

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal *Qua Teknika*, (2023), 13(1): 1-13**  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>**  
**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang**  
*Alamat, Jl Telaga Warna Blok C, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65114*  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

## **ABSTRACT**

The application of engineering in the field of civil engineering is growing rapidly, requiring more productivity, creativity, and innovation from structural engineers, especially in the field of structural engineering. To get the optimal cross-sectional dimensions, the magnitude of the forces or loads acting on the structure needs to be analyzed for beams and columns. Under the influence of the working load, the moment bearing capacity will deform evenly throughout the elements. In a flexible structure, the load acting on each structural element needs to be taken into account the moment of deformation. As a design review material, the Tribhuwana Tunggadewi University Integrated Service Building is an integrated service building consisting of 5 floors, which in its main structure uses steel construction, a design review will be conducted, which aims to determine the strength and reliability of the construction. The results of the Review on the Design of the Integrated Service Building, Tribhuwana Tunggadewi University, Malang, are Column(1) steel using the WF profile. 350 . 175 . 7. 11, safe against moments, shear forces, axial forces and buckling or buckling. Column (2) concrete 30 cm x 60 cm is safe against tensile forces, shear forces and axial forces. Block (1) uses WF. 350 .175 . 7. 11, beam (2) uses WF 200 . 100 .5.5 .8 , block (3) uses WF.400.2000.8.13, block (4) uses WF 250 . 125 . 6.9, to the required cross-sectional height and secondary flexural stresses. The floor slab uses 0.75 mm bond with 10 cm concrete and 10 - 200 cm diameter reinforcement ( $\phi$ ) which is safe against moments, shear forces and deflections. Connections using Type A-325 bolts with a diameter of 19, safe against tensile forces, shear forces, and bearing forces. Supports using base plates and anchors are safe against tensile forces, shear forces and axial forces.

**Keywords:** *Design review; WF steel construction; bonded plate*

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penerapan teknik di bidang teknik sipil mengalami perkembangan pesat, dan insinyur struktur harus lebih produktifitas, kreatifitas dan inovatif, terutama dalam perencanaan struktur [1].Desain baja dapat menciptakan struktur yang stabil,cukup tangguh, dapat diperbaiki, tahan lama dan bahkan mudah diimplementasikan.

Kekuatan konstruksi pada pembangunan gedung, biasanya di dasarkan pada ukuran atau dimensi elemen yang lebih besar, namun membutuhkan biaya yang besar atau terkesan tidak ekonomis bila di terapkan pada gedung berlantai lebih dari satu. Penentuan analisis perhitungan dimensi didasarkan pada

**Diana Ningrum<sup>1</sup>, Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>, Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
E-mail: diana.ningrum@unitri.ac.id

---

struktur utama bangunan dalam hal ini balok dan kolom yang memikul beban maksimal. Untuk mendapatkan dimensi atau ukuran penampang yang efisien, maka perlu diperhitungkan secara tepat besarnya beban yang bekerja atau gaya yang bekerja pada struktur utama dalam hal ini, balok dan kolom. Akibat kerja tekanan, daya dukung momen akan berubah bentuk secara merata di seluruh elemen. Jika strukturnya lentur, beban pada balok perlu diperhitungkan untuk menghitung momen deformasi.

Suatu struktur disebut struktur stabil jika tidak rawan guling, bengkok atau bergeser selam target waktu rencana usia bangunan. Sebuah susunan dianggap cukup tangguh serta dapat diservis jika peluang ketidakberhasilan dan ketidakmampuan struktur sepanjang periode perencanaan yang singkat serta ketentuan yang bisa dimaklumi. Untuk merealisasikan rencana pembangunan struktur, mesti berpatokan pada perumusan aturan yang telah ditetapkan oleh pemangku kebijakan dalam wujud Standar Nasional Indonesia (SNI)

Pembangunan fasilitas Pelayanan Terpadu Universitas Tribhuwana Tunggadewi sebagai sarana pendidikan dan pelayanan dinilai sangat diminati karena tuntutan akan kebutuhan edukasi yang makin meningkat.

Sisi lain, yang harus dipahami bahwasanya sebuah struktur tidak semata-mata tentang seni bangunan, tetapi juga aspek terpenting adalah ketangguhan bangunan akan bahaya misalnya guncangan bumi dan sejenisnya.

Perhitungan konstruksi baja yang lebih efisien diharuskan di Indonesia, karena hampir setiap daerah sudah memakai baja pada konstruksi bangunan gedung. Sebagai bahan review desain, Gedung Pelayanan Terpadu Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang merupakan gedung pelayanan terpadu yang terdiri dari 5 lantai, yang pada struktur utamanya menggunakan konstruksi baja akan di evaluasi desain, yang bertujuan agar mengetahui kekuatan dan kehandalan konstruksi tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dari penjelasan atau uraian pada latar belakang dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana control kekuatan (terhadap momen, gaya geser, dan gaya aksial) Gedung Pelayanan Terpadu Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang?
2. Bagaimana daya layan (terhadap lendutan dan buckling atau tekuk) Gedung Pelayanan Terpadu Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun maksud dalam review desain ini adalah :

1. Untuk mengetahui kekuatan gedung (terhadap momen, gaya geser, dan gaya aksial).
2. Untuk mengetahui daya layan gedung (terhadap lendutan dan buckling atau tekuk).

## **1.4 Tinjauan Pustaka**

### **1. Pengertian Review Design**

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

Review design struktur adalah review terhadap desain yang pertama kali atau tinjauan ulang dari desain struktur pertama. Pradipta (2015)[2],Pradipta (2015) menjelaskan bahwa review desain berarti review desain dalam bahasa Indonesia. Secara umum, hasil tinjauan desain mengarah pada fase desain ulang. Langkah tambahan ini perlu dilakukan dalam proyek dan sangat berguna jika Anda ingin melakukannya terlebih dahulu atau di awal pelaksanaan proyek, tetapi untuk menghindari hal-hal yang tidak perlu, aspek-aspek tertentu atau saat melakukan tinjauan desain dianggap efek.

## 2. Penelitian Terdahulu

(Aprilia et al., 2016)[1] melakukan penelitian tentang Center for Advanced Science and Technology Development (CDAST) Review desain struktur struktur baja seismik di Universitas Jember. Hasil penelitian yang dilakukan adalah Dibandingkan menggunakan struktur beton bertulang, kekuatan stabilitas gempa dari struktur beton bertulang yang diubah menjadi struktur beton bertulang sangat aman dan bobot keseluruhannya ringan.

(Patel, 2019)[3] melakukan penelitian tentang Survey struktur baja sebagai alternatif tinjauan desain untuk struktur beton bertulang (Studi Kasus Pada Gedung Lptk Ft Uny). Hasil dari penelitian ini adalah Penggunaan struktur baja untuk menggantikan struktur beton bertulang pada kolom dan balok bangunan tersebut jika didasarkan atas  $\phi M_n$  dan  $\phi P_n$  dengan dimensi yang sama dari desain struktur beton lebih mahal.

