu lateral hanya pada ujung – ujungnya saja	18
Gambar 2.5 Tipe – tipe tumpuan lateral definit	19
Gambar 3.1 Flowchart untuk perencanaan perhitungan analisis kolom menggunakan Microsoft Excel 2002	30
Gambar 4.1 Kurva Hubungan N_u dengan M_u untuk profil WF 400.300.10.16 (BJ 37) dengan tinggi kolom (L) = 4500 mm untuk M_u bekerja tegak lurus sumbu utama kuat	42
Gambar 4.2 Kurva Hubungan N_u dengan M_u untuk profil WF 400.300.10.16 (BJ 37) dengan tinggi kolom (L) = 4500 mm untuk M_u bekerja tegak lurus sumbu lemah	42

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel hubungan N_u dengan M_u untuk profil WF 400.300.10.16 (BJ 37) dengan tinggi kolom (L) = 4500 mm untuk M_u bekerja tegak lurus sumbu utama kuat	41
Tabel 4.2	Tabel hubungan N_u dengan M_u untuk profil WF 400.300.10.16 (BJ 37) dengan tinggi kolom (L) = 4500 mm untuk M_u bekerja tegak lurus sumbu lemah	41

