

**EVALUASI DESAIN PROFIL KOLOM, RUNWAY BEAM &
SAMBUNGAN PADA KOLOM BRACKET TERHADAP
HOIST CRANE KAPASITAS 16 TON
PADA POWER HOUSE PLTM PANTAN CUACA 4,5 MW
KECAMATAN PANTAN CUACA, KABUPATEN GAYO LUES,
PROVINSI NAD
(Studi Kasus)**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

MUHAMMAD DIAZ ARIANSYAH
71210913052



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

**EVALUASI DESAIN PROFIL KOLOM, RUNWAY BEAM &
SAMBUNGAN PADA KOLOM BRACKET TERHADAP
HOIST CRANE KAPASITAS 16 TON
PADA POWER HOUSE PLTM PANTAN CUACA 4,5 MW
KECAMATAN PANTAN CUACA, KABUPATEN GAYO LUES,
PROVINSI NAD
(Studi Kasus)**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

MUHAMMAD DIAZ ARIANSYAH

71210913052

Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Bangun Pasaribu, MT.

Ir. M. Husni Malik Hasibuan, ST., MT.

Diketahui :

Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Semesta Alam dan Dia tidak memiliki sekutu dalam penciptaan alam ini. Kemudian sholawat dan salam tidak lupa penulis ucapkan untuk Rasulullah SAW beserta para keluarga, sahabat, dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Syukur walhamdulillah atas karunia Allah SWT sehingga penulis diberi kemampuan dan kekuatan dalam menyelesaikan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Abdul Haris Nasution, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara
2. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT., selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Bapak Ronal Hamonangan Tua Simbolon, ST., MT., selaku Dosen Wali yang sudah membantu penulis selama menjalani perkuliahan di Program Studi Teknik Sipil UISU.
3. Bapak Ir. H. Bangun Pasaribu, MT., selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan saran kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. M. Husni Malik Hasibuan, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan arahan dan saran kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen dan karyawan yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang membantu penulis selama perkuliahan di Program Studi Teknik Sipil UISU.
6. Orangtua, Ayahanda Alm. Azwarsyah dan Ibunda Rosita yang selalu memberikan motivasi dan dorongan serta doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan kerja, Bapak Kuswandi, Bapak Ardi Kurniadi Harahap, Bapak Denny Hafsan Damanik, Abangda Lalu Marhayani Kesuma, Abangda Suherman, Yudha Hanova, Saedi Saputra Siagian, Elvin Charles Mendrofa, Ricky Ikhwan,

dll yang telah banyak membantu dalam memberikan ide-ide, motivasi dan dukungan kepada penulis.

8. Saudara-saudara penulis, Alm. Abangda Ardyansyah, Adinda Dina Aztari, Uwak Nuraini Lubis, Bunda Alfina, dll yang telah memberi dukungan dan doanya kepada penulis
9. Teman-teman sipil angkatan 2016 yang telah banyak membantu dan bersedia menjadi bagian dalam perjalanan hidup penulis
10. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi yang telah dibuat ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran sangat dibutuhkan dalam penyempurnaan Skripsi ini. Penulis berharap Skripsi yang telah dibuat ini dapat bermanfaat bagi para peminat Teknik Sipil.

Akhir kata, penulis sebagai penyusun memohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan dan penganalisaan Skripsi ini. Atas perhatiannya, penulis sampaikan terimakasih.

Binjai, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Lokasi Penelitian	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Umum.....	7
2.2 Kelebihan Dan Kelemahan Baja Sebagai Material Struktur	9
2.3 Komponen Struktur Pada Bangunan Power House.....	10
2.4 Tipe Portal Struktur Atap Bangunan Power House	10
2.4.1 Portal Frame	10
2.4.2 Portal Truss	20
2.4.3 Space Truss	24
2.5 Kriteria Desain Perencanaan Teknis Struktur Baja.....	24
2.5.1 Standar Peraturan Perencanaan	24
2.5.2 Standar Material Baja Struktural.....	25
2.5.3 Spesifikasi Baja Struktur	25
2.6 Pembebanan Pada Struktur Bangunan Power House.....	26
2.6.1 Beban Mati	26
2.6.2 Beban Mati Tambahan	26

2.6.3	Beban Hidup.....	26
2.6.4	Beban Angin.....	27
2.6.5	Beban Gempa	27
2.7	Perencanaan Teknis Runway Crane	28
2.7.1	Pengenalan Tipe Hoist Crane	28
2.7.2	Komponen-Komponen Overhead Crane	31
2.7.3	Prinsip Kerja Overhead Crane.....	33
2.7.4	Pembebanan Pada Runway Beam	34
2.8	ETABS dan Perhitungan Analisis Struktur Power House	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		38
3.1	Pengumpulan Data	38
3.2	Jenis-Jenis Data	38
3.2.1	Data Primer	38
3.2.2	Data Sekunder	38
3.3	Tahap Perencanaan.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Data Perencanaan	41
4.1.1	Data Umum Proyek.....	41
4.1.2	Data Material Struktur.....	41
4.1.3	Data Elemen Struktur	41
4.1.4	Data Model Struktur.....	42
4.2	Perhitungan Pembebanan Struktur Power House.....	43
4.2.1	Beban Mati	43
4.2.2	Beban Mati Tambahan	44
4.2.3	Beban Hidup.....	44
4.2.4	Beban Angin.....	44
4.2.5	Beban Gempa	50
4.2.6	Kombinasi Pembebanan	59
4.2.7	Perhitungan Runaway Beam	62
4.3	Hasil Analisis Dan Pengecekan Kapasitas Struktur	64
4.3.1	Hasil Stress Ratio Elemen Struktur Power House Eksisting.....	64
4.3.2	Analisis Ulang Dan Kontrol Perhitungan.....	68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi PLTM Pantan Cuaca	5
Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Crane	7
Gambar 2. 2 Komponen Struktur Power House	10
Gambar 2. 3 Pitched Roof portal	12
Gambar 2. 4 Portal Frame Dengan Lantai Mezzanine	12
Gambar 2. 5 Portal Frame dengan 'Lean-To'	13
Gambar 2. 6 Portal Frame Derek Dengan Kolom Braket	13
Gambar 2. 7 Mono-Pitch Portal Frame	14
Gambar 2. 8 Propped Portal frame	15
Gambar 2. 9 Tied Portal Frame	15
Gambar 2. 10 Portal Frame Mansard	16
Gambar 2. 11 Curved Rafter Portal Frame Type -1	16
Gambar 2. 12 Curved Rafter Portal Frame Type -2	17
Gambar 2. 13 Cellular Beam Portal Frame	18
Gambar 2. 14 Gable Wall Frame	18
Gambar 2. 15 Hipped Roof Frame	19
Gambar 2. 16 Pratt Truss	21
Gambar 2. 17 Warren Truss	22
Gambar 2. 18 North Light Roof Truss	22
Gambar 2. 19 Fink Truss	23
Gambar 2. 20 Saw-Tooth Truss	23
Gambar 2. 21 Space Truss	24
Gambar 2. 22 Overhead Crane	29
Gambar 2. 23 Gantry Crane	30
Gambar 2. 24 Jib Crane	30
Gambar 2. 25 Monorail Hoist	31
Gambar 2. 26 Komponen-Komponen Overhead Crane	32
Gambar 3. 1 Diagram Alur Perencanaan Struktur Power House	40
Gambar 4. 1 Denah Rencana Power House	42
Gambar 4. 2 Denah Rencana Atap Power House	43
Gambar 4. 3 Potongan Melintang Power House	43

Gambar 4. 4 Peta Pembagian Wilayah Berdasarkan Kecepatan Angin.....	45
Gambar 4. 5 Kategori Eksposur	46
Gambar 4. 6 Faktor Topografi	47
Gambar 4. 7 Koefisien Tekanan Eksternal C_p	49
Gambar 4. 8 Koefisien Tekanan Eksternal C_N	50
Gambar 4. 9 Peta Parameter Gerak Tanah S_s	52
Gambar 4. 10 Peta Parameter Gerak Tanah S_1	52
Gambar 4. 11 Grafik Spektrum Respon Desain Pantan Cuaca.....	52
Gambar 4. 12 Gerak Ragam Mode 1 (Arah Y).....	55
Gambar 4. 13 Gerak Ragam Mode 2 (Arah X).....	56
Gambar 4. 14 Beban Roda Crane Pada Runway Beam di Pinggir Kiri Kolom.....	63
Gambar 4. 15 Beban Roda Crane Pada Runway Beam di Pinggir Kanan Kolom.....	63
Gambar 4. 16 Hasil Stress Ratio Struktur Power House.....	64
Gambar 4. 17 Elemen Struktur Kolom & Rafter Baru.....	69
Gambar 4. 18 Elemen Struktur Balok & Bracing Baru	69
Gambar 4. 19 Hasil Stress Ratio Struktur Power House Baru.....	70
Gambar 4. 20 Runway Beam Yang Ditinjau Terhadap Beban Roda + Gaya Impact Crane	73
Gambar 4. 21 Nilai Geser, Momen & Lendutan Dari ETABS	74
Gambar 4. 22 Sambungan Baut Balok-Kolom	75
Gambar 4. 23 Letak Garis Netral	76

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Faktor kepentingan berdasarkan kategori risiko bangunan gedung.....	44
Tabel 4. 2 Faktor arah angin	46
Tabel 4. 3 Faktor elevasi permukaan tanah.....	47
Tabel 4. 4 Koefisien eksposur tekanan kecepatan	48
Tabel 4. 5 Koefisien tekanan internal	49
Tabel 4. 6 Kategori risiko bangunan gedung	51
Tabel 4. 7 Faktor keutamaan gempa	51
Tabel 4. 8 Klasifikasi situs	53
Tabel 4. 9 Koefisien situs, F_a	53
Tabel 4. 10 Koefisien situs, F_v	54
Tabel 4. 11 Kategori risiko, S_{DS}	54
Tabel 4. 12 Kategori risiko, S_{DI}	54
Tabel 4. 13 Faktor R, Cd dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	55
Tabel 4. 14 Modal load participation ratio.....	56
Tabel 4. 15 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	57
Tabel 4. 16 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	57
Tabel 4. 17 Relasi beban gempa statik-dinamik	58
Tabel 4. 18 Kombinasi pembebanan.....	61
Tabel 4. 19 Stress ratio kolom-1	64
Tabel 4. 20 AISC 341-10 Batasan rasio lebar terhadap tebal untuk elemen tekan untuk komponen struktur daktail sedang dan daktail tinggi	65
Tabel 4. 21 Stress ratio kolom-2	66
Tabel 4. 22 Stress ratio balok, rafter, kolom bracket, & runway beam	66
Tabel 4. 23 Stress ratio bracing.....	68
Tabel 4. 24 Stress ratio profil kolom baru.....	70
Tabel 4. 25 Stress ratio profil balok dan rafter baru	71
Tabel 4. 26 Stress ratio profil bracing baru.....	73

DAFTAR PUSTAKA

- American Institute Of Steel Construction. (2010). *Seismic Provisions for Structural Steel Building (ANSI/AISC 341-10)*. Chicago: AISC Committee on Specifications.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung (SNI 1726:2019)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain (SNI 1727:2020)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *Ketentuan Seismik Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural (SNI 7860:2020)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *Sambungan Terprakualifikasi Untuk Rangka Momen Khusus Dan Menengah Baja Pada Aplikasi Seismik (SNI 7972:2020)*. Jakarta: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural (SNI 1729:2020)*. Jakarta: BSN.
- Faoji, A., & Sambowo, K. A. (2018). Perbandingan Tumpuan Jepit Dan Sendi Pada Struktur Power House Ditinjau Dari Segi Efisiensi Material Dan Biaya (Studi Kasus Proyek PLTMG Seram Peaker). *Jurnal Insfrastruktur*, 4(2), 119-126.
- Holmes, J., & Weller, R. (2002). *Design Wind Speed for the Asia-Pacific Region (HB 212-2002)*. Sydney: Standards Australia International.
- Jaelani, T., & Walujodjati, E. (2021). Analisis dan Desain Power House Proyek PLTM Cikandang 1 Pakenjeng Garut. *Jurnal Konstruksi*, 19(2), 265-276.
- Lesmana, Y. (2019). *Handbook For Beginner Analisa Dan Desain Struktur Baja Berdasarkan SNI 1729-2015*. Surabaya: Deepublish.
- Moestopo, M. (2012). *Shortcourse HAKI 2012 Struktur Bangunan Baja Tahan Gempa*. Jakarta: HAKI.