(Dewobroto, 2005)[4]melakukan penelitian tentang Evaluasi kinerja dari struktur baja seismik dengan analisis pushover<sup>1</sup>. Hasil dari penelitian yang di lakukan adalah poin penilaian performa atau target perpindahan adalah titik, yang penting untuk menilai kinerja struktural terhadap gempa desain ini menunjukkan besarnya keadaan struktur pada gempa tertentu.

## METODOLOGI PENELITIAN

### 1.1 Umum

#### a. Informasi struktur ( *Data Lapangan* ) :

- ❖ Fungsi Bangunan : Pelayanan Terpadu
- ❖ Jenis Tanah :  
Tanah Sedang (SD)

### 1.2 Data portal ( *Data Lapangan* ):[5]

- ❖ Kolom  
 $K_1$  Baja : WF.350.175.7.11  
  
 $K_2$  Beton: 30 cm x 60 cm
- ❖ Balok  
 $B_1$ : WF.350.175.7.11  
  
 $B_2$ :WF 200.100.5,5.8  
 $B_3$  : WF 400.200.8.13  
 $B_4$  : WF 250.125.6.9
- ❖ Plat Lantai : Bondek 0,75 mm

**Diana Ningrum<sup>1</sup>, Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>, Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

- ❖ Tebal plat : 10 cm = 0,10 m
- ❖ Mutu beton : K-300 kg/cm<sup>2</sup> Fc` = 25 Mpa
- ❖ Kekuatan luluh baja (fy) : 240 MPa

**1.3 Data tumpuan ( Data Lapangan ):**

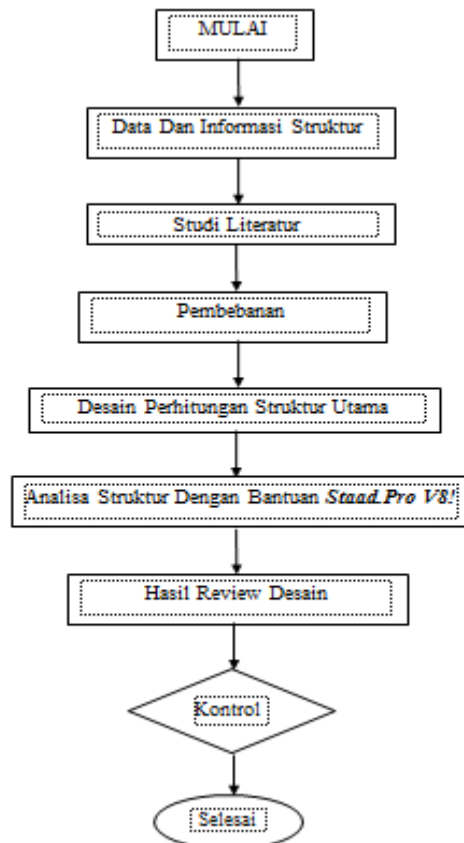
- ❖ Kekuatan luluh baja (fy) : 2447,32 Kg/m<sup>2</sup> = 240 MPa
- ❖ Tegangan fraktur pelat (fu<sup>p</sup>) : 3772,95 Kg/m<sup>2</sup> = 370 MPa
- ❖ Lebar pelat fokus (B) : 2,15 cm = 215 mm
- ❖ Panjang pelat fokus (L) : 340 mm
- ❖ ketebalan plat pendukung (t) : 20 mm
- ❖ Jenis baut jangkar Tipe : A-325
- ❖ Kekuatan tarik baut jangkar (fu<sup>b</sup>) = 8412,66 k<sup>g</sup>/m<sup>2</sup> = 825 MPa
- ❖ Kekuatan luluh baut jangkar (fy) = 4078,86 Kg/m<sup>2</sup> = 400 MPa
- ❖ Ukuran mur; baut jangkar (d) = 0,19 cm = 19 mm
- ❖ Total mur; baut jangkar pada sisi tarik (nt) = 3 buah
- ❖ Total mur; baut jangkar pada sisi tekan (nc) = 3 buah
- ❖ Jarak baut terhadap pusat penampang kolom (f) = 220 mm
- ❖ Panjang mur; baut jangkar yang dicor (La) = 5 cm = 500 mm

**1.4 Data sambungan :**

**( Data Lapangan ):**

- ❖ Baut
- ❖ Mutu baut jangkar yang dipakai, model baut : A-325
- ❖ Tegangan fraktur pelat, fu<sup>b</sup> = 8412,66 Kg/m<sup>2</sup> = 825 MPa
- ❖ Ukuran baut (d) = 0,19 cm = 19 mm
- ❖ Ruang sela baut, (a) = 0,5 cm = 50 mm
- ❖ Kuantitas baut dalam satu jalur, nx = 2 buah
- ❖ Kuantitas jalur baut, ny = 12 baris
- ❖ Koefisien reduksi kekuatan tarik baut, Φt = 0,75
- ❖ Koefisien reduksi kekuatan geser baut, Φf = 0,75

Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>  
REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG  
DENGAN KONSTRUKSI BAJA  
Jurnal *Qua Teknika*, (2023), 13(1): 1-13  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id



Gambar 1. Langkah-langkah (kerangka pikir) Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1.1 Perhitungan Pembebanan

#### 1. Beban Sendiri Bangunan [6]

Perhitungan beban sendiri atau biasa disebut beban mati yang merupakan berat sendiri elemen struktur utama bangunan dianalisis secara otomatis oleh software *Staad.ProV8i*.

Selain beban sendiri bangunan pada struktur utamanya,pada beban sendiri juga terdapat beban dari elemen arsitektur struktur bangunan,yaitu :

❖ Beban statispada platlantai 2 sampai 5

- Berat lantai (spesi + keramik):  $50 \text{ kg/m}^2$ (PPURG 1987)
- Berat plafond :  $50 \text{ kg/m}^2$  (PPURG 1987)
- Berat dinding setengah batu  $250 \text{ kg/m}^2$  (PPURG 1987)
  - Tinggi (295 cm = 2,95 m)  
 $= 2,95 \text{ m} \times 250 \text{ kg/m} = 737,5 \text{ kg/m}$
  - Tinggi (365 cm = 3,65 m)  
 $= 3,65 \text{ m} \times 250 \text{ kg/m}^2 = 912,5 \text{ kg/m}$

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

- Tinggi(360 cm = 3,60 m)  
 $= 3,60 \times 250 \text{ kg/m}^2 = 900 \text{ kg/m}$

**2. Beban Dinamis atau Beban Hidup(Live Load)[6]**

Mengacu pada standar ketentuan tata Cara Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung (1987),maka beban dinamis atau beban hidup untuk lantai gedung diambil 250 kg/m<sup>2</sup> dan untuk lantai parkir atau basement diambil sebesar 400 kg/m<sup>2</sup>.

