

# axial

## JURNAL REKAYASA DAN MANAJEMEN KONSTRUKSI

VOLUME 7, NO.3, Desember 2019

### DAFTAR ISI

Evaluasi Sensitivitas Keterlambatan Durasi Pada Proyek Gedung Upt K3 Surabaya Dengan Metode Cpm <i>Andry Hermawan , Siswoyo</i>	Hal. 163-172
Perencanaan Gedung Hotel Ayana Menggunakan Struktur Baja Sistem Bresing Konsentrik Khusus Tipe Two Story X Di Kota Mataram <i>Fernanda Koes Biantoro, Utari Khatulistiani</i>	Hal. 173-182
Optimasi Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Irigasi di Daerah Aliran Sungai Jajar Daerah Irigasi Jatirogo Bonang Demak Jawa Tengah <i>M. Khoerul Imam, Soebagio</i>	Hal. 183-196
Pengaruh Penggunaan Cangkang Kerang Simpson ( <i>Moluska Bivalvia Pectinidae</i> ) Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Normal <i>Muhammad Syauqi Firdaus, Andaryati</i>	Hal. 197-206
Perbandingan Anggaran Biaya Proyek Perumahan di Surabaya Dengan Metode <i>Cost Significant Model</i> <i>Wibisono Dwi Saputro, Miftahul Huda</i>	Hal. 207-216
Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan Apartemen <i>Biz Square</i> (Menara Rungkut Tower A) Surabaya <i>Moh Choirul Umam, Miftahul Huda</i>	Hal. 217-226
Perencanaan Ulang Dinding Penahan Tanah <i>Underpass</i> Mayjend Sungkono Surabaya <i>Muhammad Nasrudin, Siswoyo</i>	Hal. 227-240
Analisis Stabilitas Bendung Embung Made, Desa Made, Kecamatan Kudu, Kabupaten Jombang <i>Laily Endah Fatmawati, Ari Cahyo Utomo</i>	Hal. 241-248

# axial

*jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*

Volume 7 No.3 Desember 2019

<p><b>Terbit 3 Kali Setahun Pada Bulan April, Agustus dan Desember. Berisikan Tulisan Yang Diangkat Dari Hasil Penelitian, Kajian Dan Telaah Kritis Di Bidang Ilmu Ketekniksipilan (Rekayasa Dan Manajemen Konstruksi)</b></p>	
<p><b>Visi Fakultas:</b> <b>Sebagai Program Studi unggulan yang berkualitas dan beretika profesi dalam bidang manajemen dan rekayasa sipil pada Tahun 2019</b></p>	
<p><b>Pelindung :</b> Dekan Fakultas Teknik-UWKS</p> <p><b>Penanggung-Jawab :</b> Ketua Program Studi Teknik Sipil</p> <p><b>Penyunting Ahli :</b> Prof. Dr.Ir. Wateno, MM., MT. Dr.Ir. Miftahul Huda, MM Dr.Ir. Titien Setyo Rini, MT Dr.Ir. Helmy Daryanto, MT Dr. Wendy Boy, ST., MM.</p> <p><b>Tim Editor</b> Ketua : Akhmad Maliki, ST., MT</p> <p><b>Anggota :</b> Johan Paing, ST., MT Yeni Kartikadewi, ST., MT Andaryati, ST., MT Ir. Sri Wulan Purwaningrum. M.Kes</p> <p><b>Pelaksana Tata Usaha :</b> Sugiarto Litasari Candradewi, S.Sos</p> <p><b>Alamat redaksi :</b> Fakultas Teknik –UWKS Jln. Dukuh Kupang XXV/54, Surabaya Telp : 031 5677577 pswt : 135, 134 Email : jurnal.axial@yahoo.com</p>	<p style="text-align: center;"><b>Sekapur Sirih</b></p> <p>Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas perkenanNya sehingga jurnal Axial Volume 7, Nomor 3, Edisi bulan Desember Tahun 2019 ini terbit.</p> <p>Jurnal axial ini merupakan jurnal Axial terbitan kedua Fakultas Terknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.</p> <p>Dengan terbitnya Jurnal Axial edisi Ketiga tahun 2019 ini, kami selaku penanggungjawab menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terbitnya jurnal ini. Mudah-mudahan kualitas dan keberlanjutan jurnal ini senantiasa akan bermanfaat bagi semua pihak dan sekaligus menjadi cita-cita bersama.</p> <p style="text-align: right;">Surabaya, Desember 2019 Hormat Kami</p> <p style="text-align: right;">Tim Redaksi</p>

Penyunting menerima sumbangan tulisan yang belum pernah diterbitkan dalam jurnal/media lain, dan diketik pada kertas HVS A4, spasi 2 sebanyak maksimal 20 halaman dengan format dan aturan sesuai aturan yang tercantum dalam halaman belakang jurnal ini. Naskah yang masuk akan diedit sesuai dengan format jurnal.