- Salter, P. R., Malik, A. S., & King, C. M. (2004). *Design of Single-Span Steel Portal Frames to BS 5950-1:2000*. Berkshire: The Steel Construction Institute.
- Saputra, A. A., Nugroho, D., & Muwafiqudinulhaq, A. (2020). Analisis Struktur dan Perencanaan Ketahanan Gempa (SNI 1726:2012) Warehouse PT.X di Gresik. *Jurnal Wahana Teknik*, 9(2), 27-40.
- Teruna, D. R. (2020). Design And Detailing Of Crane Runway Beam For Industrial Building. *Webinar HAKI* (p. 24). Jakarta: HAKI.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A (Tabel Berat Roda Crane)

Kapasitas (Ton)	Span (m)	Berat Total (Ton)	Beban roda maks (kN)	Beban roda min (kN)
5	7,5	2,20	28,7	4,6
	8,0	2,27	29,0	4,7
	8,5	2,33	29,3	4,9
	9,0	2,40	29,7	5,0
	9,5	2,46	30,0	5,2
	10,0	2,53	30,2	5,3
	10,5	2,59	30,5	5,5
	11,0	2,66	30,8	5,6
	11,5	2,91	31,5	6,3
	12,0	2,98	31,8	6,4
	12,5	3,05	32,0	6,6
	13,0	3,12	32,3	6,8
	13,5	3,20	32,5	6,9
	14,0	3,27	32,8	7,1
	14,5	3,52	33,5	7,7
	15,0	3,60	33,7	7,9
	15,5	3,68	33,9	8,1
	16,0	3,75	34,2	8,3
	16,5	3,83	34,4	8,5
	17,0	3,90	34,6	8,7
	17,5	4,41	35,9	9,9
	18,0	4,50	36,2	10,2
	18,5	4,59	36,5	10,4
	19,0	4,68	36,7	10,6
	19,5	4,76	37,0	10,8
	20,0	5,23	38,2	12,0
	20,5	5,33	38,4	12,2
	21,0	5,42	38,7	12,4
	21,5	5,51	38,9	12,7
	22,0	5,60	39,2	12,9
22,5	5,70	39,5	13,1	
23,0	7,08	42,9	16,6	
23,5	7,20	43,2	16,9	
24,0	7,32	43,6	17,2	
24,5	7,43	43,9	17,4	
25,0	7,55	44,2	17,7	
25,5	7,67	44,5	18,0	
26,0	9,01	47,9	21,4	
26,5	9,16	48,3	21,7	

	27,0	9,30	48,6	22,1
	27,5	9,44	49,0	22,5
	28,0	9,58	49,4	22,8
	28,5	9,72	49,7	23,2
10	7,5	3,26	51,3	6,1
	8,0	3,34	52,1	6,3
	8,5	3,43	52,9	6,5
	9,0	3,51	53,5	6,6
	9,5	3,59	54,2	6,8
	10,0	3,67	54,8	7,0
	10,5	3,76	55,3	7,2
	11,0	3,84	55,8	7,3
	11,5	4,05	56,6	7,9
	12,0	4,14	57,1	8,1
	12,5	4,22	57,6	8,3
	13,0	4,31	58,0	8,5
	13,5	4,40	58,4	8,7
	14,0	4,49	58,8	8,9
	14,5	4,80	59,8	9,6
	15,0	4,89	60,2	9,8
	15,5	4,98	60,6	10,1
	16,0	5,07	60,9	10,3
	16,5	5,17	61,3	10,5
	17,0	5,26	61,7	10,7
	17,5	5,53	62,5	11,4
	18,0	5,63	62,8	11,6
	18,5	5,73	63,2	11,9
	19,0	5,83	63,5	12,1
	19,5	5,92	63,9	12,3
	20,0	6,89	66,4	14,8
	20,5	7,01	66,8	15,0
	21,0	7,12	67,1	15,3
	21,5	7,24	67,5	15,6
	22,0	7,36	67,9	15,9
	22,5	7,48	68,2	16,2
	23,0	8,96	72,0	19,9
23,5	9,11	72,5	20,3	
24,0	9,26	72,9	20,6	
24,5	9,41	73,3	21,0	
25,0	9,56	73,8	21,4	
25,5	9,71	74,2	21,7	
26,0	13,09	82,7	30,2	
26,5	13,29	83,3	30,7	
27,0	13,48	83,8	31,2	
27,5	13,67	84,3	31,6	
28,0	13,86	84,8	32,1	

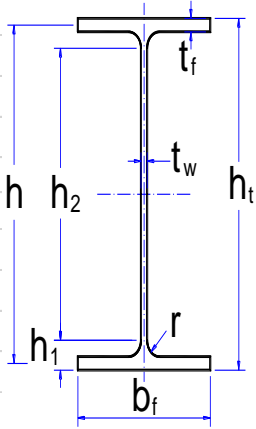
	28,5	14,05	85,4	32,6
	7,5	3,64	77,2	7,0
	8,0	3,74	78,3	7,2
	8,5	3,84	79,4	7,4
	9,0	3,94	80,4	7,6
	9,5	4,04	81,3	7,9
	10,0	4,14	82,1	8,1
	10,5	4,24	82,9	8,3
	11,0	4,34	83,6	8,5
	11,5	4,55	84,6	9,0
	12,0	4,66	85,2	9,3
	12,5	4,76	85,9	9,5
	13,0	4,87	86,5	9,8
	13,5	4,97	87,1	10,0
	14,0	5,08	87,6	10,3
	14,5	5,93	90,0	12,4
	15,0	6,06	90,6	12,7
	15,5	6,18	91,1	13,0
	16,0	6,31	91,7	13,3
	16,5	6,43	92,2	13,6
	17,0	6,56	92,7	13,9
	17,5	7,19	94,5	15,5
16	18,0	7,33	95,0	15,8
	18,5	7,47	95,5	16,1
	19,0	7,61	96,0	16,5
	19,5	7,75	96,5	16,8
	20,0	8,56	98,7	18,9
	20,5	8,72	99,2	19,2
	21,0	8,87	99,7	19,6
	21,5	9,03	100,2	20,0
	22,0	9,18	100,8	20,4
	22,5	9,34	101,3	20,8
	23,0	12,41	109,0	28,4
	23,5	12,61	109,6	28,9
	24,0	12,81	110,2	29,4
	24,5	13,02	110,9	30,0
	25,0	13,22	111,5	30,5
	25,5	13,43	112,0	31,0
	26,0	14,34	114,4	33,2
	26,5	14,55	115,0	33,8
	27,0	14,77	115,6	34,3
	27,5	14,98	116,3	34,8
	28,0	15,20	116,9	35,4
	28,5	15,42	117,5	35,9

(Sumber : <http://m.id.yuntiancranes.com>)

LAMPIRAN B (PERHITUNGAN KOLOM)

Section C1

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-12393.4797	-7981.655	-1736.8464	0	0	-6.3556

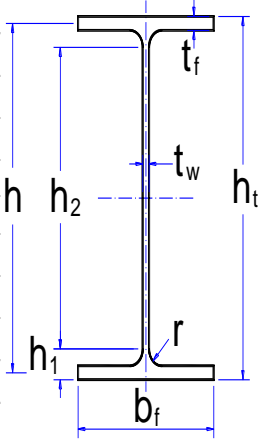
A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
Profil :	WF 400.200.8.13	
	$h_t =$	400 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	13 mm
	$r =$	16 mm
	$A =$	8450 mm ²
	$I_x =$	238234000 mm ⁴
	$I_y =$	17368000 mm ⁴
	$r_x =$	167.9 mm
	$r_y =$	45.3 mm
	$S_x =$	1191200 mm ³
	$S_y =$	173700 mm ³
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	123934.797 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	79816550 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	17368464 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G =	modulus geser,	Z _x =	modulus penampang plastis thd. sb. x,
J =	Konstanta puntir torsi,	Z _y =	modulus penampang plastis thd. sb. y,
I _w =	konstanta putir lengkung,	X ₁ =	koefisien momen tekuk torsi lateral,
h =	tinggi bersih badan,	X ₂ =	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	123934.797 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	79816550 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	17368464 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	438120 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.2829	> 0.20
$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9*[M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.8070	
$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-	
Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.8070	
0.807	<	1.0	→ AMAN (OK)

Section C2

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-4433.2817	-6676.3021	-1485.5095	0	0	-0.788

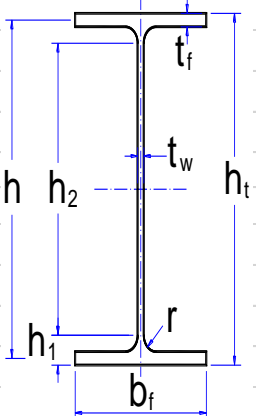
A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
	Profil :	WF 400.200.8.13
	$h_t =$	400 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	13 mm
	$r =$	16 mm
	$A =$	8450 mm ²
	$I_x =$	238234000 mm ⁴
	$I_y =$	17368000 mm ⁴
	$r_x =$	167.9 mm
	$r_y =$	45.3 mm
$S_x =$	1191200 mm ³	
$S_y =$	173700 mm ³	
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	44332.817 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	66763021 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	14855095 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
$G =$	modulus geser,	$Z_x =$	modulus penampang plastis thd. sb. x,
$J =$	Konstanta puntir torsi,	$Z_y =$	modulus penampang plastis thd. sb. y,
$I_w =$	konstanta putir lengkung,	$X_1 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,
$h =$	tinggi bersih badan,	$X_2 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	44332.817 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	66763021 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	14855095 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1033	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.5506
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.5506
	0.551	<	1.0 \rightarrow AMAN (OK)

Section C3

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-25073.9853	-12229.6497	177.7092	-4277.1983	710.9702	4.9145

A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
	Profil :	WF 400.200.8.13
	$h_t =$	400 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	13 mm
	$r =$	16 mm
	$A =$	8450 mm ²
	$I_x =$	238234000 mm ⁴
	$I_y =$	17368000 mm ⁴
	$r_x =$	167.9 mm
	$r_y =$	45.3 mm
	$S_x =$	1191200 mm ³
	$S_y =$	173700 mm ³
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	250739.853 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	122296497 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	1777092 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	42771.983 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
$G =$	modulus geser,	$Z_x =$	modulus penampang plastis thd. sb. x,
$J =$	Konstanta puntir torsi,	$Z_y =$	modulus penampang plastis thd. sb. y,
$I_w =$	konstanta putir lengkung,	$X_1 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,
$h =$	tinggi bersih badan,	$X_2 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	250739.853 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	122296497 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	1777092 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) = 0.5843$	>	0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9*[M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		1.0031
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		1.0031
	1.003	>	1.0 \rightarrow TIDAK AMAN (NG)