**3. Beban Angin (Wind)[6]**

Besarnya beban angin pada permukaan luasan bangunan diambil angka standar 25 kg/m<sup>2</sup>.

**4. Gaya Gempa (Seismic)[7]**

- ❖ Distribusi Gaya Geser Horizontal Akibat Gempa Kesepanjang Tinggi Gedung.Besarnya gaya gempa yang bekerja pada setiap lantai bangunan dihitung dengan rumus :

$$F_i = \frac{w_i h_i}{\sum_{i=1}^n w_i h_i} V_{x,y}$$

**TABEL 1. DISTRIBUSI GAYA GEMPA KESEPANJANG TINGGI GEDUNG**

Lantai Bangunan	Tinggi $h_i$ . (m)	Beban $w_i$ . (kg)	$W_i \times h_i$ . (kg/m)	$F_{ix} = F_{iy}$ (kg)	Untuk tiap portal	
					Arah x	Arah y
					1/2 $F_{ix}$ (Ton)	1/6 $F_{iy}$ (Ton)
4	14,3	79483,21	1136609,94	6478,40	3239,20	1079,73
3	10,65	79593,93	847675,30	4831,54	2415,77	805,26
2	7,05	79892,01	563238,69	3210,32	1605,16	535,05
1	4,1	75718,79	310447,03	1769,47	884,74	294,91
Jumlah ( $\Sigma$ )			2857970,96			

*Sumber :Hasil Perhitungan dan olah data*

**1.2 Perhitungan Portal[8]**

**1.2.1 Perhitungan Plat Lantai (Plat Bondek)**

**1. Kuat Lentur Nominal**

$$q_u = 1,2 q_d + 1,6 q$$

$$= 1,2 (340,1) + 1,6(400) = 1048,12 \text{ kg/m}$$

$$M_u = 1/12 \times q_u \times L^2$$

$$= 1/12 \times 1048,12 \times 300^2$$

$$= 7860900 \text{ kg.m} = 77089.095 \text{ Nmm}$$

**Diana Ningrum<sup>1</sup>, Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>, Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

$$a = \frac{As \cdot fy}{0,85 \cdot fc \cdot bE}$$

$$= \frac{78,5 \times 240}{0,85 \times 25 \times 750}$$
$$= 1,182 \text{ mm}$$

$$b = h + t_w = 200 + 5,5 = 205,5 \text{ mm} = 20,55 \text{ cm}$$

$$M_n = As \cdot fy \left( \frac{d}{2} + t - \frac{a}{2} \right)$$
$$= 78,5 \times 240 \left( 20,55/2 + 15 - 1,182/2 \right) = 193595,409 \text{ Nmm}$$

$$\Phi M_n = 0,85 (193595,409)$$
$$= 164556,10 \text{ Nmm}$$

Jadi  $\Phi M_n > M_u = 164556,10 \text{ Nmm} > 77089,095 \text{ Nmm} \dots \text{ok!}$

## 2. Balok diperiksa terhadap geser :[3]

$$Vu = \frac{1}{2} \cdot qu \cdot L^2$$

$$Vu = \frac{1}{2} \cdot 1048,12 \cdot 3^2 = 4716,54 \text{ kg}$$

$$\Phi Vu = \Phi \cdot 0,6 \cdot fy \cdot h \cdot t_w$$

$$= 0,9 \cdot 0,6 \cdot 240 \cdot 200 \cdot 5,5 = 142560 \text{ kg}$$

$$\text{Syarat : } Vu < \Phi Vu = 4716,54 \text{ kg} < 142560 \text{ kg} \dots \text{Aman (Ok)}$$

## 3. Kontrol Lendutan

- Batasan Lendutan =  $L/360 = 3000 / 360 = 8,33 \text{ mm}$

Lendutan akibat beban mati

$$\Delta_1 = \frac{q \cdot L^4}{384 EI}$$

$$\Delta_1 = \frac{340,1 \cdot 3000^4}{384 \cdot 200000}$$

$$= 0,05 \text{ mm}$$

- Lendutan akibat beban hidup

$$\Delta_1 = \frac{q \cdot L^4}{384 EI}$$

$$\Delta_2 = \frac{400 \cdot 3000^4}{384 \cdot 200000}$$

$$= 0,64 \text{ mm}$$

- Total lendutan =  $\Delta_1 + \Delta_2 = 0,05 + 0,64 = 0,69 \text{ mm}$

Syarat :  $\Delta_{total} \leq L/360 = 0,69 \text{ mm} \leq 8,33 \text{ mm} \dots \text{Aman (Ok)}$

## 4. Konektor stud[1]

**Diana Ningrum<sup>1</sup>, Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>, Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

-  $V_h = 0,85 \cdot f_c \cdot a \cdot b_e = 0,85 \cdot 25 \cdot 1,182 \cdot 75 = 1883,8125 \text{ N}$

- Ukuran maksimal stud yang diperbolehkan:

$2,5 \times t_f = 2,5 \times 8 = 20 \text{ mm}$

-  $A_{sc} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 20^2}{4} = 350 \text{ mm}^2$

$E_{\text{Beton}} = 4700 \sqrt{f_c} = 23500 \text{ MPa}$

$Q_n = 0,5 \cdot A_{sc} \sqrt{f_c} \cdot \sqrt{E_c} = 0,5 \cdot 350 \cdot \sqrt{25} \cdot 23500$   
 $= 1341,3496 \text{ N}$

- Jarak transversal (N)

$\frac{V_h}{Q_n} = \frac{1883,8125}{1341,3496} = 1,40 \sim 2 \text{ buah (setengah bentang)}$

Syarat :  $V_h > Q_n = 1883,8125 > 1341,3496 \dots \text{Aman (Ok)}$

**TABEL 2. REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN PLAT LANTAI**

Elemen Dan Ukuran (mm)	Kontrol Keamanan		Daya Layan	Keterangan	
	Momen (Nmm) $\phi_{mn} > M_u$	Gaya Geser (Kg) $(V_u < \phi V_u)$	Lendutan (mm) : $\Delta_{\text{Total}} \leq L/360$	Aman	Tidak Aman
Plat Bondex 0,75 Dan $\phi$ 10 -200	$164556,10 \text{ Nmm} > 77089,095 \text{ Nmm}$	$4716,54 \text{ Kg} < 142560 \text{ Kg}$	$0,69 \text{ mm} \leq 8,33 \text{ mm}$	Aman	-

*Sumber: Hasil perhitungan dan olah data*

### 1.2.2 Perhitungan Balok Kastella (*Honey Comb Beam*) (B<sub>1</sub>)[9]

#### 1. Data Material Baja

- Kekuatan luluh baja,  $f_y (\sigma) = 240 \text{ MPa}$
- Beban geser pengaruh beban terfaktor,  $V_u = 11022,417 \text{ N} = 11,022417 \text{ kN.m}$
- Gaya maksimal pengaruh beban terfaktor,  $M_u = 40228024 \text{ Nmm} = 40228,024 \text{ kN.m}$

