

KAJIAN STRUKTUR BAJA SEBAGAI ALTERNATIF REVIEW DESIGN STRUKTUR BETON BERTULANG (STUDI KASUS BANGUNAN 3 LANTAI KANTOR PDAM KABUPATEN TABALONG)

Risa Ariyanti¹, Ginanjar Priadikusumah², Ahmad Syaikhani³
¹⁾²⁾³⁾Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan
Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan.
e-mail: risaariyanti38@gmail.com

ABSTRACT

Currently, the construction of multi-storey buildings with various uses still uses concrete structures. There are not many building constructions whose structures use steel. The advantage of using steel is that steel work is faster with simpler steel structure installation support tools, so that it can save on procurement costs and time. This study aims to plan the Tabalong Regency PDAM Building which initially uses a reinforced concrete structure into a steel structure. The research method used is to plan columns and beams in the form of steel using SAP2000 applications and earthquake loading in accordance with SNI 1726:2019. In this planning, several experiments were carried out on the dimensions of beams and columns to obtain a WF steel profile that is able to withstand forces and meet the requirements in the regulations. With the calculation of the load and the application of the load on the SAP2000 for the calculation of the structure of the 3-storey PDAM office building in Tabalong Regency, the amount of load value is obtained Ultimate (P_u) that works on columns and Moments Ultimate (M_u) on the beam. The magnitude of the load value Ultimate (P_u) will affect the amount of nominal load factored (ϕP_n), due to the nominal burden factored (ϕP_n) must be greater than the load Ultimate (P_u) so that the building structure is safe. However, if the nominal burden is factored in (ϕP_n) is too big than the load Ultimate (P_u), it will cause waste in the structure of the building (column). And vice versa with the beam where the Moment Ultimate (M_u) must be smaller than MR (Factor Plan moment). One other alternative to reduce the number of waste is to replan the structure of the building. However, in the replanning of the structure, the use of concrete was replaced with steel. The WF steel profile used is 300.200.9.14 and the WF steel profile is 300.200.8.12 $f_y = 240$ Mpa for a 40x40 size column. On the 1st floor beam measuring 30x50 using a steel profile WF 200.150.6.9 $f_y = 240$ Mpa and on the 30x50 beam of the 2nd and 3rd floors WF steel profile 200.150.6.9 $f_y = 450$ Mpa.

Keywords: SAP2000, earthquake load, design review

ABSTRAK

Saat ini pembangunan gedung bertingkat dengan berbagai kegunaan masih menggunakan struktur beton. Tak banyak Pembangunan gedung yang strukturnya menggunakan baja. Keuntungan menggunakan baja ialah pengerjaan baja lebih cepat dengan alat bantu penunjang pemasangan struktur baja lebih sederhana, sehingga dapat menghemat biaya pengadaan barang dan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan Bangunan PDAM Kabupaten Tabalong yang awalnya menggunakan struktur beton bertulang menjadi struktur baja. Metode penelitian yang digunakan ialah merencanakan kolom dan balok berupa baja dengan menggunakan aplikasi SAP2000 dan pembebanan gempa sesuai SNI 1726:2019. Pada perencanaan ini dilakukan beberapa kali percobaan dimensi balok dan kolom hingga mendapatkan profil baja WF yang mampu menahan gaya-gaya dan memenuhi persyaratan yang ada di peraturan. Dengan perhitungan pembebanan dan aplikasi beban pada SAP2000 untuk perhitungan struktur bangunan kantor PDAM Kabupaten Tabalong berlantai 3 ini didapatkan besarnya nilai beban ultimate (P_u) yang bekerja pada kolom dan Momen ultimate (M_u) pada balok. Besarnya nilai beban ultimate (P_u) akan berpengaruh terhadap besarnya beban nominal terfaktor (ϕP_n), dikarenakan beban nominal terfaktor (ϕP_n) harus lebih besar dari pada beban ultimate (P_u) agar struktur bangunan tersebut aman. Akan tetapi bila beban nominal terfaktor (ϕP_n) terlalu besar dari pada beban ultimate (P_u), maka akan menyebabkan pemborosan pada struktur bangunan tersebut (kolom). Begitu pula sebaliknya dengan balok di mana Momen ultimate (M_u) harus lebih kecil dari MR (momen rencana terfaktor). Salah satu alternatif lain untuk menekan angka pemborosan yaitu dengan cara merencana ulang struktur bangunan tersebut. Akan tetapi pada perencanaan ulang struktur tersebut penggunaan beton digantikan dengan baja. Profil baja WF yang digunakan ialah 300.200.9.14 dan profil baja WF 300.200.8.12 $f_y = 240$ Mpa untuk kolom ukuran 40x40. Pada balok lantai 1 berukuran 30x50 menggunakan profil baja WF 200.150.6.9 $f_y = 240$ Mpa dan pada balok 30x50 lantai 2 dan 3 profil baja WF 200.150.6.9 $f_y = 450$ Mpa.