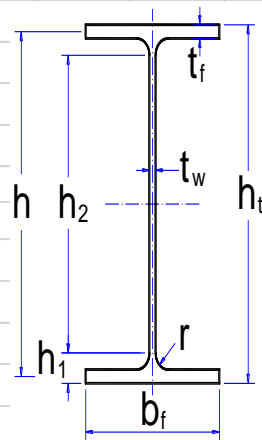
Section C4

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-8662.1902	-2437.3213	-1555.2283	0	0	-2.9822

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil : **WF 400.200.8.13**

$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	86621.902	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	24373213	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	15552283	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N _u =	86621.902 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M _{ux} =	24373213 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M _{uy} =	15552283 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ _n * N _n =	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ _b * M _{nx} =	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ _b * M _{ny} =	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.2018	> 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9*[M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.5205
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.5205
	0.520	<	1.0 → AMAN (OK)

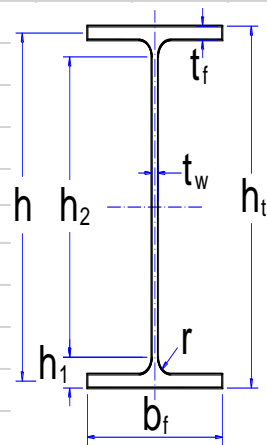
Section C6

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1581.2	-3549.1536	-2097.2022	188.8952	0	0	-3.7781

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil : **WF 400.200.8.13**

$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

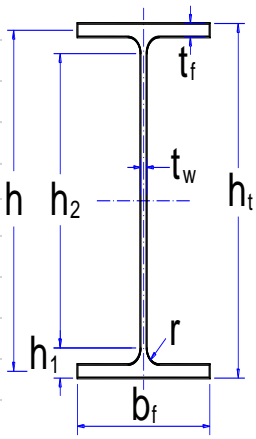
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	35491.536	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	20972022	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	1888952	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G = modulus geser,		Z_x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z_y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I_w = konstanta putir lengkung,		X₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	35491.536 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	20972022 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	1888952 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0828	< 0.20
$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-	
$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.1498	
Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.1498	
	0.150	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C7

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1581.2	-4215.9914	3015.5115	850.3585	0	0	-1.6566

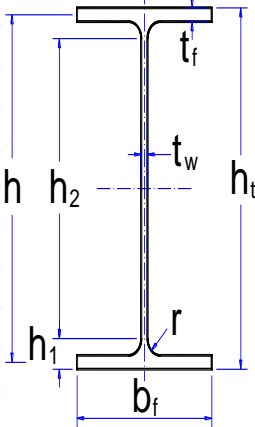
A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
	Profil :	WF 400.200.8.13
	$h_t =$	400 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	13 mm
	$r =$	16 mm
	$A =$	8450 mm ²
	$I_x =$	238234000 mm ⁴
	$I_y =$	17368000 mm ⁴
	$r_x =$	167.9 mm
	$r_y =$	45.3 mm
	$S_x =$	1191200 mm ³
	$S_y =$	173700 mm ³
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	42159.914 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	30155115 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	8503585 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G =	modulus geser,	Z _x =	modulus penampang plastis thd. sb. x,
J =	Konstanta puntir torsi,	Z _y =	modulus penampang plastis thd. sb. y,
I _w =	konstanta putir lengkung,	X ₁ =	koefisien momen tekuk torsi lateral,
h =	tinggi bersih badan,	X ₂ =	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N _u =	42159.914 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M _{ux} =	30155115 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M _{uy} =	8503585 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ _n * N _n =	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ _b * M _{nx} =	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ _b * M _{ny} =	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
→ $N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
→ $N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0983	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.3057
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.3057
	0.306	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C8

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1581.2	-4919.3094	5014.7313	-1087.339	0	0	-0.8284

A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
	Profil :	WF 400.200.8.13
	$h_t =$	400 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	13 mm
	$r =$	16 mm
	$A =$	8450 mm ²
	$I_x =$	238234000 mm ⁴
	$I_y =$	17368000 mm ⁴
	$r_x =$	167.9 mm
	$r_y =$	45.3 mm
	$S_x =$	1191200 mm ³
	$S_y =$	173700 mm ³
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	49193.094 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	50147313 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	10873390 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
$G =$	modulus geser,	$Z_x =$	modulus penampang plastis thd. sb. x,
$J =$	Konstanta puntir torsi,	$Z_y =$	modulus penampang plastis thd. sb. y,
$I_w =$	konstanta putir lengkung,	$X_1 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,
$h =$	tinggi bersih badan,	$X_2 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	49193.094 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	50147313 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	10873390 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1148	< 0.20
$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-	
$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.4272	
Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.4272	
0.427	<	1.0	\rightarrow AMAN (OK)

Section C9

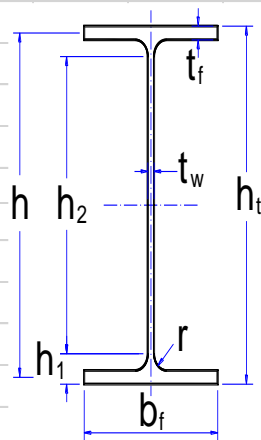
Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-5934.1896	-4206.7487	-34.0171	-66.2132	-51.5397	-0.4499

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA

Profil : **WF 400.200.8.13**



$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	59341.896	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	42067487	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	340171	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	662.132	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N _u =	59341.896 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M _{ux} =	42067487 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M _{uy} =	340171 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ _n * N _n =	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ _b * M _{nx} =	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ _b * M _{ny} =	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})]$		≤ 1.0
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})]$		≤ 1.0
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1384	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.2266
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.2266
	0.227	<	1.0 → AMAN (OK)

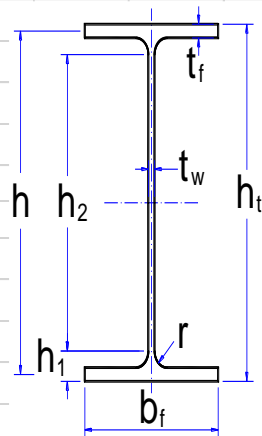
Section C11

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-16699.2655	-7834.1501	-663.0223	0	0	-3.9944

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y = 240$	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r = 70$	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E = 200000$	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu = 0.3$	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x = 6000$	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y = 6000$	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u = 166992.655$	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} = 78341501$	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} = 6630223$	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u = 0$	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n = 0.90$	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b = 0.90$	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f = 0.75$	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	166992.655 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	78341501 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	6630223 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.3891	> 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.7424
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.7424
	0.742	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C12

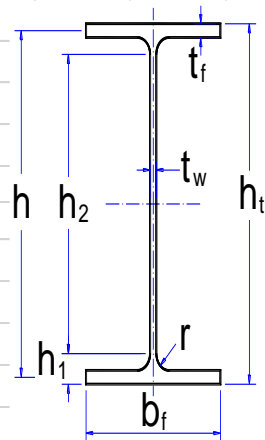
Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-8334.0169	874.7132	-1534.5202	0	0	-3.2772

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA

Profil : **WF 400.200.8.13**



$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	83340.169	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	8747132	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	15345202	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G = modulus geser,		Z_x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z_y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I_w = konstanta putir lengkung,		X₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N_u =	83340.169 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M_{ux} =	8747132 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M_{uy} =	15345202 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1942	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.3957
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.3957
	0.396	<	1.0 → AMAN (OK)

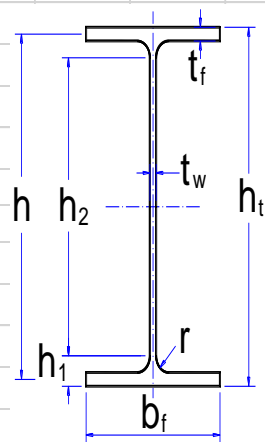
Section C13

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1581.2	-5223.8012	5235.4578	-1050.0154	0	0	-1.3741

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil : **WF 400.200.8.13**

$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	52238.012	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	52354578	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	10500154	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 \cdot (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 \cdot h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b \cdot t^3 / 3] = 2 \cdot 1/3 \cdot b_f \cdot t_f^3 + 1/3 \cdot (h_t - 2 \cdot t_f) \cdot t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y \cdot h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x \cdot \sqrt{ [E \cdot G \cdot J \cdot A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 \cdot [S_x / (G \cdot J)]^2 \cdot I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w \cdot h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) \cdot (h_t - t_f) \cdot t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f \cdot b_f^2 / 2 + (h_t - 2 \cdot t_f) \cdot t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
$G =$ modulus geser,		$Z_x =$ modulus penampang plastis thd. sb. x,	
$J =$ Konstanta puntir torsi,		$Z_y =$ modulus penampang plastis thd. sb. y,	
$I_w =$ konstanta putir lengkung,		$X_1 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral,	
$h =$ tinggi bersih badan,		$X_2 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	52238.012 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	52354578 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	10500154 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n \cdot N_n =$	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b \cdot M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b \cdot M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n \cdot N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n \cdot N_n) + 8 / 9 \cdot [M_{ux} / (\phi_b \cdot M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b \cdot M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi \cdot N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 \cdot \phi_n \cdot N_n) + [M_{ux} / (\phi_b \cdot M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b \cdot M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n \cdot N_n) =$	0.1219	< 0.20
	$N_u / (\phi_n \cdot N_n) + 8/9 \cdot [M_{ux} / (\phi_b \cdot M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b \cdot M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 \cdot \phi_n \cdot N_n) + [M_{ux} / (\phi_b \cdot M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b \cdot M_{ny})] =$		0.4322
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.4322
	0.432	<	1.0 \rightarrow AMAN (OK)

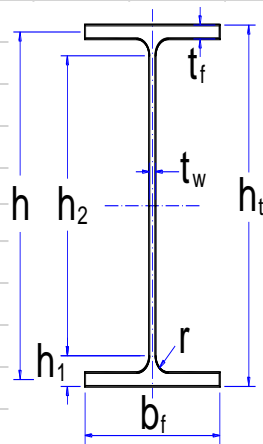
Section C14

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1581.2	-6502.5184	-5719.8313	21.5172	1926.7672	-22.3899	-0.0407

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y = 240$	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r = 70$	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E = 200000$	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu = 0.3$	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
h_t	400	mm
b_f	200	mm
t_w	8	mm
t_f	13	mm
r	16	mm
A	8450	mm ²
I_x	238234000	mm ⁴
I_y	17368000	mm ⁴
r_x	167.9	mm
r_y	45.3	mm
S_x	1191200	mm ³
S_y	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x = 2000$	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y = 2000$	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u = 65025.184$	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} = 57198313$	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} = 215172$	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u = 19267.672$	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n = 0.90$	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b = 0.90$	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f = 0.75$	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
$G =$	modulus geser,	$Z_x =$	modulus penampang plastis thd. sb. x,
$J =$	Konstanta puntir torsi,	$Z_y =$	modulus penampang plastis thd. sb. y,
$I_w =$	konstanta putir lengkung,	$X_1 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,
$h =$	tinggi bersih badan,	$X_2 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	65025.184 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	57198313 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	215172 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1517	< 0.20
$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-	
$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.2855	
Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.2855	
0.286	<	1.0	\rightarrow AMAN (OK)

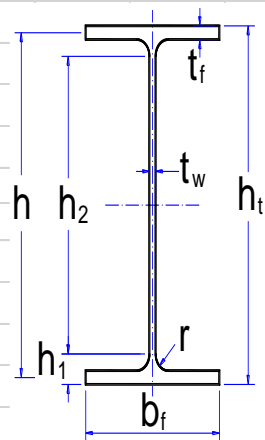
Section C16

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-14495.3004	-5225.7482	1837.1972	0	0	3.4719