#### 2. Ukuran Profil Baja

Ukuran awal adalah :  
 WF 350.175.7.11

#### 3. Tinggi balok castella

- Modulus penampang balok castella yang diperlukan  
 $S = M_u / f_y (\sigma) = 40228,024 / 240 = 167,62$
- $K_1$ , merupakan perbandingan tinggi balok castella dengan balok aslinya  
 $K_1 = h_t / h_2$ , di asumsikan besarnya  $K_1 = 1,5$
- Ukuran tinggi potongan selang-seling (h) balok castella  
 $h = h_t (K_1 - 1) = 350 (1,5 - 1) = 175 \text{ mm}$
- Perkiraan tinggi penampang T yang diperlukan



**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

$$d_T \geq = V_u / 2 \cdot t_w \cdot f_y (\sigma) = 11,022417 / 2 * 7 * 0,4 * 240 = 3703,53 \text{ mm}$$

$$h = h_t - 2 \cdot d_T = 350 - 2 * 3703,53$$

$$= 7057,06 \text{ mm} \geq 3703,53 \text{ mm} (ok)$$

**4. Besarnya kekuatan fleksibel yang terjadi harus dalam patokan yang diperbolehkan**

- Kontrol tegangan lentur sekunder
 
$$\sigma_T = V \cdot e / 4 \cdot S_s = 11022,417 \cdot 93 / 4 \cdot 4702,5184$$

$$= 54,50 \text{ N/mm}^2 \leq 215067715,1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{Aman})$$

**TABEL 3. REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN B<sub>1</sub> CASTELLA (WF 350.175.7.11)**

Elemen Dan Ukuran (B <sub>1</sub> )	Kontrol Kekuatan		Keterangan	
	Perkiraan tinggi penampang T yang diperlukan	Kontrol tegangan lentur sekunder	Aman (Ok)	Tidak Aman
Profil : WF 350.175.7.11	7057,06 mm ≥ 3703,53 mm	54,50 N/mm <sup>2</sup> ≤ 215067715,1 N/mm <sup>2</sup>	Aman (Ok)	-

*Sumber: Hasil perhitungan dan olah data*

**1.2.3 Analisis Perhitungan Balok Dengan Pengaku (B<sub>2</sub>)[10]**

**1. Data material**

- Kekuatan luluh baja,  $f_y = 240 \text{ MPa}$
- Kekuatan residu,  $f_r = 70 \text{ MPa}$
- Modulus lentur baja,  $E = 200000 \text{ MPa}$
- Angka rasio,  $u = 0,3$

**2. Ukuran Profil Baja**

Ukuran profil : WF 200.100.5,5.8

**3. Uraian Dimensi Balok**

- Dimensi panjang elemen struktur arah sumbu x, ( $L_x$ ) = 15000 mm
- Dimensi panjang elemen struktur arahsumbu y ,(  $L_y$ ) = 3000 mm
- Jarak elemen pengaku tegak pada badan,  $a = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$
- Ketebalan pelat pengaku tegak pada badan,  $t_s = 6 \text{ mm}$
- Gaya maksimal pengaruh beban terpusat,  $M_u = 13209841 \text{ Nmm}$
- Gaya pada 1/4 bentangan,  $M_A = 13209841 \text{ Nmm}$
- Gaya di antara bentangan,  $M_B = 13209841 \text{ Nmm}$
- Gaya pada 3/4 bentangan,  $M_C = 13209841 \text{ Nmm}$
- Beban geser pengaruh gaya terpusat,  $V_u = 11022,417 \text{ N}$
- Pengaruh penyusutan tegangan untuk fleksibel,  $f_b = 0,90$
- Pengaruh penyusutan untuk geser/pindah,  $f_r = 0,75$

**4. Perhitungan Kekuatan**

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

**a. Kekuatan Momen Lentur**

Ketentuan yang harus dicapai :  $M_u < f_b \times M_n$

$13209841 < 42601066$  ,memenuhi syarat atau aman(ok);karena, $\frac{M_u}{f_b \times M_n} = 0,3101 < 1.0$  ,memenuhi syarat atau aman(ok)

**b. Kekuatan Geser**

Karena, $\frac{h}{t_w < 1.10 \times \sqrt{kn \times E / f_y}}$  dan  $\frac{h}{t_w < 1.37 \times \sqrt{kn \times E / f_y}}$  Maka,kekuatan geser termasuk kategori *lentur atau Plastis*

- Ukuran kekuatan geser danalisis dengan rumus :  
 $V_n = 0.60 \times f_y \times A_w = 1584000 \text{ N}$
- Kekuatan nilai geser, untuk geser (*lentur atau plastis*):  $V_n = 1584000 \text{ N}$
- Kekuatan momen geser,  $f_r \times V_n = 1188000 \text{ N}$
- Beban geser pengaruh gaya terfaktor,  $V_u = 11022,417 \text{ N}$

Ketentuan yang harus dicapai :  $V_u < f_r \times V_n$   $11022,417 < 1188000$ ,memenuhi syarat atau aman(ok)

**c. Korelasi Geser Dan Lentur**

Ketentuan yang harus dicapai untuk korelasi geser dan lentur :

$$\begin{aligned} \frac{M_u}{(f_b \times M_n) + 0.625 \times V_u / (f_f \times V_n)} &< 1,375 \\ &= \frac{M_u}{(f_b \times M_n)} = 0,3101 \\ &= \frac{V_u}{(f_f \times V_n)} = 0,0928 \\ &= \frac{M_u}{(f_b \times M_n) + 0.625 \times V_u / (f_f \times V_n)} = 0,3681 \end{aligned}$$

Maka,  $0,3681 < 1.375$ ,memenuhi syarat atau aman(Ok)

**d. Dimensi Pengaku Tegak Pada Badan**

➤ Ketentuan yang harus dicapai,diuraikan dengan rumus berikut ini :

$$A_s \geq 0.5 \times D \times A_w \times (1 + C_v) \times \frac{a/h - (a/h)^2}{\sqrt{1 + (a/h)^2}}$$

$1044 > 331$  , memenuhi syarat atau aman(ok)

➤ Pengaku Tegak pada plat badan harus mempunyai gaya lamban :

$$I_s \geq 0.75 \times h \times t_w^3 \text{ untuk } a/h \leq \sqrt{2}$$

$$I_s \geq \frac{1.5 \times h^3 \times t_w^3}{a^2} \text{ untuk } a/h > \sqrt{2}$$

- Gaya lamban pelat pengaku,  $I_s = 2/3 \times h_s \times t_s^3 = 25056 \text{ mm}^4$