Kata kunci: SAP2000, beban gempa, review desain

I. PENDAHULUAN

Saat ini, gedung bertingkat dengan berbagai fungsi masih banyak menggunakan struktur beton. Hanya sedikit gedung yang memanfaatkan struktur baja. Padahal, penggunaan baja memiliki beberapa keuntungan, seperti proses pengerjaan yang lebih cepat, alat pemasangan yang lebih sederhana, dan penghematan biaya serta waktu.

Kolom yaitu batang vertikal yang menanggung beban dari balok pada rangka struktur. Sebagai elemen tekan yang penting, keruntuhan kolom dapat menjadi titik kritis yang berpotensi menyebabkan keruntuhan lantai atau bahkan seluruh struktur bangunan. Sementara itu, balok yaitu elemen struktural kaku yang dirancang untuk mendistribusikan beban ke kolom dan kemudian diteruskan ke pondasi. Balok juga berfungsi mengikat kolom agar lebih kuat terhadap gaya horizontal.

Salah satu faktor penting dalam perencanaan gedung bertingkat tinggi yaitu kekuatan struktur. Faktor ini sangat mempengaruhi keamanan dan daya tahan bangunan dalam menahan gaya yang bekerja pada struktur tersebut.

II. METODE PENELITIAN

Dengan cara mengkaji hitungan struktur bangunan kantor PDAM Kabupaten Tabalong berlantai 3 ini diharapkan dapat mengetahui besarnya nilai beban *ultimite* (P_u) yang bekerja pada kolom dan Momen *ultimate* (M_u) pada balok. Besarnya nilai beban *ultimite* (P_u) akan berpengaruh terhadap besarnya beban nominal terfaktor (ϕP_n), dikarenakan beban nominal terfaktor (ϕP_n) harus lebih besar dari pada beban *ultimite* (P_u) agar struktur bangunan tersebut aman. Akan tetapi bila beban nominal terfaktor (ϕP_n) terlalu besar dari pada beban *ultimite* (P_u), maka akan menyebabkan pemborosan pada struktur bangunan tersebut (kolom). Begitu pula sebaliknya dengan balok di mana Momen *ultimate* (M_u) harus lebih kecil dari MR (momen rencana terfaktor). Salah satu alternatif lain untuk menekan angka pemborosan yaitu dengan cara merencana ulang struktur bangunan tersebut. Akan tetapi pada perencanaan ulang struktur tersebut penggunaan beton digantikan dengan baja.

Pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan mengumpulkan gambar dari data teknis proyek Gambar rencana berguna sebagai acuan untuk merencanakan gedung dalam skripsi ini.

Gedung	: Kantor PT. Air Minum Tabalong Bersinar
Lokasi	: Tanjung, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan
Struktur Gedung	: Lantai 1 sampai 3 menggunakan struktur beton
Jumlah Lantai	: 3 lantai
Tinggi Bangunan	: 17,500 meter
Tinggi Tiap Lantai	
Lantai 1 - 2	: 4 meter
Lantai 2 - 3	: 4 meter
Lantai 3 – atap	: 4 meter
Atap	: 3,5 meter
Mutu Beton	: $f'c$ 20,75 Mpa (Beton mutu K 250)
Mutu Tulangan	
Fy	: 420 Mpa untuk Tulangan Utama
Fy	: 420 Mpa untuk Tulangan Geser