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13		
$h_t =$	400	mm	
$b_f =$	200	mm	
$t_w =$	8	mm	
$t_f =$	13	mm	
$r =$	16	mm	
$A =$	8450	mm ²	
$I_x =$	238234000	mm ⁴	
$I_y =$	17368000	mm ⁴	
$r_x =$	167.9	mm	
$r_y =$	45.3	mm	
$S_x =$	1191200	mm ³	
$S_y =$	173700	mm ³	

C. DATA KOLOM

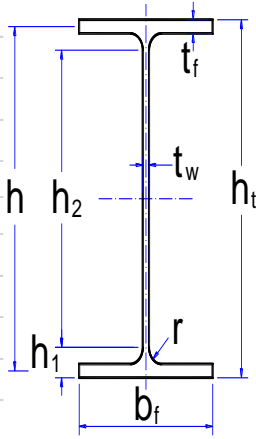
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	144953.004	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	52257482	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	18371972	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
$G =$ modulus geser,		$Z_x =$ modulus penampang plastis thd. sb. x,	
$J =$ Konstanta puntir torsi,		$Z_y =$ modulus penampang plastis thd. sb. y,	
$I_w =$ konstanta putir lengkung,		$X_1 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral,	
$h =$ tinggi bersih badan,		$X_2 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	144953.004 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	52257482 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	18371972 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.3378	> 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.7892
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.7892
	0.789	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C17

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-8389.9344	-1508.8934	-1546.1075	0	0	-3.3859

A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
	Profil :	WF 400.200.8.13
	$h_t =$	400 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	13 mm
	$r =$	16 mm
	$A =$	8450 mm ²
	$I_x =$	238234000 mm ⁴
	$I_y =$	17368000 mm ⁴
	$r_x =$	167.9 mm
	$r_y =$	45.3 mm
$S_x =$	1191200 mm ³	
$S_y =$	173700 mm ³	
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	83899.344 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	15088934 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	15461075 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N _u =	83899.344 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M _{ux} =	15088934 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M _{uy} =	15461075 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ _n * N _n =	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ _b * M _{nx} =	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ _b * M _{ny} =	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1955	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.4212
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.4212
	0.421	<	1.0 → AMAN (OK)

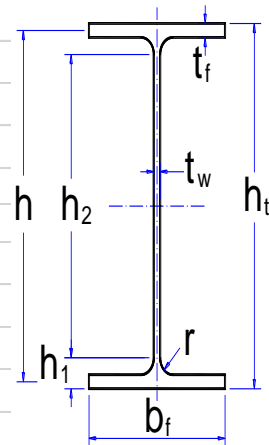
Section C18

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1581.2	-4823.3271	4393.0077	-1216.0839	0	0	-0.2745

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13		
$h_t =$	400	mm	
$b_f =$	200	mm	
$t_w =$	8	mm	
$t_f =$	13	mm	
$r =$	16	mm	
$A =$	8450	mm ²	
$I_x =$	238234000	mm ⁴	
$I_y =$	17368000	mm ⁴	
$r_x =$	167.9	mm	
$r_y =$	45.3	mm	
$S_x =$	1191200	mm ³	
$S_y =$	173700	mm ³	

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	48233.271	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	43930077	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	12160839	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
$G =$	modulus geser,	$Z_x =$	modulus penampang plastis thd. sb. x,
$J =$	Konstanta puntir torsi,	$Z_y =$	modulus penampang plastis thd. sb. y,
$I_w =$	konstanta putir lengkung,	$X_1 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,
$h =$	tinggi bersih badan,	$X_2 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	48233.271 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	43930077 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	12160839 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1125	< 0.20
$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-	
$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.4261	
Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.4261	
	0.426	<	1.0 \rightarrow AMAN (OK)

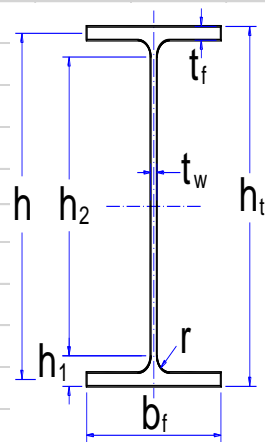
Section C19

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1581.2	-5903.0216	-4108.0575	58.476	177.1536	-64.8075	0.1788

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	59030.216	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	41080575	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	584760	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	1771.536	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G =	modulus geser,	Z _x =	modulus penampang plastis thd. sb. x,
J =	Konstanta puntir torsi,	Z _y =	modulus penampang plastis thd. sb. y,
I _w =	konstanta putir lengkung,	X ₁ =	koefisien momen tekuk torsi lateral,
h =	tinggi bersih badan,	X ₂ =	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N _u =	59030.216 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M _{ux} =	41080575 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M _{uy} =	584760 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ _n * N _n =	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ _b * M _{nx} =	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ _b * M _{ny} =	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1377	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.2269
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.2269
	0.227	<	1.0 → AMAN (OK)

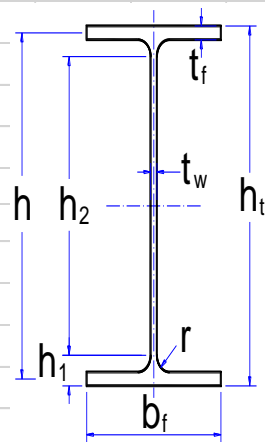
Section C21

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
5500	-4195.0367	295.153	1489.8012	0	0	-1.1224

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13		
$h_t =$	400	mm	
$b_f =$	200	mm	
$t_w =$	8	mm	
$t_f =$	13	mm	
$r =$	16	mm	
$A =$	8450	mm ²	
$I_x =$	238234000	mm ⁴	
$I_y =$	17368000	mm ⁴	
$r_x =$	167.9	mm	
$r_y =$	45.3	mm	
$S_x =$	1191200	mm ³	
$S_y =$	173700	mm ³	

C. DATA KOLOM

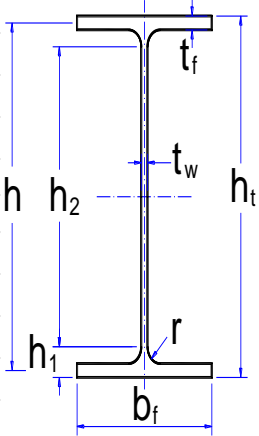
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	41950.367	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	2951530	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	14898012	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 \cdot (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 \cdot h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b \cdot t^3 / 3] = 2 \cdot 1/3 \cdot b_f \cdot t_f^3 + 1/3 \cdot (h_t - 2 \cdot t_f) \cdot t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y \cdot h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x \cdot \sqrt{[E \cdot G \cdot J \cdot A / 2]} =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 \cdot [S_x / (G \cdot J)]^2 \cdot I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w \cdot h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) \cdot (h_t - t_f) \cdot t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f \cdot b_f^2 / 2 + (h_t - 2 \cdot t_f) \cdot t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G =	modulus geser,	Z _x =	modulus penampang plastis thd. sb. x,
J =	Konstanta puntir torsi,	Z _y =	modulus penampang plastis thd. sb. y,
I _w =	konstanta putir lengkung,	X ₁ =	koefisien momen tekuk torsi lateral,
h =	tinggi bersih badan,	X ₂ =	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N _u =	41950.367 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M _{ux} =	2951530 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M _{uy} =	14898012 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ _n * N _n =	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ _b * M _{nx} =	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ _b * M _{ny} =	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n \cdot N_n) > 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (\phi_n \cdot N_n) + 8 / 9 \cdot [M_{ux} / (\phi_b \cdot M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b \cdot M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai,	$N_u / (\phi \cdot N_n) \leq 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (2 \cdot \phi_n \cdot N_n) + [M_{ux} / (\phi_b \cdot M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b \cdot M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n \cdot N_n) =$	0.0978	< 0.20
	$N_u / (\phi_n \cdot N_n) + 8/9 \cdot [M_{ux} / (\phi_b \cdot M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b \cdot M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 \cdot \phi_n \cdot N_n) + [M_{ux} / (\phi_b \cdot M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b \cdot M_{ny})] =$		0.3188
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.3188
	0.319	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C22

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-6990.4556	-4954.0582	-1466.4342	0	0	-3.052

A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
Profil :	WF 400.200.8.13	
	$h_t =$	400 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	13 mm
	$r =$	16 mm
	$A =$	8450 mm ²
	$I_x =$	238234000 mm ⁴
	$I_y =$	17368000 mm ⁴
	$r_x =$	167.9 mm
	$r_y =$	45.3 mm
	$S_x =$	1191200 mm ³
	$S_y =$	173700 mm ³
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6000 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	6000 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	69904.556 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	49540582 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	14664342 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G = modulus geser,		Z_x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z_y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I_w = konstanta putir lengkung,		X₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	69904.556 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	49540582 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	14664342 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	429147 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1629	< 0.20
$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$			-
$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$			0.5150
Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =			0.5150
	0.515	<	1.0 \rightarrow AMAN (OK)

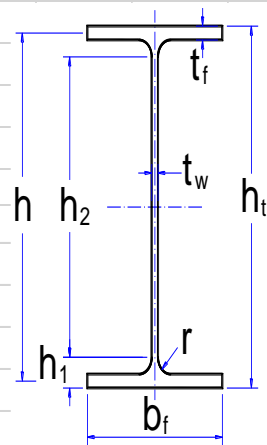
Section C23

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1581.2	-3994.5692	2317.9817	-849.91	0	0	-2.7688

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil : **WF 400.200.8.13**

$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	39945.692	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	23179817	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	8499100	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
$G =$	modulus geser,	$Z_x =$	modulus penampang plastis thd. sb. x,
$J =$	Konstanta puntir torsi,	$Z_y =$	modulus penampang plastis thd. sb. y,
$I_w =$	konstanta putir lengkung,	$X_1 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,
$h =$	tinggi bersih badan,	$X_2 =$	koefisien momen tekuk torsi lateral,

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	39945.692 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	23179817 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	8499100 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0932	< 0.20
$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-	
$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.2780	
Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =			0.2780
0.278	<	1.0	\rightarrow AMAN (OK)

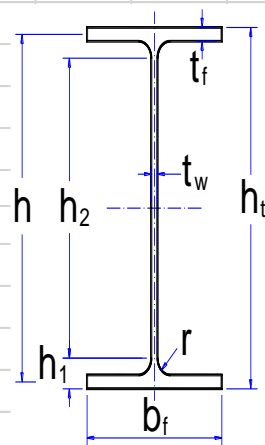
Section C24

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-3993.7513	-2365.1914	222.1658	0	0	-2.1774

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³

C. DATA KOLOM

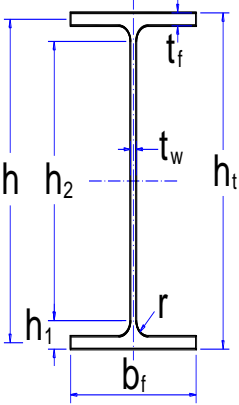
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2000	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2000	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	39937.513	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	23651914	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	2221658	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.0769 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	29.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	387.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	12700.2 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0 mm ³
G = modulus geser,		Z_x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z_y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I_w = konstanta putir lengkung,		X₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N_u =	39937.513 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M_{ux} =	23651914 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M_{uy} =	2221658 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ_n * N_n =	428694 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ_b * M_{nx} =	277765632 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ_b * M_{ny} =	57452544 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai, $N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$			
$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai, $N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$			
$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$			
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0932	< 0.20
$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$			-
$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$			0.1704
Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =			0.1704
	0.170	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C10

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-3895.3711	2402.2835	-680.5897	0	0	-1.296