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

untuk,  $a/h = 5,348 > 0,2$

- Batasan gaya lamban pengaku tegak dihitung sebagai berikut :

$$0,75 \times h \times t_w^3 = - \text{mm}^4$$

$$1,5 \times h^3 \times t_w^3 / a^2 = 1632 \text{ mm}^4$$

$$\text{Gaya lamban paling kecil} = 1632 \text{ mm}^4$$

- Kontrol gaya lamban plat pengaku,

$$I_s = 25056 > 1632, \text{memenuhi syarat atau aman(ok)}$$

**TABEL 4. REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN B<sub>2</sub> (WF 200.100.5,5.8)**

Elemen Dan Ukuran (B <sub>2</sub> )	Kontrol Kekuatan			Keterangan	
	Momen Lentur (Nmm) $M_u < F_b \times M_n$ Dan $M_u / (F_b \times M_n) < 1.0$	Gaya Geser $V_u < F_f \times V_n$	Korelasi Geser dan Plastis atau Lentur $\frac{M_u}{F_b \times M_n} + 0.625 \times \frac{V_u}{F_f \times V_n} < 1,375$	Aman (Ok)	Tidak Aman
Profil : WF 200.100.5, 5.8	13209841 < 42601066	11022,417 < 1188000	0,3681 < 1.375	Aman (Ok)	-
	0,3101 < 1.0				

*Sumber: Hasil perhitungan dan olah data*

#### 1.2.4 Analisis Perhitungan Balok Dengan Pengaku (B<sub>3</sub>)[10]

##### 1. Data material

- Kekuatan luluh baja,  $f_y = 240 \text{ MPa}$
- Kekuatan residu,  $f_r = 70 \text{ MPa}$
- Modulus lentur baja,  $E = 200000 \text{ MPa}$
- Angka rasio,  $u = 0,3$

##### 2. Ukuran Profil Baja

Ukuran profil : WF 400.200.8.13

##### 3. Uraian Dimensi Balok

- Dimensi panjang elemen struktur arah sumbu x,  $(L_x) = 10300 \text{ mm}$
- Dimensi panjang elemen struktur arah sumbu y,  $(L_y) = 3500 \text{ mm}$
- Jarak elemen pengaku tegak pada badan,  $a = 1000 \text{ mm}$
- Ketebalan pelat pengaku tegak pada badan,  $t_s = 6 \text{ mm}$
- Gaya maksimal pengaruh beban terpusat,  $M_u = 409954 \text{ Nmm}$
- Gaya pada 1/4 bentangan,  $M_A = 409954 \text{ Nmm}$
- Gaya di antara bentangan,  $M_B = 409954 \text{ Nmm}$

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

- Gaya pada 3/4 bentangan,  $M_c$ ,  $M_c = 409954 \text{ Nmm}$

Beban geser pengaruh gaya terpusat,  $V_u = 126868 \text{ N}$

- Pengaruh penyusutan tegangan untuk fleksibel,  $f_b = 0,90$
- Pengaruh penyusutan untuk geser/pindah,  $f_f = 0,75$

#### 4. Perhitungan Kekuatan

##### a. Kekuatan Momen Lentur

Ketentuan yang harus dicapai :  $M_u < f_b \times M_n$ :

$409954 < 249888299$ , memenuhi syarat atau aman(ok);karena,

$M_u / ( f_b \times M_n ) = 0,0016 < 1$ ,memenuhi syarat atau aman(ok)

##### b. Kekuatan Geser

Karena,  $\frac{h}{tw} < 1.10 \times \sqrt{(kn \times E / fy)}$  dan  $\frac{h}{tw} < 1.37 \times \sqrt{(kn \times E / fy)}$  Maka, kekuatan geser termasuk kategori *Plastis*

- Ukuran kekuatan geser dihitung sebagai berikut:  $V_n = 0.60 \times f_y \times A_w = 460800 \text{ N}$
- Kekuatan nilai geser, untuk geser *plastis*,  $V_n = 460800 \text{ N}$
- Kekuatan momen geser,  $f_f \times V_n = 345600 \text{ N}$
- Beban geser pengaruh gaya terpusat,  $V_u = 126868 \text{ N}$

Ketentuan yang harus dicapai:  $V_u \times f_f \times V_n \ 126868 < 345600$ , memenuhi syarat atau aman(ok)

##### c. Korelasi Geser Dan Lentur

Ketentuan yang harus dicapai untuk korelasi geser dan fleksibel:

$$\frac{M_u}{(f_b \times M_n) + 0.625 \times V_u / (f_f \times V_n)} < 1,375$$

$$\frac{M_u}{(f_b \times M_n)} = 0,0016$$

$$= \frac{V_u}{(f_f \times V_n)} = 0,3671$$

$$= \frac{M_u}{(f_b \times M_n) + 0.625 \times V_u / (f_f \times V_n)} = 0,2311$$

$0,2311 < 1.375$ , memenuhi syarat atau aman(ok)

##### d. Dimensi Pengaku Vertikal Pada Badan

- Ketentuan yang harus dicapai,diuraikan dengan rumus berikut ini:

$$A_s \geq 0.5 \times D \times A_w \times (1 + C_v) \times [ a / h - (a / h)^2 / \sqrt{1 + (a / h)^2} ]$$

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

2244 > 1134, memenuhi syarat atau aman(Ok)

➤ Pengaku tegak pada pelat badan harus mempunyai gaya lamban:

$$I_s \geq 0.75 x h \times t_w^3 \text{ untuk } a / h \leq \ddot{O}2$$

$$I_s \geq \frac{1.5 \times h^3 \times t_w^3}{a^2} \text{ untuk } a/h > \ddot{O}2$$

- Gaya lamban plat pengaku,  $I_s = 2/3 \times h_s \times t_s^3 = 53856 \text{ mm}^4$  untuk,  $\frac{a}{h} = 2,584 > \ddot{O}2$
- Batasan gaya lamban pengaku tegak dihitung sebagai berikut :

$$1.5 \times h^3 \times t_w^3 / a^2 = 44514 \text{ mm}^4$$

Gaya lamban paling kecil= 44514 mm<sup>4</sup>

➤ Kontrol gaya lamban pelat pengaku,

$$I_s = 53856 > 44514, \text{ memenuhi syarat atau aman(Ok)}$$

**TABEL 5. REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN B<sub>3</sub> (WF.400.200.8.13)**

Elemen Dan Ukuran (B <sub>3</sub> )	Kontrol Kekuatan			Keterangan	
	Momen Lentur (Nmm) $M_u < F_b \times M_n$ Dan $M_u / (F_b \times M_n) < 1.0$	Gaya Geser $V_u < F_f \times V_n$	Korelasi Geser dan Plastis Lentur $\frac{M_u}{F_b \times M_n} + 0.625 \times \frac{V_u}{F_f \times V_n} < 1.375$	Aman (Ok)	Tidak Aman
Profil : WF.400.200 .8.13	$409954 < 249888299$	$126868 < 345600$	$0,2311 < 1.375$	Aman (Ok)	-
	$0,0016 < 1.0$			Aman (Ok)	