## PERENCANAAN GEDUNG HOTEL AYANA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING KONSENTRIK KHUSUS TIPE TWO STORY X DI KOTA MATARAM

**Fernanda Koes Biantoro<sup>1</sup>, Utari Khatulistiani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

Email: [fernanda.koes@gmail.com](mailto:fernanda.koes@gmail.com)<sup>1</sup>[utari.kh@gmail.com](mailto:utari.kh@gmail.com)<sup>2</sup>

**Abstrak.** Pada penelitian ini digunakan tiga pemodelan hotel yang menggunakan penempatan bresing berbeda, yaitu model 1, model 2, dan model 3. Hotel terdiri dari 10 lantai dengan ukuran 32 x 42 m dan lokasi berada di Mataram. Konstruksi hotel di desain menggunakan material baja karena memiliki keuntungan yaitu beban menjadi ringan dan ukuran penampang lebih kecil. Agar struktur terhindar dari bahaya tekuk atau puntir pada saat gempa terjadi maka dipasang bresing. Bresing adalah pengaku yang dipasang pada hotel meyerupai huruf x. bresing tipe x-2 dipasang antar dua lantai. Direncanakan hotel Ayana menggunakan mutu beton  $f_c'35$  Mpa dan mutu baja 41. Analisa gaya-gaya dalam struktur menggunakan program bantu computer SAP 2000 v12 dan PCACOL. Setelah dilakukan analisa dari hotel tersebut diperoleh hasil sebagai berikut : dimensi balok induk lantai WF 400.400.21.21, balok anak lantai WF 400.400.18.18, dimensi balok induk atap WF 350.350.10.16, balok anak atap WF 300.300.11.17, kolom WF 400.400.45.70, dan bresing WF 350.350.19.19. Baut sambungan menggunakan A325  $\emptyset$  19 mm mutu baut 825 MPa. Berdasarkan data tanah lokasi pondasi menggunakan tiang pancang 50 x 50 cm kedalaman 19 m.

Dari hasil analisa SAP 2000 v12 diperoleh nilai simpangan horizontal yang terjadi pada lantai 10 yaitu model 1 sebesar 0,0237m, model 2 sebesar 0,0352m, dan model 3 sebesar 0,0351m. Hal ini menunjukkan bahwa penempatan bresing model 1 lebih mampu secara efektif menyerap distribusi beban gempa yang terjadi pada struktur, sehingga simpangan yang terjadi pada struktur tidak melebihi simpangan tingkat ijin sehingga struktur mampu menahan gaya gempa.

**Kata kunci :** Struktur Baja, SRBKK, bresing tipex-2, drift.

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Mataram sebagai salah satu kota di Indonesia yang sangat ini terus berkembang pesat. Tentunya hal ini menimbulkan berbagai macam permasalahan baru di antaranya adalah banyaknya wisatawan lokal maupun asing dan bekerja di kota Mataram, yang membutuhkan tempat tinggal sementara, sehingga memicu pertumbuhan dan pembangunan gedung-gedung hotel yang pesat. Tetapi lahan di Mataram cukup terbatas, maka hotel didesain bangunan bertingkat.

Konstruksi baja merupakan suatu alternatif yang menguntungkan dalam pembangunan gedung dan struktur lainnya yang bersifat elastis, batang struktur dari baja mempunyai tampang lebih kecil daripada batang struktur dengan bahan lain, baja memiliki kekuatan yang tinggi daripada bahan struktur lain sehingga kebutuhan pondasi juga lebih kecil. Beberapa keuntungan lainnya baja memiliki kekuatan tarik ataupun tekan tidak banyak berbeda dan bervariasi dari 300 MPa sampai 2000 MPa (Kozai Club 1983).

Beban gempa menghasilkan gaya lateral sangat besar, yang menimbulkan pergoyangan ke samping. Semakin tinggi bangunan tersebut, simpangan yang terjadi (*drift*) semakin besar maka diperlukan tinjauan yang lebih dalam pada *drift* tersebut. Agar struktur baja dari gedung kuat menahan beban gempa dibutuhkan struktur pengaku (*bracing*). Pengaku (*bracing*) adalah struktur baja diagonal tambahan untuk mencegah struktur baja terhindar dari bahaya tekuk atau puntir (Cochran dan Honeck, 2004). Struktur rangka bresing (SRB) bertujuan untuk memberikan kekakuan pada struktur sehingga mampu mengurangi deformasi yang terjadi. Selain itu, sistem rangka bresing ini mampu mengefisienkan struktur dari segi berat bangunan. Menurut SNI 03-1729:2002 ada tiga macam konfigurasi sistem rangka yang sering digunakan yaitu struktur rangka pemikul momen (SRPM), struktur rangka bresing konsentrik (SRBK), struktur rangka bresing eksentrik (SRBE). Diantara ketiga sistem rangka tersebut, Struktur rangka bresing konsentrik (SRBK) lebih mengutamakan pada kekuatan strukturnya.