A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
Profil :	H 200.200.8.12	
	$h_t =$	200 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	12 mm
	$r =$	13 mm
	$A =$	6353 mm ²
	$I_x =$	47200000 mm ⁴
	$I_y =$	16000000 mm ⁴
	$r_x =$	86.2 mm
	$r_y =$	50.2 mm
	$S_x =$	472000 mm ³
	$S_y =$	160000 mm ³
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2969 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2969 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	38953.711 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	24022835 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	6805897 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	25.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	150.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	188.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	260437.3 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	1.414E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	23745.3 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0000196 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	513152.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	242816.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	38953.711 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	24022835 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	6805897 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	1175209 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	110840832 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	52448256 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})]$		≤ 1.0
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) ≤ 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})]$		≤ 1.0
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0331	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9*[M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.3631
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.3631
	0.363	<	1.0 → AMAN (OK)

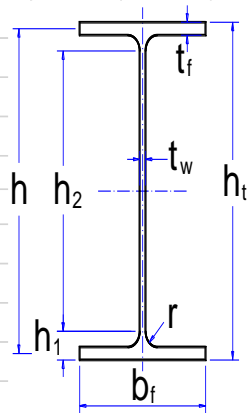
Section C15

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-3589.3781	1450.5285	721.779	0	0	-0.3536

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	H 200.200.8.12		
$h_t =$	200	mm	
$b_f =$	200	mm	
$t_w =$	8	mm	
$t_f =$	12	mm	
$r =$	13	mm	
$A =$	6353	mm ²	
$I_x =$	47200000	mm ⁴	
$I_y =$	16000000	mm ⁴	
$r_x =$	86.2	mm	
$r_y =$	50.2	mm	
$S_x =$	472000	mm ³	
$S_y =$	160000	mm ³	

C. DATA KOLOM

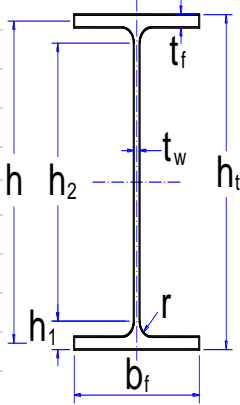
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2969	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2969	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	35893.781	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	14505285	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	7217790	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	25.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	150.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	188.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	260437.3 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	1.414E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	23745.3 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0000196 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	513152.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	242816.0 mm ³
G = modulus geser,		$Z_x =$ modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		$Z_y =$ modulus penampang plastis thd. sb. y,	
$I_w =$ konstanta putir lengkung,		$X_1 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		$X_2 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	35893.781 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	14505285 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	7217790 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	1175209 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	110840832 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	52448256 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})]$		≤ 1.0
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) \leq 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})]$		≤ 1.0
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0305	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.2838
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.2838
	0.284	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C20

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-3664.0827	1599.5356	-721.4704	0	0	-0.0823

A. DATA BAHAN		
Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240 MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70 MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000 MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3
B. DATA PROFIL BAJA		
Profil :	H 200.200.8.12	
	$h_t =$	200 mm
	$b_f =$	200 mm
	$t_w =$	8 mm
	$t_f =$	12 mm
	$r =$	13 mm
	$A =$	6353 mm ²
	$I_x =$	47200000 mm ⁴
	$I_y =$	16000000 mm ⁴
	$r_x =$	86.2 mm
	$r_y =$	50.2 mm
	$S_x =$	472000 mm ³
	$S_y =$	160000 mm ³
C. DATA KOLOM		
Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2969 mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2969 mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	36640.827 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	15995356 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	7214704 Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0 N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	25.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	150.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	188.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	260437.3 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	1.414E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt{ [E * G * J * A / 2] } =$	23745.3 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0000196 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	513152.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	242816.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N _u =	36640.827 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M _{ux} =	15995356 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M _{uy} =	7214704 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ _n * N _n =	1175209 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ _b * M _{nx} =	110840832 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ _b * M _{ny} =	52448256 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})]$		≤ 1.0
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) ≤ 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})]$		≤ 1.0
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0312	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9*[M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.2975
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.2975
	0.297	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C25

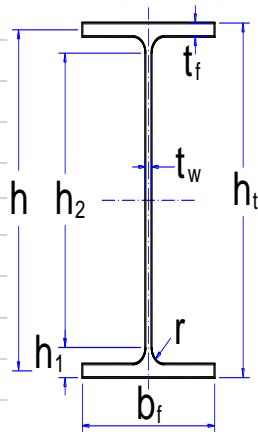
Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-3651.4688	-3310.7516	680.8123	0	0	-0.9184

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA

Profil : H 200.200.8.12



$h_t =$	200	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	12	mm
$r =$	13	mm
$A =$	6353	mm ²
$I_x =$	47200000	mm ⁴
$I_y =$	16000000	mm ⁴
$r_x =$	86.2	mm
$r_y =$	50.2	mm
$S_x =$	472000	mm ³
$S_y =$	160000	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	2969	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	2969	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	36514.688	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	33107516	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	6808123	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	0	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	25.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	150.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	188.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	260437.3 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	1.414E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	23745.3 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0000196 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	513152.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	242816.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	36514.688 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	33107516 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	6808123 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	1175209 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	110840832 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	52448256 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0311	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.4440
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.4440
	0.444	<	1.0 → AMAN (OK)

Section C26

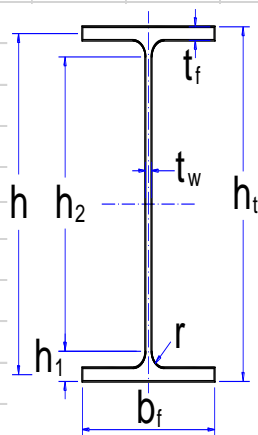
Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-4332.1309	-695.5733	-3715.0137	-150	-1886.1783	-0.1546

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA

Profil : H 200.200.8.12



$h_t =$	200	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	12	mm
$r =$	13	mm
$A =$	6353	mm ²
$I_x =$	47200000	mm ⁴
$I_y =$	16000000	mm ⁴
$r_x =$	86.2	mm
$r_y =$	50.2	mm
$S_x =$	472000	mm ³
$S_y =$	160000	mm ³

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	9827	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	9827	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	43321.309	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	6955733	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	37150137	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	18861.783	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	25.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	150.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	188.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	260437.3 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	1.414E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	23745.3 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0000196 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	513152.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	242816.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		N _u =	43321.309 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		M _{ux} =	6955733 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		M _{uy} =	37150137 Nmm
Tahanan aksial tekan,		φ _n * N _n =	261622 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		φ _b * M _{nx} =	110840832 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		φ _b * M _{ny} =	52448256 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1656	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9*[M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.8539
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.8539
	0.854	<	1.0 → AMAN (OK)

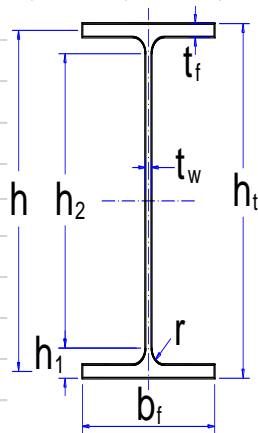
Section C27

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
0	-4122.4311	-511.7156	1071.1859	-110.511	539.6242	0.1183

A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	H 200.200.8.12		
$h_t =$	200	mm	
$b_f =$	200	mm	
$t_w =$	8	mm	
$t_f =$	12	mm	
$r =$	13	mm	
$A =$	6353	mm ²	
$I_x =$	47200000	mm ⁴	
$I_y =$	16000000	mm ⁴	
$r_x =$	86.2	mm	
$r_y =$	50.2	mm	
$S_x =$	472000	mm ³	
$S_y =$	160000	mm ³	

C. DATA KOLOM

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	9827	mm
Panjang elemen thd.sb. y,	$L_y =$	9827	mm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	41224.311	N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,	$M_{ux} =$	5117156	Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,	$M_{uy} =$	10711859	Nmm
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	5396.242	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
		$G = E / [2*(1 + \nu)] =$	76923.07692 MPa
		$h_1 = t_f + r =$	25.00 mm
		$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	150.00 mm
		$h = h_t - t_f =$	188.00 mm
		$J = \Sigma [b * t^3/3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	260437.3 mm ⁴
		$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	1.414E+11 mm ⁶
		$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	23745.3 MPa
		$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0000196 mm ² /N ²
		$Z_x = t_w * h^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	513152.0 mm ³
		$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	242816.0 mm ³
G = modulus geser,		Z _x = modulus penampang plastis thd. sb. x,	
J = Konstanta puntir torsi,		Z _y = modulus penampang plastis thd. sb. y,	
I _w = konstanta putir lengkung,		X ₁ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	
h = tinggi bersih badan,		X ₂ = koefisien momen tekuk torsi lateral,	

5. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,		$N_u =$	41224.311 N
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. x,		$M_{ux} =$	5117156 Nmm
Momen akibat beban terfaktor thd.sb. y,		$M_{uy} =$	10711859 Nmm
Tahanan aksial tekan,		$\phi_n * N_n =$	257266 N
Tahanan momen lentur thd.sb. x,		$\phi_b * M_{nx} =$	110840832 Nmm
Tahanan momen lentur thd.sb. y,		$\phi_b * M_{ny} =$	52448256 Nmm
Kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
→	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai,	$N_u / (\phi * N_n) \leq 0.20$		
→	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] \leq 1.0$		
Untuk nilai :	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.1602	< 0.20
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8/9 * [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_{ux} / (\phi_b * M_{nx}) + M_{uy} / (\phi_b * M_{ny})] =$		0.3305
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.3305
	0.331	<	1.0 → AMAN (OK)

LAMPIRAN C (PERHITUNGAN RAFTER)

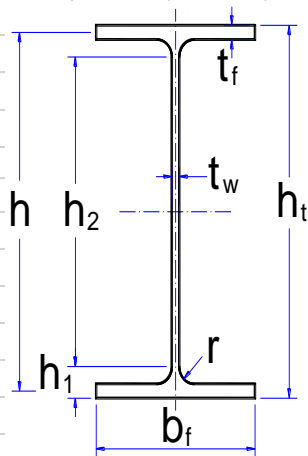
Rafter 1 Section B102

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
167.5	-691.3909	-3949.8586	-41.9213	-2247.5292	-11.955	-0.3038

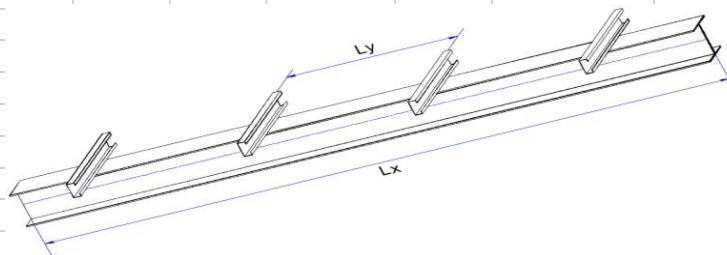
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	39498586	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	6913.909	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	22475.292	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

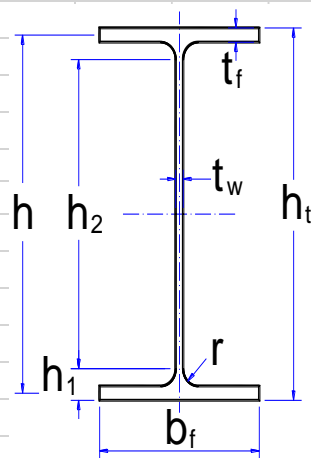
Rafter 1 Section B105

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
3177.7	-174.1588	2254.6832	-9.1859	335.6137	5.1304	0.1692

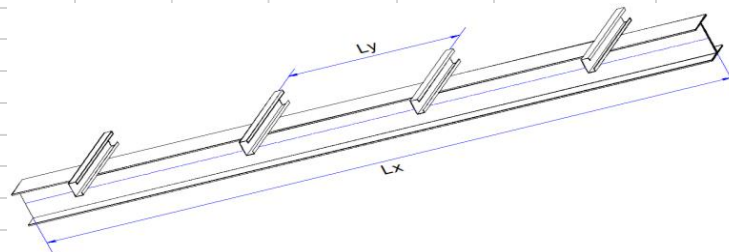
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m