*Sumber: Hasil perhitungan dan olah data*

### 1.2.5 Analisis Perhitungan Balok Dengan Pengaku(B<sub>4</sub>)[10]

#### 1. Data material

- Kekuatan luluh baja,  $f_y = 240 \text{ Mpa}$
- Kekuatan residu,  $f_r = 70 \text{ Mpa}$
- Modulus lentur baja,  $E = 200000 \text{ Mpa}$
- Angka rasio,  $u = 0,3$

#### 2. Ukuran Profil Baja

Ukuran profil: WF 250.125.6.9

#### 3. Uraian Dimensi Balok

- Dimensi panjang elemen struktur arah sumbu x,  $(L_x) = 15000 \text{ mm}$
- Dimensi panjang elemen struktur arah sumbu y,  $(L_y) = 3000 \text{ mm}$
- Jarak elemen pengaku tegak pada badan,  $a = 1000 \text{ mm}$
- Ketebalan pelat pengaku vertikal pada badan,  $t_s = 6 \text{ mm}$

**Diana Ningrum<sup>1</sup>, Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>, Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

- Gaya maksimal pengaruh beban terpusat,  $M_u = 19111769 \text{ Nmm}$
- Gaya pada 1/4 bentangan,  $M_A = 19111769 \text{ Nmm}$
- Gaya di antara bentangan,  $M_B = 19111769 \text{ Nmm}$
- Gaya pada 3/4 bentangan,  $M_C = 19111769 \text{ Nmm}$
- Beban geser pengaruh gaya terpusat,  $V_u = 19520,048 \text{ N}$
- Pengaruh penyusutan tegangan untuk fleksibel,  $f_b = 0,90$
- Pengaruh penyusutan untuk geser/pindah,  $f_f = 0,75$

#### 4. Perhitungan Kekuatan

##### a. Kekuatan Momen Lentur

- Ketentuan yang harus dicapai :  $M_u < f_b \times M_n$   
 $19111769 < 76001976$ , memenuhi syarat atau aman(Ok); karena,  $M_u / ( f_b \times M_n ) = 0,2515 < 1$ , memenuhi syarat atau aman(ok)

##### b. Kekuatan Geser

Karena,  $\frac{h}{t_w} < 1,10 \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}$  dan  $\frac{h}{t_w} < 1,37 \times \sqrt{\frac{E}{f_y}}$  Maka, kekuatan geser termasuk kategori *Plastis*

Ukuran kekuatan geser dihitung sebagai berikut :

$$V_n = 0.60 \times f_y \times A_w = 216000 \text{ N}$$

- Kekuatan nilai geser, untuk geser (*lentur atau plastis*),  $V_n = 216000 \text{ N}$
- Kekuatan momen geser,  $f_f \times V_n = 162000 \text{ N}$
- Beban geser pengaruh gaya terfaktor,  $V_u = 19520,048 \text{ N}$

Ketentuan yang harus dicapai:  $V_u < f_f \times V_n$   $19520,048 < 162000$ , memenuhi syarat atau aman (ok)

##### c. Korelasi Geser Dan Lentur

Ketentuan yang harus dicapai untuk korelasi geser dan lentur :

$$\frac{M_u}{(f_b \times M_n) + 0.625 \times V_u / (f_f \times V_n)} < 1,375$$

$$= \frac{M_u}{(f_b \times M_n)} = 0,2515$$

$$= \frac{V_u}{(f_f \times V_n)} = 0,1205 = \frac{M_u}{(f_b \times M_n) + 0.625 \times V_u / (f_f \times V_n)} = 0,3268$$

$0,3268 < 1.375$ , ,memenuhi syarat atau aman(ok)

##### d. Dimensi Pengaku Tegak Pada Badan

- Ketentuan yang harus dicapai, diuraikan dengan rumus berikut ini:

$$A_s \geq 0.5 \times D \times A_w \times (1 + C_v) \times \left[ \left( \frac{a}{h} \right) - \left( \frac{a}{h} \right)^2 / \sqrt{1 + \left( \frac{a}{h} \right)^2} \right]$$

$$1392 > 442, \text{ memenuhi syarat atau aman(ok)}$$

- Pengaku tegak pada pelat badan harus mempunyai gaya lamban :

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

$$I_s \geq 0.75 \times h \times t_w^3 \text{ untuk } a/h \leq \ddot{O}2$$

$$I_s \geq 1.5 \times h^3 \times t_w^3 / a^2 \text{ untuk } a/h > \ddot{O}2$$

- Gaya lamban pelat pengaku,  
 $I_s = 2/3 \times h_s \times t_s^3 = 33408 \text{ mm}^4$   
 untuk,  $a/h = 4,149 > \ddot{O}2$
- Batasan gaya lamban pengaku vertikal dihitung sebagai berikut :  
 $1.5 \times h^3 \times t_w^3 / a^2 = 4535 \text{ mm}^4$
- Gaya lamban paling kecil =  $4535 \text{ mm}^4$

- Kontrol gaya lamban pelat pengaku,  
 $I_s = 33408 > 4535, \text{memenuhi syarat atau aman(ok)}$

**TABEL 6. REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN B<sub>4</sub> (WF 250.125.6.9)**

Elemen Dan Ukuran (B <sub>4</sub> )	Kontrol Kekuatan			Keterangan	
	Momen Lentur (Nmm) $M_u < F_b \times M_n$ Dan $M_u / (F_b \times M_n) < 1.0$	Gaya Geser $V_u < F_f \times V_n$	Korelasi Geser dan Lentur $\frac{M_u}{F_b \times M_n} + 0.625 \times \frac{V_u}{F_f \times V_n} < 1,375$	Aman (Ok)	Tidak Aman
Profil : WF 250.125.6.9	$19111769 < 76001976$	$19520,048 < 162000$	$0,3268 < 1.375$	Aman (Ok)	Tidak Aman
	$0,2515 < 1.0$			Aman (Ok)	-

*Sumber: Hasil perhitungan dan olah data*

### 1.2.6 Analisa Perhitungan Kolom Lentur Dua Arah (Biaxial)[11]

#### 1. Data material

- Kekuatan luluh baja , $f_y = 240 \text{ Mpa}$
- Kekuatan residu , $f_r = 70 \text{ Mpa}$
- Modulus lentur baja , $E = 200000 \text{ Mpa}$
- Angka rasio , $u = 0,3$