# PERENCANAAN GEDUNG HOTEL AYANA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING KONSENTRIK KHUSUS TIPE TWO STORY X DI KOTA MATARAM

(Fernanda Koes Biantoro, Utari Khatulistiani)

SRBK tipe x-2 lantai merupakan yang terbaik. Rangka breising ini dapat menjadi pilihan yang baik bila dibandingkan dengan rangka breising tipe v atau v terbalik, bila terjadi tekuk pada batang tekan breising, balok akan mengalami defleksi kebawah sebagai akibat dari adanya gaya-gaya yang tidak seimbang pada balok. Defleksi ini dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem pelat lantai diatas sambungan tersebut. Sehingga untuk mengantisipasi terjadinya defleksi kebawah pada balok maka diperlukan konfigurasi bresing yang mencegah terbentuknya gaya-gaya yang tidak seimbang tersebut dan mendistribusikannya menuju lantai lain yang tidak mengalami defleksi tersebut (Utomo, 2011).

Oleh hal tersebut hotel yang terdiri dari 10 lantai + 1 atap akan didesain menggunakan metode struktur Sistem Rangka Bresing Konsentris Khusus tipe X Two Story (SRBKK), karena memiliki salah satu keuntungan yang tidak dimiliki oleh system lain, yaitu dapat mendistribusikan gaya-gaya tidak seimbang pada balok melalui batang tarik bresing yang berada dilantai atasnya. Agar terdesain bangunan dengan kekuatan struktur yang baik dan mampu menahan gaya gempa yang memenuhi persyaratan yang ada yaitu Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SNI 1726-2002), dan Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 03-1726-2012).

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dalam perencanaan ini masalah yang diidentifikasi adalah merencanakan gedung Hotel Ayana terdiri dari 10 lantai + 1 atap dengan menggunakan struktur baja yang memiliki kekuatan tinggi, serta menggunakan bracing tipe X-Two Story agar struktur baja mampu menahan gaya gempa. Juga ada 3 penempat *bracing* yang berbeda akan digunakan untuk ditinjau nilai simpangan yang terkecil.

## 1.3 Rumusan Masalah

Permasalahan pada perencanaan ini, antara lain:

- 1) Berapa dimensi profil balok dan kolom gedung Hotel Ayana 10 lantai + 1 atap yang tahan gempa?
- 2) Berapa nilai simpangan yang terjadi dari 3 penempatan *bracing*
- 3) Berapa nilai simpangan terkecil yang terjadi di antara 3 penempatan bracing

## 1.4 Tujuan Perencanaan

Tujuan dari perencanaan gedung Hotel Ayana dalam perencanaan ini adalah :

- 1) Merencanakan dimensi profil gedung Hotel Ayana 10 lantai + 1 atap yang tahan gempa
- 2) Mengetahui nilai simpangan horizontal (*Drift*) yang terkecil pada saat terjadi gempa, di antara 3 penempatan bracing

## 1.5 Manfaat Perencanaan

Manfaat yang diharapkan dari perencanaan ini adalah :

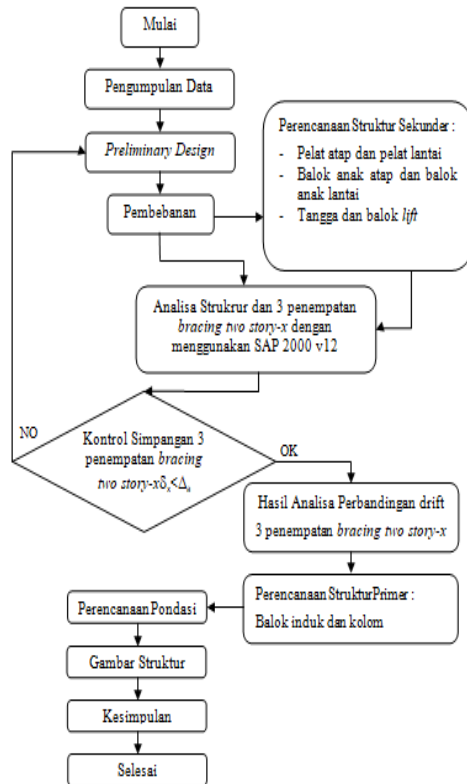
- 1) Hasil perencanaan ini diharapkan menjadi acuan bagi perencana bangunan di Indonesia untuk lebih mengembangkan desain dan bangunan struktur baja mengingat bangunan konstruksi baja yang masih sedikit.
- 2) Dari perencanaan gedung Hotel Ayana 10 lantai + 1 atap ini diharapkan dapat mengenalkan dan memberi referensi kepada para akademis bidang teknik sipil mengenai bangunan struktur baja.