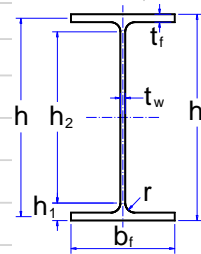


BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	22546832	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	1741.588	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	3356.137	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
	$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923	MPa
	$h_1 = t_f + r =$	29.00	mm
	$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	342.00	mm
	$h = h_t - t_f =$	387.00	mm
	$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	356762.7	mm ⁴
	$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	6.503E+11	mm ⁶
	$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	12700.2	MPa
	$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0002822	mm ² /N ²
	$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	1285952.0	mm ³
	$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	265984.0	mm ³
	$G =$ modulus geser,		
	$J =$ Konstanta puntir torsi,		
	$I_w =$ konstanta putir lengkung,		
	$X_1 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral - 1,		
	$X_2 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral - 2,		
	$Z_x =$ modulus penampang plastis thd. sb. x,		
	$Z_y =$ modulus penampang plastis thd. sb. y,		



6. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	1741.588	N
Momen akibat beban terfaktor,	$M_u =$	22546832	Nmm
Tahanan aksial tekan,	$\phi_n * N_n =$	1609373	N
Tahanan momen lentur,	$\phi_b * M_n =$	277765632	Nmm
Elemen yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_u / (\phi_b * M_n)]$		≤ 1.0
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) \leq 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_u / (\phi_b * M_n)]$		≤ 1.0
	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0011	$<$ 0.2
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_u / (\phi_b * M_n)] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_u / (\phi_b * M_n)] =$		0.0817
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.0817
	0.082	$<$	1.0 \rightarrow AMAN (OK)

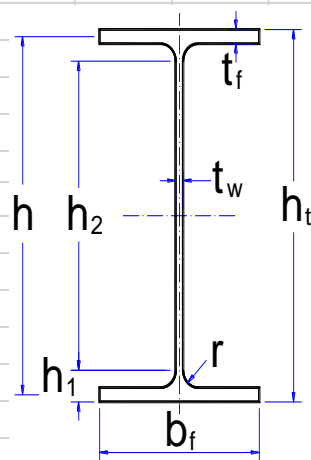
Rafter 1 Section B107

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
167.5	-2143.9839	-6137.2916	1.3495	-3616.0446	0.1035	-0.2937

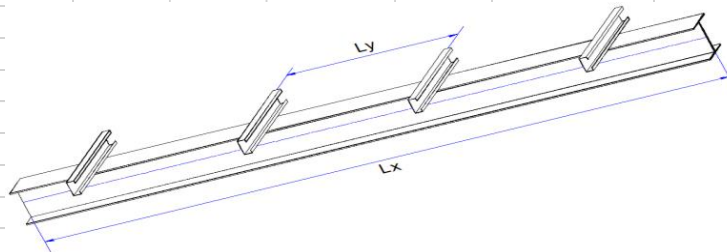
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAKU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	61372916	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	21439.839	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	36160.446	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

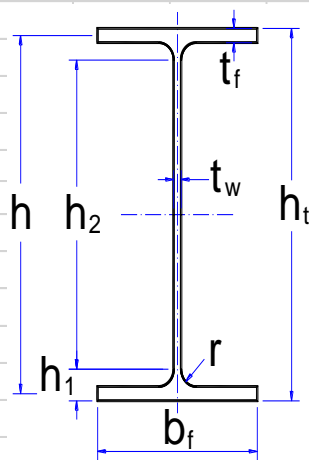
Rafter 1 Section B109

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
167.5	-2433.6989	-5988.3337	2.0537	-3591.6413	0.4541	0.2917

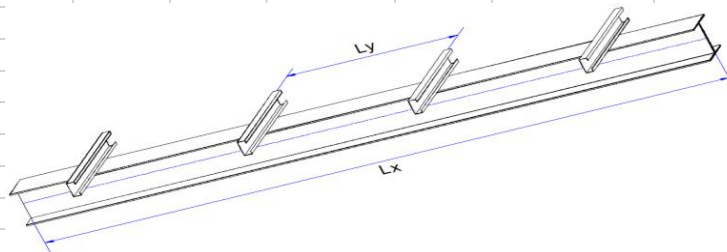
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	59883337	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	24336.989	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	35916.413	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

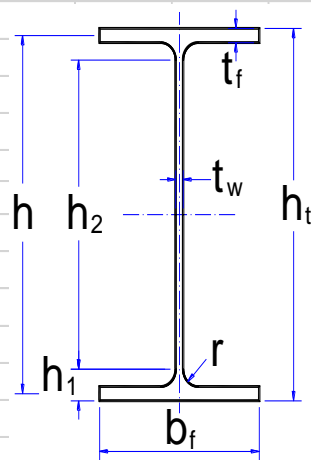
Rafter 1 Section B111

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
167.5	-1719.3109	-7279.8968	-1.0939	-3976.4991	-0.1701	0.0168

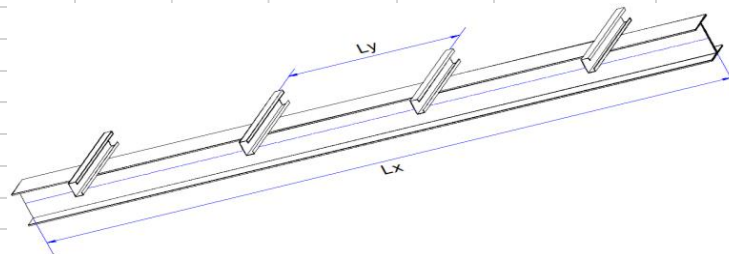
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	72798968	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	17193.109	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	39764.991	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

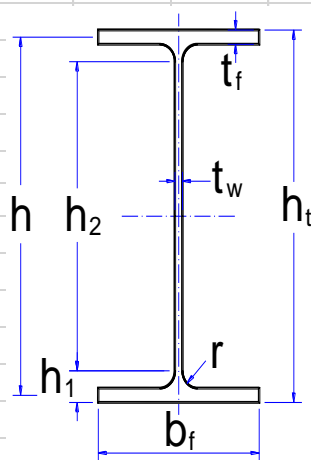
Rafter 1 Section B113

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
167.5	-1946.8107	-6973.8707	-0.0896	-3926.3644	-0.0237	-0.018

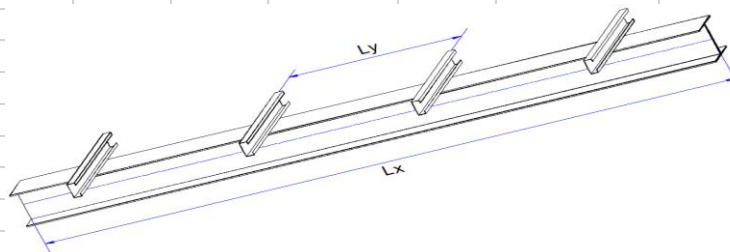
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13		
	$h_t =$	400	mm
	$b_f =$	200	mm
	$t_w =$	8	mm
	$t_f =$	13	mm
	$r =$	16	mm
	$A =$	8450	mm ²
	$I_x =$	238234000	mm ⁴
	$I_y =$	17368000	mm ⁴
	$r_x =$	167.9	mm
	$r_y =$	45.3	mm
	$S_x =$	1191200	mm ³
	$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660	N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	69738707	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	19468.107	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	39263.644	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

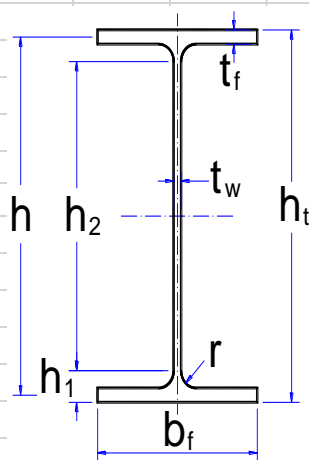
Rafter 1 Section B115

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
167.5	-2561.3336	-6564.396	-1.5648	-3677.9143	-0.138	0.2992

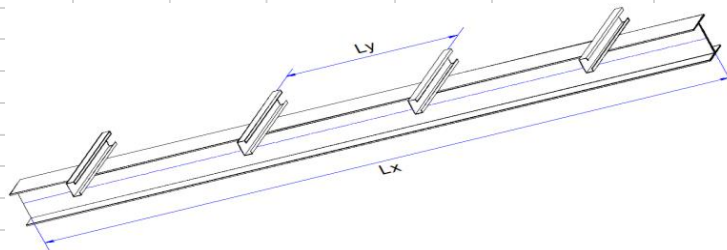
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	65643960	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	25613.336	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	36779.143	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

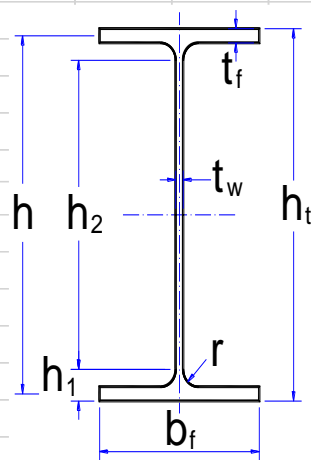
Rafter 1 Section B117

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
167.5	-2617.3141	-5915.8336	-2.1546	-3571.6636	-0.4718	-0.2898

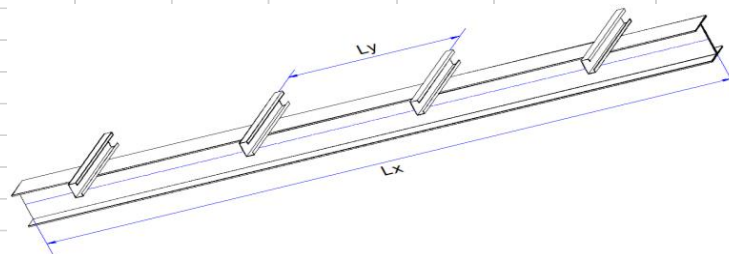
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	59158336	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	26173.141	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	35716.636	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

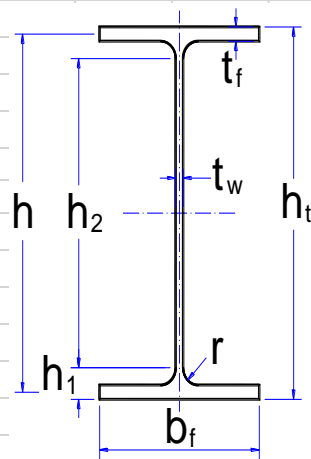
Rafter 1 Section B119

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
3177.7	-785.6963	2191.8232	-9.7984	37.2758	3.8123	0.1783

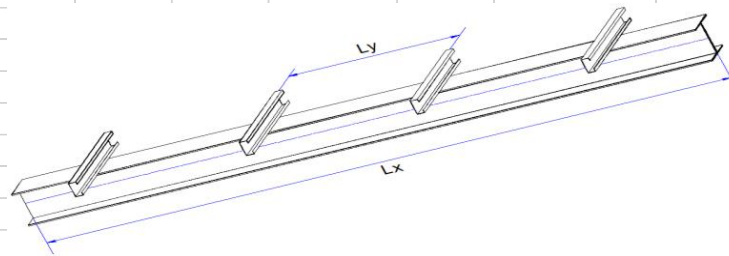
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	21918232	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	7856.963	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	372.758	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_r =$	0.75	