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Beban

Perhitungan muatan disesuaikan dengan jenis beban yang bekerja pada struktur dengan didasarkan pada Peraturan Pembebanan yang berlaku. Adapun beban yang diperhitungkan yaitu beban mati dan beban hidup yang didasarkan pada fungsi bangunan. Dari kedua beban tersebut dilakukan kombinasi pembebanan. Bangunan yang direncanakan yaitu ruko tiga unit dimana :

- Lantai dasar berfungsi sebagai kantor
- Lantai I berfungsi sebagai kantor
- Lantai II berfungsi sebagai kantor
- Lantai III berfungsi sebagai atap / dak

Menurut Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983, ketentuan pembebanan yaitu sebagai berikut:

Beban Mati:

- Berat jenis Beton = 2400 kg/m³
- Berat dinding 1/2 bata = 250 kg/m²
- Berat ubin + adukan semen = 45 kg/m²

Beban Hidup:

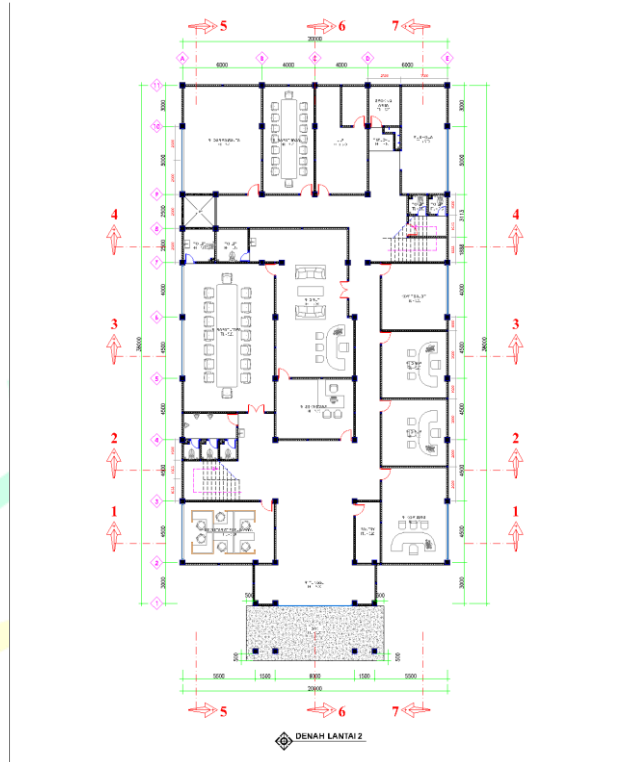
- Beban untuk kantor = 250 kg/m²
- Beban hidup untuk dak = 150 kg/m³
- Berat jenis air hujan = 1000 kg/m²

B. Pola Pembebanan Metode Konvensional

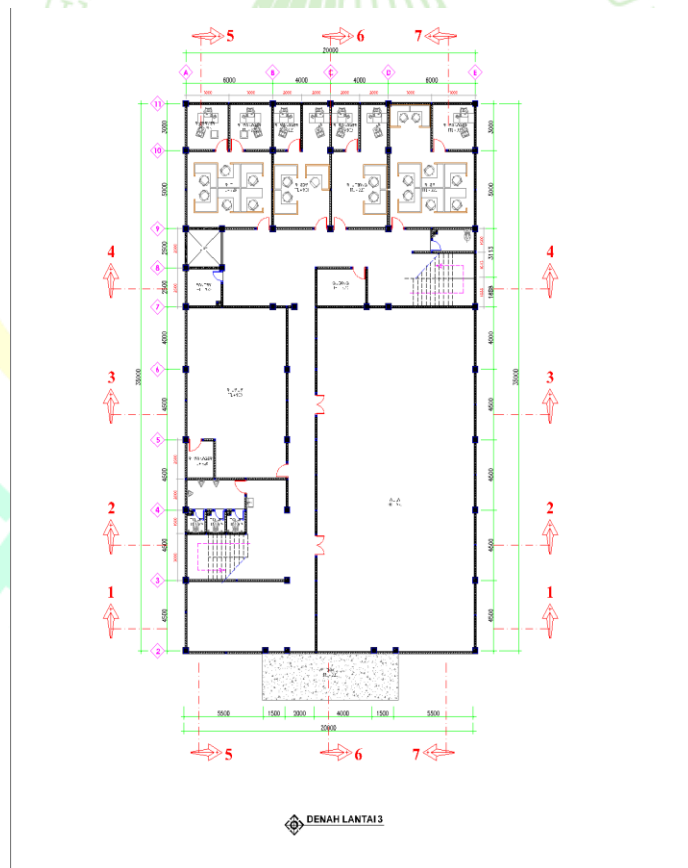
Pada metode konvensional pemindahan beban plat lantai ke balok pemikul berda sarkan pentederhanaan teori bidang retak pada plat. Pola pembebanan pada tiap lantai dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 1 Denah Lantai 1