#### 2. Ukuran Profil Baja

Ukuran profil : WF 350.175.7.11

#### 3. Uraian Dimensi Kolom

- Dimensi panjang elemen arah sumbu x, ( $L_x$ )= 3000 mm
- Dimensi panjang elemen arah sumbu y, ( $L_y$ )= 2580 mm
- Beban aksial pengaruh beban terpusat,  $N_u = 844,3576 \text{ N}$
- Pengaruh momen beban terpusat arah sumbu x, ( $M_{ux}$ )= 3575581,66 Nmm
- Pengaruh momen beban terpusat arah sumbu y, ( $M_{uy}$ )=176875,67 Nmm
- Pengaruh gaya geser beban terpusat, ( $V_u$ )= 17208 N
- Pengaruh reduksi kekuatan untuk aksial/terpusat tekan, ( $f_n$ )= 0,85
- Pengaruh penyusutan tegangan untuk fleksibel, ( $f_b$ )= 0,90

- Pengaruh penyusutan tegangan untuk geser/pindah, ( $f_r$ )= 0,75

#### 4. Perhitungan Kekuatan

##### a. Kekuatan Momen Fleksibel

- ❖ Nilai momen faktor tekuk lokal pada sayap,
  - Nilai momen arah sumbu x, ( $M_{nx}$ )= 181937006 Nmm
  - Nilai momen arah sumbu y, ( $M_{ny}$ )= 35051320 Nmm
- ❖ Nilai momen berdasarkan pengaruh tekuk lokal pada badan,
  - Nilai momen arah sumbu x, ( $M_{nx}$ )= 201803280 Nmm
  - Nilai momen arah sumbu y, ( $M_{ny}$ )= 41389320 NmmMomen terkecil yang menentukan,
  - Nilai momen arah sumbu x, ( $M_{nx}$ )= 181937006 Nmm
  - Nilai momen arah sumbu y, ( $M_{ny}$ )= 35051320 Nmm
  - Kekuatan momen fleksibel terhadap sumbu x,  $f_b \times M_{nx} = 163743305$  Nmm
  - Kekuatan momen fleksibel terhadap sumbu y,  $f_b \times M_{ny} = 31546188$  Nmm

##### b. Korelasi Gaya Aksial Tekan Dan Momen fleksibel

- ❖ Pengaruh gaya aksial beban terpusat, ( $N_u$ )= 844,3576 N
- ❖ Pengaruh momen beban terpusat arah sumbu x, ( $M_{ux}$ )= 3575581,66 Nmm
- ❖ Pengaruh momen beban terpusat arah sumbu y, ( $M_{uy}$ )= 176875,67 Nmm
- ❖ Kekuatan aksial tekan,  $f_n \times N_n = 54573$  N
- ❖ Kekuatan momen fleksibel arah sumbu x,  $f_b \times (M_{nx})= 163743305$  Nmm
- ❖ kekuatan momen fleksibel arah sumbu y, ( $f_b \times M_{ny}$ )= 31546188 Nmm
- ❖ Elemen struktur kolom yang menahan gaya aksial tekan dan momen fleksibel harus memenuhi persamaan korelasi aksial tekanan dan momen fleksibel sebagai berikut :

Untuk nilai,  $N_u / (f_n \times N_n) > 0.20 \rightarrow N_u / (f_n \times N_n) + 8 / 9 \times [M_{ux} / (f_b \times M_{nx}) + M_{uy} / (f_b \times M_{ny})] < 1.0$   
Untuk nilai,  $N_u / (f_n \times N_n) \leq 0.20 \rightarrow N_u / (2 \times f_n \times N_n) + [M_{ux} / (f_b \times M_{nx}) + M_{uy} / (f_b \times M_{ny})] < 1.0$

- ❖ Untuk nilai :  $N_u / (f_n \times N_n) = 0,0155 < 0,20$
- ❖  $N_u / (f_n \times N_n) + 8/9 \times [M_{ux} / (f_b \times M_{nx}) + M_{uy} / (f_b \times M_{ny})] = -$
- ❖  $N_u / (2 \times f_n \times N_n) + [M_{ux} / (f_b \times M_{nx}) + M_{uy} / (f_b \times M_{ny})] = 0,0352$
- ❖ Nilai interaksi aksial tekan dan momen fleksibel = 0,0352

0,0352 < 1,0,memenuhi syarat atau aman(ok)

##### c. Tahanan Geser

- ❖ Ketebalan plat badan tanpa pengaku harus memenuhi syarat,  
 $h_2 / t_w < 6.36 \times \sqrt{E / f_y}$   
 $42,85714286 < 183,60$ ,memenuhi syarat atau aman(ok)
- ❖ Kontrol kekuatan nilai geser pelat badan tanpa pengaku :
  - Pengaruh gaya geser akibat beban terpusat, ( $V_u$ )= 17208 N



**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
 E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

- Luas elemen struktur pelat badan,(  $A_w$ )=  $t_w \times h_t = 2450 \text{ mm}^2$
- Kekuatan nilai gaya geser,  $V_n = 0.60 \times f_y \times A_w = 352800 \text{ N}$
- Kekuatan gaya geser,  $f_f \times V_n = 264600 \text{ N}$
- ❖ Ketentuan yang harus dicapai:  $V_u < f_f \times V_n$   
 $17208 < 264600$  ,memenuhi syarat atau aman(ok)  
 $V_u / ( f_f \times V_n ) = 0,0650 < 1.0$  , memenuhi syarat atau aman(ok)

**d. Korelasi Geser Dan fleksibel[12]**

- ❖ Elemen struktur yang memikul beban kombinasi geser dan fleksibeldilakukan kontrol yang harus sesuai dengan rumus sebagai berikut :
  - ketentuan yang harus dipenuhi untuk korelasi geser dan lentur adalah :
 
$$M_{ux} / ( f_b \times M_{nx} ) + M_{uy} / ( f_b \times M_{ny} ) + 0.625 \times V_u / ( f_f \times V_n < 1,375$$

$$= \frac{M_{ux}}{F_b \cdot M_{nx}} = 0,0218$$

$$= \frac{M_{uy}}{F_b \cdot M_{ny}} = 0,0056$$

$$= \frac{v_u}{F_f \cdot v_n} = 0,0650$$

$$M_{ux} / ( f_b \times M_{nx} ) + M_{uy} / ( f_b \times M_{ny} ) + 0.625 \times V_u / ( f_f \times V_n ) = 0,0681$$

$$0,0681 < 1.375$$
,memenuhi syarat atau aman(ok)

**TABEL 7. REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN KOLOM (WF 350.175.7.11)**

Elemen Dan Ukuran	Kontrol Kekuatan			Keterangan	
	Korelasi Aksial Tekan Dan Momen fleksibel $N_u$ $\frac{2 \times F_n \times N_n}{F_b \times M_{nx} + M_{uy}} + \frac{M_{uy}}{F_b \times M_{ny}}$ $< 1,0$	Korelasi Geser [ $V_u < F_f \times V_n$ ] Dan [ $V_u / ( F_f \times V_n )$ ]	Korelasi Geser dan Lentur $\frac{M_{ux}}{F_b \times M_{nx}} + 0.625 \times \frac{V_u}{F_f \times V_n}$ $< 1,375$	Aman (Ok)	Tidak Aman
Profil : WF 350.175.7.1 1		17208 < 264600	0,0681 < 1.375	Aman (Ok)	
	0,0352 < 1,0	0,0650 < 1.0		Aman (Ok)	