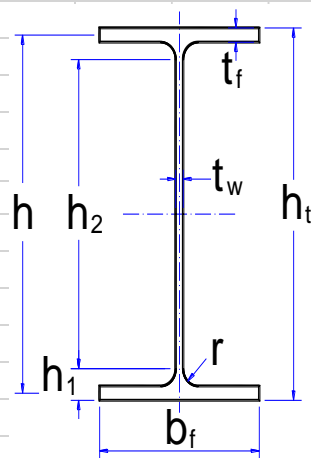
Rafter 1 Section B121

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
3177.7	-488.3679	2240.3899	8.0135	232.6114	-4.3834	-0.1629

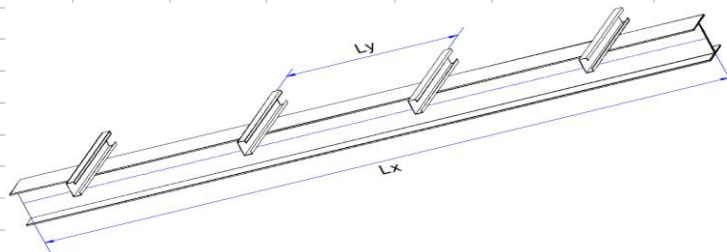
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 400.200.8.13	
$h_t =$	400	mm
$b_f =$	200	mm
$t_w =$	8	mm
$t_f =$	13	mm
$r =$	16	mm
$A =$	8450	mm ²
$I_x =$	238234000	mm ⁴
$I_y =$	17368000	mm ⁴
$r_x =$	167.9	mm
$r_y =$	45.3	mm
$S_x =$	1191200	mm ³
$S_y =$	173700	mm ³
Berat :	$w =$	660 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAKU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	6271.7	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1150	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	22403899	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	4883.679	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	2326.114	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

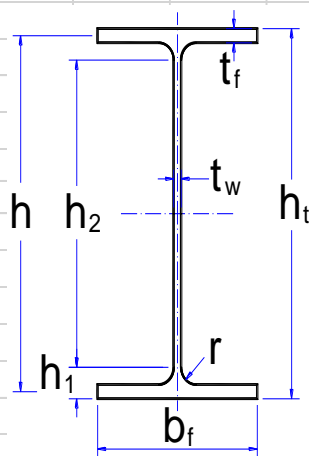
Rafter 2 Section B103

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	79.1994	-732.2129	137.9868	945.021	90.5976	0

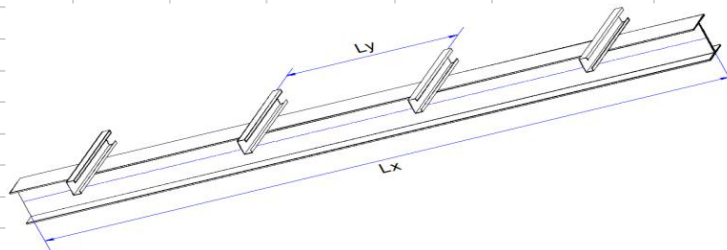
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m

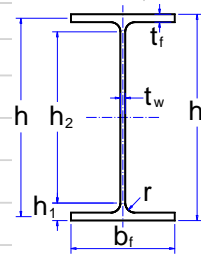


BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7322129	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	791.994	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9450.21	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
	$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923	MPa
	$h_1 = t_f + r =$	21.00	mm
	$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	208.00	mm
	$h = h_t - t_f =$	241.00	mm
	$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	77454.0	mm ⁴
	$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	4.269E+10	mm ⁶
	$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	14472.2	MPa
	$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0001741	mm ² /N ²
	$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	351861.0	mm ³
	$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	72400.5	mm ³
	$G =$ modulus geser,		
	$J =$ Konstanta puntir torsi,		
	$I_w =$ konstanta putir lengkung,		
	$X_1 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral - 1,		
	$X_2 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral - 2,		
	$Z_x =$ modulus penampang plastis thd. sb. x,		
	$Z_y =$ modulus penampang plastis thd. sb. y,		



6. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	791.994	N
Momen akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7322129	Nmm
Tahanan aksial tekan,	$\phi_n * N_n =$	773160	N
Tahanan momen lentur,	$\phi_b * M_n =$	76001976	Nmm
Elemen yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_u / (\phi_b * M_n)]$		≤ 1.0
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) \leq 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_u / (\phi_b * M_n)]$		≤ 1.0
	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0010	$<$ 0.2
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_u / (\phi_b * M_n)] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_u / (\phi_b * M_n)] =$		0.0969
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.0969
	0.097	$<$	1.0 \rightarrow AMAN (OK)

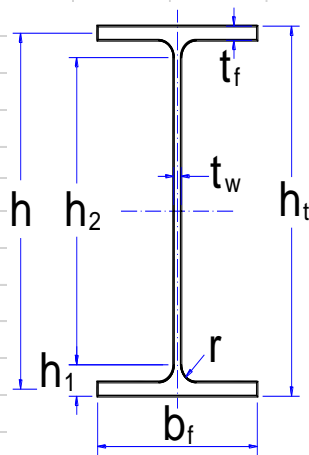
Rafter 2 Section B106

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	78.9471	-732.0933	-119.3858	944.9425	78.3847	0

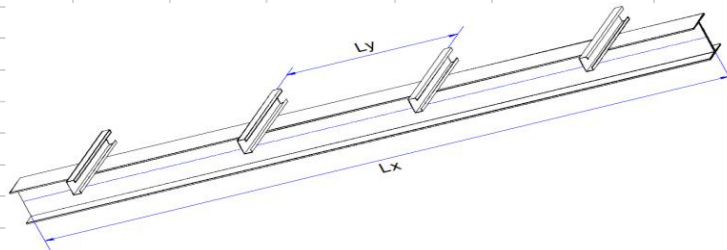
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7320933	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	789.471	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9449.425	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

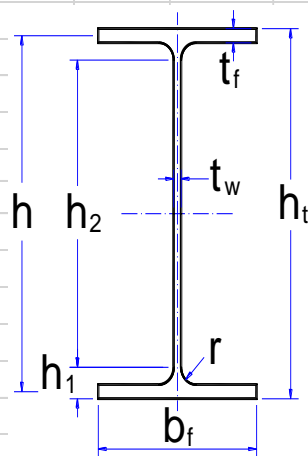
Rafter 2 Section B108

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	54.6393	-720.5639	111.856	937.3784	-73.441	0

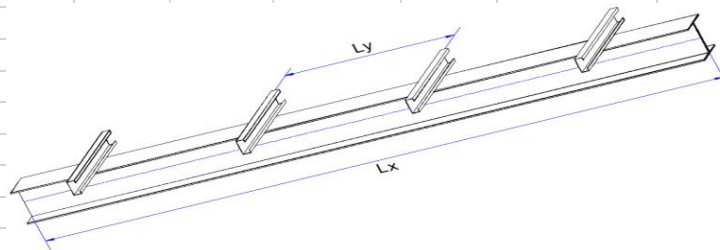
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7205639	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	546.393	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9373.784	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

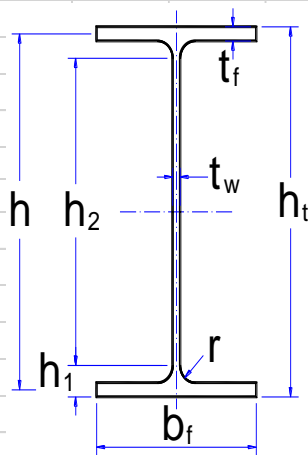
Rafter 2 Section B110

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	49.8629	-718.3043	-113.2451	935.8949	74.353	0

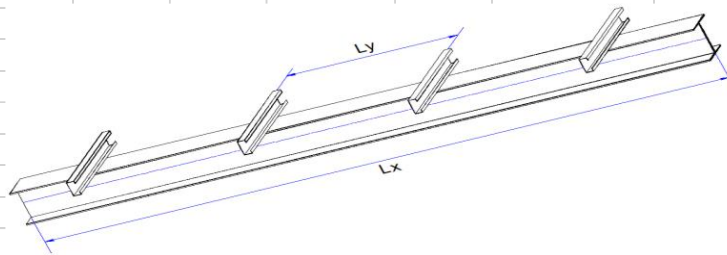
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m

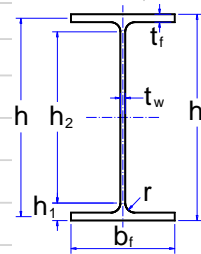


BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAKU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7183043	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	498.629	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9358.949	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_v =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
	$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923	MPa
	$h_1 = t_f + r =$	21.00	mm
	$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	208.00	mm
	$h = h_t - t_f =$	241.00	mm
	$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	77454.0	mm ⁴
	$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	4.269E+10	mm ⁶
	$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	14472.2	MPa
	$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0001741	mm ² /N ²
	$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	351861.0	mm ³
	$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	72400.5	mm ³
	$G =$ modulus geser,		
	$J =$ Konstanta puntir torsi,		
	$I_w =$ konstanta putir lengkung,		
	$X_1 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral - 1,		
	$X_2 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral - 2,		
	$Z_x =$ modulus penampang plastis thd. sb. x,		
	$Z_y =$ modulus penampang plastis thd. sb. y,		



6. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	498.629	N
Momen akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7183043	Nmm
Tahanan aksial tekan,	$\phi_n * N_n =$	773160	N
Tahanan momen lentur,	$\phi_b * M_n =$	76001976	Nmm
Elemen yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_u / (\phi_b * M_n)]$		≤ 1.0
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) \leq 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_u / (\phi_b * M_n)]$		≤ 1.0
	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0006	<
			0.2
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_u / (\phi_b * M_n)] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_u / (\phi_b * M_n)] =$		0.0948
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.0948
	0.095	<	1.0 → AMAN (OK)

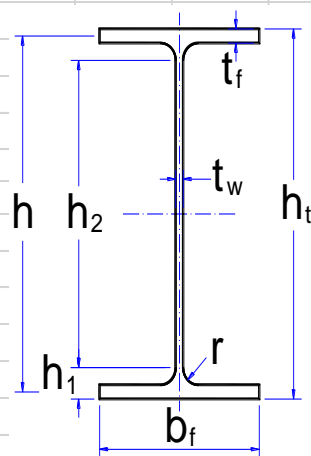
Rafter 2 Section B112

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	35.6058	-711.5597	-124.1284	931.4666	81.4986	0

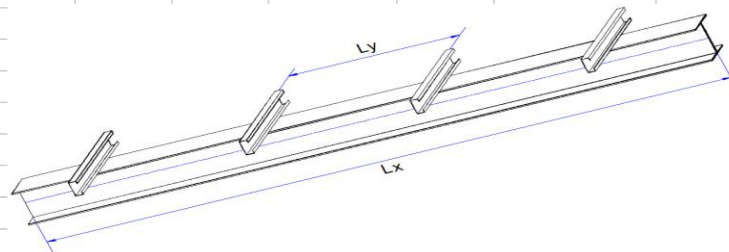
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7115597	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	356.058	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9314.666	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

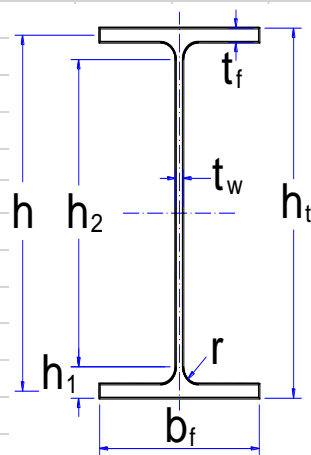
Rafter 2 Section B114

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	32.9238	-710.2909	-113.5735	930.6336	74.5686	0