Gambar 2 Denah Lantai 2



Gambar 3 Denah Lantai 3

C. Hasil Analisa Struktur

Portal 5

Lantai Dasar

Panjang Bentang	=	7 m	Balok 30/50
Momen max tumpuan	=	281.86 kgm	
Momen max lapangan	=	1358.46 kgm	
Lintang max	=	2358.93 kg	

Lantai II

Panjang Bentang	=	7 m	Balok 30/50
Momen max tumpuan	=	16320.35 kgm	
Momen max lapangan	=	988.86 kgm	
Lintang max	=	12339.30 kg	

Lantai III

Panjang Bentang	=	7 m	Balok 30/50
Momen max tumpuan	=	15237.20 kgm	
Momen max lapangan	=	9737.93 kgm	
Lintang max	=	11667.00 kg	

Portal B

Lantai Dasar

Panjang Bentang	=	5 m	Balok 30/50
Momen max tumpuan	=	1188.42 kgm	
Momen max lapangan	=	568.75 kgm	
Lintang max	=	1540.15 kg	

Lantai II

Panjang Bentang	=	5 m	Balok 30/50
Momen max tumpuan	=	6695.11 kgm	
Momen max lapangan	=	3669.36 kgm	
Lintang max	=	7392.01 kg	

Lantai III

Panjang Bentang	=	5 m	Balok 30/50
Momen max tumpuan	=	6712.12 kgm	
Momen max lapangan	=	3682.87 kgm	
Lintang max	=	7405.58 kg	

KOLOM

Kolom 30/30

Gaya Axial max	=	86195.39 Kg	
----------------	---	-------------	--

1. Tekan Baja Profil WF

Batang tekan	=	86.19539	ton
Perletakkan Jepit-Sendi			
Mutu Baja 37	fy	=	240 Mpa
	fu	=	370 Mpa
Panjang batang	=	4500	mm

Coba Profil Rencana WF	=	300.200.9.14	
D	=	298	mm
B	=	201	Mm
Tw	=	9	Mm
Tf	=	14	Mm
r0	=	18	Mm
H	=	d-2(tr+r0)	
	=	23 00	Mm
rx atau ix	=	126	Mm
ry atau iy	=	47.7	Mm
Ag	=	8336	mm ²

Periksa Kelangsingan Penampang

Flens

λf

$$= \frac{b}{2 \cdot t_f}$$

$$= 7.179$$

<

λr

$$\frac{250}{f_y^{0,5}}$$

$f_y^{0,5}$

$$16.13743061$$

Web

λw

$$= \frac{h}{t_w}$$

$$= 26.00$$

<

λr

Kondisi Tumpuan

K

Arah Kuat (Sumbu x)

λx

Perletakan

= 0,8

$f_y^{0,5}$

$$\frac{665}{f_y^{0,5}}$$

$$42.92556542$$

Jepit-Sendi

=

$$\frac{3600.00}{126.00}$$

λ_{cx}

0,24 <

w

Nn

λ_{cx}

$$= 0.3149$$

< 1.20

$$28.57$$

$$= 1.02951414$$

$$= A_g \cdot f_{cr}$$

$$= 1943285.60 \text{ N}$$

$$= 194328.5596 \text{ kg}$$

$$= 19.33 \text{ ton}$$

Nu

0,85 x Nn

$$= 86.19539$$

$$= 165.1792757$$

$$= 0,521829325 < 1$$

Arah Lemah (Sumbu y)