**Sumber:**Hasil perhitungan dan olah data

**Diana Ningrum<sup>1</sup>,Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>,Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADAWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknika, (2023), 13(1): 1-13**  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1.1 Kesimpulan**

Hasil Review Desain Gedung Pelayanan Terpadu Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang Dengan Konstruksi Baja dapat disimpulkan sebagai berikut :

1.  $K_1$  Baja menggunakan profil WF.350.175.7.11, aman terhadap momen, gaya geser, gaya aksial dan buckling atau tekuk.
2.  $K_2$  Beton 30 cm x 60 cm aman terhadap gaya tarik,gaya geser dan gaya aksial.
3. Balok ( $B_1$ ) menggunakan WF.350.175.7.11, terhadap tinggi penampang yang perlukan dan tegangan lentur sekunder.
4. Balok ( $B_2$ ) menggunakan WF 200.100.5,5.8, aman terhadap momen, gaya geser, lendutan dan buckling atau tekuk.
5. Balok ( $B_3$ ) menggunakan WF.400.200.8.13, aman terhadap momen, gaya geser, lendutan dan buckling atau tekuk.
6. Balok ( $B_4$ ) menggunakan WF 250.125.6.9, aman terhadap momen, gaya geser, lendutan dan buckling atau tekuk.
7. Plat lantai menggunakan bondek 0,75 mm dengan beton 10 cm dan tulangan  $\Phi 10 - 200$  ,aman terhadap momen,gaya geser dan lendutan.

### **1.2 Saran**

- 1 Diperlukan penelitian yang lebih detail untuk membuat rencana struktur yang baik, sehingga rencana yang sebenarnya dilaksanakan dan hasil yang dicapai sesuai dengan tujuan rencana, kuat dan siap pakai.
2. Perlu dilakukan analisis struktur bangunan secara menyeluruh komponen struktur agar dapat mewujudkan desain baja struktural dapat menghasilkan struktur yang stabil, cukup kuat, dapat dirawat, tahan lama, dan bahkan mudah dipasang.
3. Lebih mudah menggunakan program analisis struktur saat melakukan analisis struktur, terutama untuk kemudahan dalam membuat model struktur bangunan menggunakan software *Staad.Pro V8i* serta tidak menutup kemungkinan software lainnya.
4. Saat memasukkan data ke dalam software *Staad.Pro V8i* ,harus hati-hati mengikuti asumsi yang dibuat sehingga dapat membuat statika realistik.
5. Sebelum memulai desain dan konstruksi struktural baja , perhatikan peraturan yang berlaku, khususnya pada SNI 03-1729-2002 dan -SNI 03-1726-2002 tentang Tata Cara Desain Bangunan Gedung struktur baja yang merujuk pada ketahanan struktur pada gaya gempa.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] W. Aprilia, P. Prijono, C. Dewi, and ` , “REVIEW DESAIN STRUKTUR GEDUNG CENTER FOR DEVELOPMENT OF ADVANCE SCIENCE AND TECHNOLOGY (CDAST) UNIVERSITAS JEMBER DENGAN KONSTRUKSI BAJA TAHAN GEMPA Wahyu,” pp. 1–23, 2016.
- [2] A. Soedarsono; and D. S. Jumadianto, “Analisis Penerapan Review Design Pada Proyek Pembuatan Kolam Lindi,” *Anal. Penerapan Rev. Des. Pada Proy. Pembuatan Kolam Lindi*, vol. Prosiding, no. Vol 1, No 1 (2017), pp. 326–342, 2017, [Online]. Available:

**Diana Ningrum<sup>1</sup>, Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>, Ardinand Antonius Umbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal Qua Teknik, (2023), 13(1): 1-13**  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

<http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/smartcity/article/view/1734>.

- [3] Patel, "EVALUASI KINERJA STRUKTUR GEDUNG KANTOR REKTORAT UNIVERSITAS FLORES BERDASARKAN PEMBEBANAN GEMPA SNI 03-1726-2012 Yohanes Laka Suku Program Studi Teknik Sipil Universitas Flores Email: mayokonco@yahoo.co.id ABSTRAKSI," pp. 9–25, 2019.
- [4] W. Dewobroto, "Evaluasi Kinerja Struktur Baja Tahan Gempa dengan Analisa Pushover," *Semin. Bid. Kaji.*, p. 28, 2005, [Online]. Available: [http://blog.ub.ac.id/bagoestif/files/2010/03/wiryanto\\_di\\_soegijapranata.pdf](http://blog.ub.ac.id/bagoestif/files/2010/03/wiryanto_di_soegijapranata.pdf).
- [5] tabel profil konstruksi baja Wf, *TABEL KONSTRUKSI BAJA WF*, vol. 1999, no. December. 2006.
- [6] D. PU, "PPPURG\_1987.pdf." 1987.
- [7] B. S. Nasional and B. S. Nasional, "Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung," 2012.
- [8] P. Struktur and M. Lrfd, "Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD," pp. 1–2, 2002.
- [9] M. B. Permana, E. Priskasari, and M. Erfan, "Analisa portal gable frame dengan pemakaian balok castella dibanding wf untuk bangunan hanggar," vol. 1, pp. 34–41, 2019.
- [10] "kupdf.net\_struktur-baja-desain-dan-perilaku-jilid-1-charles-g-salmon." .
- [11] "perencanaan-struktur-baja-dengan-metode-lrfd." .
- [12] Patel, "KAJIAN STRUKTUR BAJA SEBAGAI ALTERNATIF REVIEW DESIGN STRUKTUR BETON BERTULANG (STUDI KASUS PADA GEDUNG LPTK FT UNY)," pp. 9–25, 2019.

**Jurnal Qua Teknik** Vol. 13 No.1 Maret 2023  
ISSN 2088-2424 ( Cetak ) : ISSN 2527-3892 (Elektronik)  
Fakultas Teknik Universitas Islam Balitar, Blitar  
<https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/qua>;  
Email:quateknika@unisbablitar.ac.id  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---

**Diana Ningrum<sup>1</sup>, Handika Setya Wijaya<sup>2</sup>, Ardinand Antonius Uumbu Lele<sup>3</sup>**  
**REVIEW DESAIN GEDUNG PELAYANAN TERPADU**  
**UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG**  
**DENGAN KONSTRUKSI BAJA**  
**Jurnal *Qua Teknik*, (2023), 13(1): 1-13**  
E-mail:diana.ningrum@unitri.ac.id

---