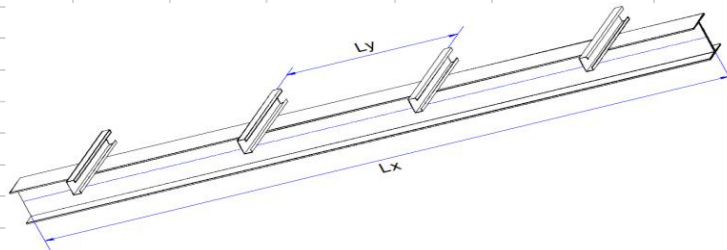
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7102909	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	329.238	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9306.336	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

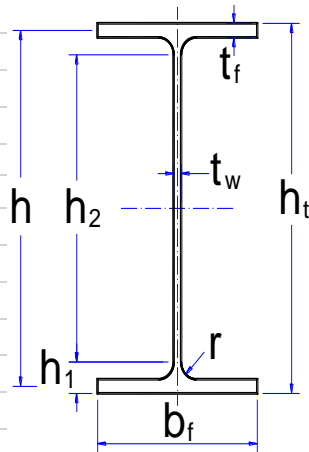
Rafter 2 Section B116

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	52.3822	-719.4961	-110.4456	936.6774	72.5149	0

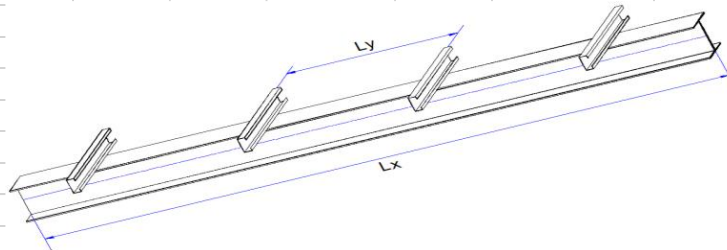
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7194961	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	523.822	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9366.774	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

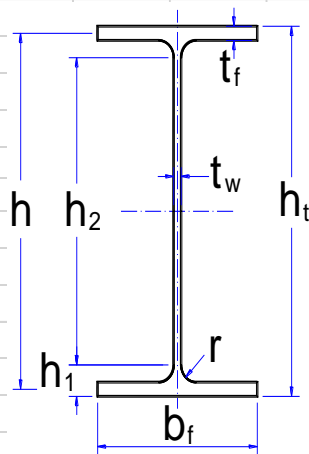
Rafter 2 Section B118

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	47.4784	-717.1763	112.7138	935.1543	-74.0042	0

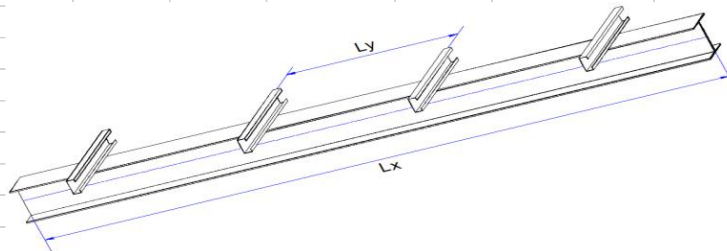
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAUKU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7171763	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	474.784	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9351.543	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

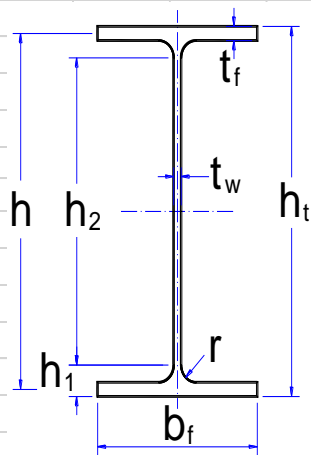
Rafter 2 Section B120

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	73.446	-729.4607	-137.6924	943.2198	90.4043	0

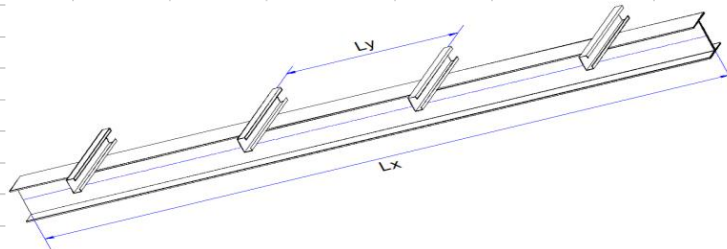
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7294607	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	734.46	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9432.198	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_f =$	0.75	

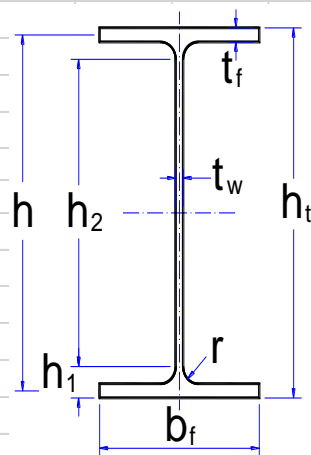
Rafter 2 Section B122

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1523.1	71.792	-728.6783	118.5811	942.7061	-77.8564	0

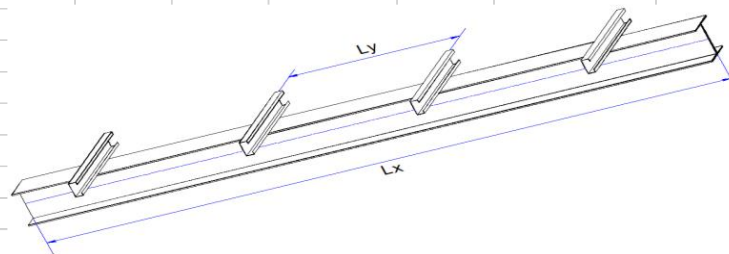
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m

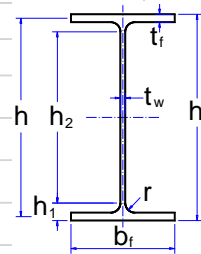


BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAJU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7286783	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	717.92	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	9427.061	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	

D. SECTION PROPERTIES			
	$G = E / [2 * (1 + \nu)] =$	76923	MPa
	$h_1 = t_f + r =$	21.00	mm
	$h_2 = h_t - 2 * h_1 =$	208.00	mm
	$h = h_t - t_f =$	241.00	mm
	$J = \Sigma [b * t^3 / 3] = 2 * 1/3 * b_f * t_f^3 + 1/3 * (h_t - 2 * t_f) * t_w^3 =$	77454.0	mm ⁴
	$I_w = I_y * h^2 / 4 =$	4.269E+10	mm ⁶
	$X_1 = \pi / S_x * \sqrt [E * G * J * A / 2] =$	14472.2	MPa
	$X_2 = 4 * [S_x / (G * J)]^2 * I_w / I_y =$	0.0001741	mm ² /N ²
	$Z_x = t_w * h_t^2 / 4 + (b_f - t_w) * (h_t - t_f) * t_f =$	351861.0	mm ³
	$Z_y = t_f * b_f^2 / 2 + (h_t - 2 * t_f) * t_w^2 / 4 =$	72400.5	mm ³
	$G =$ modulus geser,		
	$J =$ Konstanta puntir torsi,		
	$I_w =$ konstanta putir lengkung,		
	$X_1 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral - 1,		
	$X_2 =$ koefisien momen tekuk torsi lateral - 2,		
	$Z_x =$ modulus penampang plastis thd. sb. x,		
	$Z_y =$ modulus penampang plastis thd. sb. y,		



6. INTERAKSI AKSIAL TEKAN DAN MOMEN LENTUR			
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	717.92	N
Momen akibat beban terfaktor,	$M_u =$	7286783	Nmm
Tahanan aksial tekan,	$\phi_n * N_n =$	773160	N
Tahanan momen lentur,	$\phi_b * M_n =$	76001976	Nmm
Elemen yang menahan gaya aksial tekan dan momen lentur harus memenuhi persamaan interaksi aksial tekan dan momen lentur sbb :			
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) > 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_u / (\phi_b * M_n)]$		≤ 1.0
Untuk nilai,	$N_u / (\phi_n * N_n) \leq 0.20$		
	$\rightarrow N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_u / (\phi_b * M_n)]$		≤ 1.0
	$N_u / (\phi_n * N_n) =$	0.0009	< 0.2
	$N_u / (\phi_n * N_n) + 8 / 9 * [M_u / (\phi_b * M_n)] =$		-
	$N_u / (2 * \phi_n * N_n) + [M_u / (\phi_b * M_n)] =$		0.0963
	Nilai interaksi aksial tekan dan momen lentur =		0.0963
	0.096	<	1.0 → AMAN (OK)

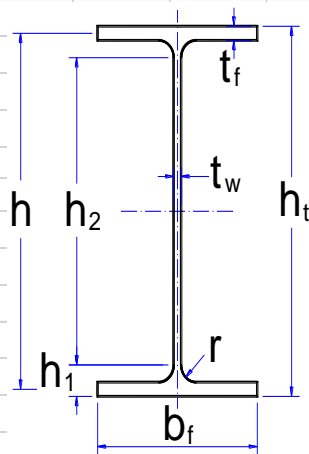
Rafter 3 Section B22

Stress Check forces and Moments						
Location (mm)	P_u (kgf)	M_{u33} (kgf-m)	M_{u22} (kgf-m)	V_{u2} (kgf)	V_{u3} (kgf)	T_u (kgf-m)
1175.3	24.6922	-422.8533	-93.2756	718.5865	79.3605	0

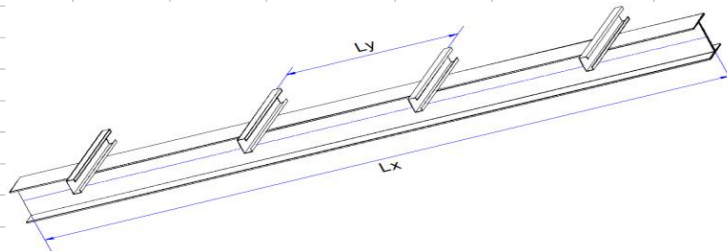
A. DATA BAHAN

Tegangan leleh baja (<i>yield stress</i>),	$f_y =$	240	MPa
Tegangan sisa (<i>residual stress</i>),	$f_r =$	70	MPa
Modulus elastik baja (<i>modulus of elasticity</i>),	$E =$	200000	MPa
Angka Poisson (<i>Poisson's ratio</i>),	$\nu =$	0.3	

B. DATA PROFIL BAJA



Profil :	WF 250.125.6.9	
$h_t =$	250	mm
$b_f =$	125	mm
$t_w =$	6	mm
$t_f =$	9	mm
$r =$	12	mm
$A =$	3790	mm ²
$I_x =$	40771000	mm ⁴
$I_y =$	2940000	mm ⁴
$r_x =$	103.8	mm
$r_y =$	27.9	mm
$S_x =$	326200	mm ³
$S_y =$	47000	mm ³
Berat :	$w =$	296 N/m



BEAM COLUMN (RAFTER) TANPA PENGAKU BADAN

C. DATA BALOK KOLOM (RAFTER)

Panjang elemen thd.sb. x,	$L_x =$	1.6893	mm
Panjang elemen thd.sb. y (jarak dukungan lateral),	$L_y =$	1.6893	mm
Momen maksimum akibat beban terfaktor,	$M_u =$	4228533	Nmm
Gaya aksial akibat beban terfaktor,	$N_u =$	246.922	N
Gaya geser akibat beban terfaktor,	$V_u =$	7185.865	N
Faktor reduksi kekuatan untuk aksial tekan,	$\phi_n =$	0.85	
Faktor reduksi kekuatan untuk lentur,	$\phi_b =$	0.90	
Faktor reduksi kekuatan untuk geser,	$\phi_t =$	0.75	