λy

$$= \frac{3600}{47.7}$$

$$= 75.47169811$$

λ_{cy}

0,24 <

w

λ_{cx}

< 1.20

$$= 1.371500068$$

$$\begin{aligned}
 N_n &= A_g \cdot f_{cr} \\
 &= 1458723.95 \text{ N} \\
 &= 145872.3953 \text{ kg} \\
 &= 145.87 \text{ ton} \\
 N_u &= 86.19539 \\
 0,85 \times N_n &= 123.991536 \\
 &= 0.695171564 < 1
 \end{aligned}$$

Jadi 300.200.9.14 cukup untuk memikul beban terfaktor 86.19539 ton

2. Tekan Baja Profil WF

$$\begin{aligned}
 \text{Batang tekan} &= 86.19539 \text{ ton} \\
 \text{Perletakkan Jepit-Sendi} & \\
 \text{Mutu Baja 37} & \quad f_y = 240 \text{ Mpa} \\
 & \quad f_u = 370 \text{ Mpa} \\
 \text{Panjang batang} &= 4500 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Coba Profil Rencana WF} &= 300.200.8.12 \\
 D &= 294 \text{ mm} \\
 B &= 200 \text{ mm} \\
 T_w &= 8 \text{ mm} \\
 T_f &= 12 \text{ mm} \\
 r_0 &= 18 \text{ mm} \\
 H &= d - 2(tr + r_0) \\
 &= 2300 \text{ mm} \\
 r_x \text{ atau } i_x &= 125 \text{ mm} \\
 r_y \text{ atau } i_y &= 47.1 \text{ mm} \\
 A_g &= 7240 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Periksa Kelangsingan Penampang

$$\begin{aligned}
 \text{Flens} & \\
 \lambda_f &= \frac{b}{2 \cdot t_f} \\
 &= 8.333 < \Lambda_r \\
 & \quad \frac{250}{f_y^{0,5}} \\
 & \quad 16.13743061 \\
 \text{Web} & \\
 \lambda_w &= \frac{h}{t_w} \\
 &= 29.25 < \Lambda_r \\
 & \quad \frac{665}{f_y^{0,5}} \\
 & \quad 42.92556542
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kondisi Tumpuan} & \quad \text{Perletakan Jepit-Sendi} \\
 K &= 0,8 \\
 \text{Arah Kuat (Sumbu x)} & \\
 \lambda_x &= \frac{3600.00}{125.00} \\
 &= 0.3174 \\
 \lambda_{cx} & < 1.20 \quad \frac{28.80}{28.80} \\
 0,24 < \lambda_{cx} & \\
 w &= 1.030766761 \\
 N_n &= A_g \cdot f_{cr} \\
 &= 1685735.38 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 168573.5383 \text{ kg} \\ &= 168.57 \text{ ton} \\ \text{Nu} &= 86.19539 \\ 0,85 \times \text{Nn} &= 143.2875076 \\ &= 0.601555512 < 1 \text{ ok} \end{aligned}$$

Arah Lemah (Sumbu y)

$$\begin{aligned} \lambda_y &= \frac{3600}{47.1} \\ &= 76.43312102 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda_{cy} &= 0.842456675 \\ 0,24 < \lambda_{cx} &< 1.20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w &= 1.380903325 \\ \text{Nn} &= \text{Ag, fcr} \\ &= 1258306.77 \text{ N} \\ &= 125830.6768 \text{ kg} \\ &= 125.83 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nu} &= 86.19539 \\ 0,85 \times \text{Nn} &= 106.9560753 \\ &= 0.805895222 < 1 \text{ ok} \end{aligned}$$

Jadi 300.200.8.12 cukup untuk memikul beban terfaktor 86.19539 ton

3. Lentur Baja WF Lantai 1

$$\begin{aligned} \text{Mu} &= 1358.46 \text{ kgm} \\ \text{Mn} &= 1509.4 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Profil Rencana

	Profil WF			
	= 200x150			
H	= 194	mm	= 19.4	cm
B	= 150	mm	= 15	cm
t1/tw	= 6	mm	= 0.6	cm
t2/tf	= 9	mm	= 0.9	cm
R	= 13	mm		
Ix	= 2690	cm ⁴		
Zx	= 296214	mm ³		
Zy	= 102834	mm ³		

1. Untuk

$$F_y = 240 \text{ Mpa}$$

$$\lambda_f = \frac{b}{2 \cdot t_f}$$

$$= 8.333$$

$$\lambda_w = \frac{h}{t_w}$$

$$= 25.00$$

λ_p

λ_r

10.9734528

28.38

108.443534

16 60

Cek Penampang

Penampang Kompak

$$\begin{aligned} M_p &= Z_x \cdot f_y \\ &= 71,091,360 \text{ nmm} \\ &= 71 \text{ kNm} \\ &= 7 \text{ Tm} \\ &= 7,109 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Jadi M_p 7,109 kgm > M_n 1,509 kgm

2. Untuk $f_y = 450 \text{ Mpa}$

$$\lambda_f = \frac{b}{2 \cdot t_f} = 8.333$$

$$\lambda_w = \frac{h}{t_w} = 25.00$$

$$\begin{aligned} \lambda_p &= 8.01387685 \\ \lambda_r &= 18.98 \\ &= 120.21 \end{aligned}$$

Cek Penampang

Penampang Tak Kompak

$$\begin{aligned} M_p &= Z_x \cdot f_y \\ &= 133,296,300 \text{ nmm} \\ &= 133 \text{ kNm} \\ &= 13.33 \text{ Tm} \\ &= 13,330 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Jadi M_p 13.248 kgm > M_n 1,509 kgm

Lentur Baja Profil WF Lantai 2

$$\begin{aligned} M_u &= 988.86 \text{ kgm} \\ M_n &= 10983.17778 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Profil Rencana	=	Profil WF	=		=	
H	=	194	mm	=	19.4	cm
B	=	150	mm	=	15	cm
t1/tw	=	6	mm	=	0.6	cm
t2/tf	=	9	mm	=	0.9	cm
r	=	13	mm			
Ix	=	2690	cm ⁴			

$$\begin{aligned} Z_x &= 296214 \text{ mm}^3 \\ Z_y &= 102834 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

1. Untuk
 $f_y = 240 \text{ Mpa}$

$$\lambda_f = \frac{b}{2 \cdot t_f}$$

$$= 8.333$$

$$\lambda_w = \frac{h}{t_w}$$

$$= 25.00$$

$$\lambda_p \qquad \lambda_r$$

$$10.9734528 \qquad 28.38$$

$$108.443534 \qquad 16.60$$

Cek Penampang

Penampang Kompak

$$\begin{aligned} M_p &= Z_x \cdot f_y \\ &= 71,091,360 \text{ nmm} \\ &= 71 \text{ kNm} \\ &= 7 \text{ Tm} \\ &= 7,109 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Jadi $M_p > M_n$

$$7,109 \text{ kgm} \qquad 10,983 \text{ kgm}$$

2. Untuk
 $f_y = 450 \text{ Mpa}$

$$\lambda_f = \frac{B}{2 \cdot t_f}$$

$$= 8.333$$

$$\lambda_w = \frac{H}{T_w}$$

$$= 25.00$$

$$\lambda_p \qquad \lambda_r$$

$$8.01387685 \qquad 18.98$$

$$79.1959595 \qquad 120.21$$

Cek Penampang

Penampang Tak Kompak

$$\begin{aligned}
 M_p &= Z_x \cdot f_y \\
 &= 133,296,300 \text{ nmm} \\
 &= 133 \text{ kNm} \\
 &= 13.33 \text{ Tm} \\
 &= 13,330 \text{ kgm} \\
 \text{Jadi } M_p &> M_n \\
 13.248 \text{ Kgm} & 10,983 \text{ kgm}
 \end{aligned}$$

5. Lentur Baja Profil WF Lantai 3

$$\begin{aligned}
 M_u &= 9737.93 \text{ kgm} \\
 M_n &= 10819.92222 \text{ kgm}
 \end{aligned}$$

Profil Rencana	=	Profil WF			
	=	200x150			
H	=	194	mm	=	19.4 cm
B	=	150	mm	=	15 cm
t1/tw	=	6	mm	=	0.6 cm
t2/tf	=	9	mm	=	0.9 cm
r	=	13	mm		
Ix	=	2690	cm ⁴		
Zx	=	296214	mm ³		
Zy	=	102834	mm ³		

1. Untuk

$$f_y = 240 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned}
 \lambda_f &= \frac{b}{2 \cdot t_f} \\
 &= 8.333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \lambda_w &= \frac{h}{t_w} \\
 &= 25.00
 \end{aligned}$$

λ_p	λ_r
10.9734528	28.38
108.443534	16.60

Cek Penampang

Penampang Kompak

$$\begin{aligned}
 M_p &= Z_x \cdot f_y \\
 &= 71,091,360 \text{ nmm} \\
 &= 71 \text{ kNm} \\
 &= 7 \text{ Tm} \\
 &= 7,109 \text{ kgm} \\
 \text{Jadi } M_p &> M_n \\
 7,109 \text{ Kgm} & 10,983 \text{ kgm}
 \end{aligned}$$

$$10,820$$

2. Untuk

$$f_y = 450 \text{ Mpa}$$

$$\lambda_f = \frac{b}{2 \cdot t_f}$$

$$= 8.333$$

$$\lambda_w = \frac{h}{T_w}$$

$$= 25.00$$

$$\lambda_p = \lambda_r$$

$$8.01387685 = 18.98$$

$$79.1959595 = 120.21$$

Cek Penampang

Penampang Tak Kompak

$$M_p = Z_x \cdot f_y$$

$$= 133,296,300 \text{ nmm}$$

$$= 133 \text{ kNm}$$

$$= 13.33 \text{ Tm}$$

$$= 13,330 \text{ kgm}$$

$$M_r = (f_y - f_r) \cdot S_x$$

$$= 105381443.3 \text{ nmm}$$

$$= 105.38 \text{ kNm}$$

$$= 10.54 \text{ Tm}$$

$$= 10538.14 \text{ kgm}$$

$$M_n \Rightarrow M_p = 14192.12 + 3366.478$$

$$= 10.97 + 10.97$$

$$= 12941.34 + 306.9721554$$

$$= 13248.32 \text{ kgm}$$

$M_p > M_n$

$$13,248 \text{ kgm} > 10,820 \text{ kgm}$$

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Pada perencanaan awal menggunakan kolom beton ukuran 40x40 setelah review design bisa digantikan dengan menggunakan Profil Baja WF 300.200.9.14 dan Profil Baja WF 300.200.8.12 $f_y = 240$ Mpa.
2. Pada desain awal lantai 1 menggunakan balok beton ukuran 30/50, setelah review design bisa digantikan dengan menggunakan Profil Baja WF 200.150.6.9 $f_y = 240$ Mpa.
3. Pada desain awal lantai 2 menggunakan balok beton ukuran 30/50, setelah review design bisa digantikan dengan menggunakan Profil Baja WF 200.150.6.9 $f_y = 450$ Mpa.
4. Pada desain awal lantai 3 menggunakan balok beton ukuran 30/50, setelah review design bisa digantikan dengan menggunakan Profil Baja WF 200.150.6.9 $f_y = 450$ Mpa.

Saran

1. Dalam tugas akhir ini desain sambungan pada analisa tidak diperhitungkan, oleh karena itu penulis menyarankan untuk studi berikutnya supaya didesain sambungan yang diperlukan pada kolom ke balok pada setiap desain pemodelan pada struktur gedung beraturan dan struktur gedung tidak beraturan.
2. Jenis tanah yang dianalisis yaitu tanah sedang, untuk mengetahui hasil dari perbandingan jenis-jenis tanah disarankan untuk menganalisa jenis tanah lunak dan keras.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- v sunggono kh. (1984) "*Buku Teknik Sipil*". Bandung
- Direktorat Penyelidikan Masalah bangunan. (1983) "*Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (1983)*". Bandung
- Agus Setiawan. (2002) "*Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD (Berdasarkan SNI 03-1729-2002)*". Jakarta
- Yovi Surya Futariani. () "*Kajian Struktur Baja Sebagai Alternatif Review Design Struktur Beton Bertulang (Studi Kasus Pada Gedung KPTK FT UNY)*". Tersedia di <https://eprints.uny.ac.id>
- Fahrizah dwi Cahyo. (2018) "*Perencanaan Alternatif Struktur Komposit Hotel Neo Condotel Kota Batu*". Tersedia di <http://repository.ub.ac.id>