## 1.6 Batasan Masalah

Karena luasnya ruang lingkup pembahasan, maka batasan masalah yang di buat untuk menjadi pembahasan adalah :

- 1) Perencanaan tidak meninjau metode pelaksanaan dan biaya Konstuksi.
- 2) Tidak meninjau system utilitas bangunan, perencanaan saluran air bersih dan kotor, instalasi/jaringan listrik, finishing, arsitektur, analisa biaya, manajemen konstruksi.

## 2. METODOLOGI PERENCANAAN



Gambar 1. Bagan Alir Proses Tahap Perencanaan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Struktur Sekunder

Struktur sekunder hanya didesain untuk menerima beban yang menyebabkan lentur saja dan tidak didesain untuk menahan beban gempa. Kerusakan pada setruktur sekunder boleh terjadi ketika terjadi gempa, karena struktur sekunder memang tidak berperan dalam berdirinya suatu gedung, akan tetapi struktur sekunder tetap turut membebani struktur primer.

#### 3.1.1 Perencanaan Plat Atap

Mutu Beton ( $f_c$ ) : 35 MPa  
 Mutu Baja ( $f_y$ ) : 410 MPa  
 Tebal Pelat Atap : 10 cm

- Hasil Penulangan Tumpuan Plat Atap:
  - Tulangan arah x = D10-250 mm
  - Tulangan arah y = D10-300 mm
- Hasil Penulangan Lapangan Plat Atap:
  - Tulangan Arah x = D8-250 mm
  - Tulangan Arah y = D8-250 mm

#### 3.1.2 Perencanaan Plat Lantai

Mutu Beton ( $f_c$ ) : 35 MPa  
 Mutu Baja ( $f_y$ ) : 410 MPa  
 Tebal Pelat Atap : 12 cm

- Hasil Penulangan Tumpuan Plat Lantai:
  - Tulangan arah x = D10-225 mm
  - Tulangan arah y = D10-250 mm
- Hasil Penulangan Lapangan Plat Lantai:
  - Tulangan Arah x = D8-200 mm
  - Tulangan Arah y = D8-200 mm

#### 3.1.3 Perencanaan Balok Anak Atap

Direncanakan balok anak atap menggunakan profil WF 300 x 300 x 11 x 17 dengan spesifikasi sebagai berikut :

W = 106 kg/m  $I_x = 234000000 \text{ mm}^4$   $A = 13480 \text{ mm}^2$   $I_y = 77300000 \text{ mm}^4$   $r_x = 132 \text{ mm}$   $r_y = 75,7 \text{ mm}$

#### 3.1.4 Perencanaan Balok Anak Lantai

Direncanakan balok anak lantai menggunakan profil WF 400 x 400 x 18 x 18 dengan spesifikasi sebagai berikut :

W = 168 kg/m  $I_x = 597000000 \text{ mm}^4$   $A = 21440 \text{ mm}^2$   $I_y = 200000000 \text{ mm}^4$   $r_x = 167 \text{ mm}$   $r_y = 96,5 \text{ mm}$

#### 3.1.5 Perencanaan Tangga

Data perencanaan tangga sebagai berikut :

Beda tinggi lantai = 400 cm  
 Elevasi bordes = 200 cm  
 Panjang bordes = 170 cm  
 Lebar bordes = 400 cm  
 Tinggi tanjakan = 20 cm  
 Lebar tanjakan = 30 cm

Balok Tangga direncanakan menggunakan Profil Chanal C 250 x 90 x 9 x 13 dengan spesifikasi sebagai berikut :

W = 34,6 kg/m  $I_x = 41800000 \text{ mm}^4$   $A = 4407 \text{ mm}^2$   $I_y = 3060000 \text{ mm}^4$   $r_x = 97,4 \text{ mm}$   $r_y = 26,4 \text{ mm}$

#### 3.1.5 Perencanaan Balok Penggantung Lift

Data perencanaan balok penggantung lift sebagai berikut :

Tipe lift : Luxen (Center Open)  
 Kapasitas : 15 orang (1000 kg) Kecepatan : 1,0 m/dtk Lebar pintu : 900 mm

Balok penggantung lift direncanakan menggunakan Profil Chanal WF 250 x 250 x 11 x 11 dengan spesifikasi sebagai berikut :

**PERENCANAAN GEDUNG HOTEL AYANA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING KONSENTRIK KHUSUS TIPE TWO STORY X DI KOTA MATARAM**

(Fernanda Koes Biantoro, Utari Khatulistiani)

$W = 64,4 \text{ kg/m}$      $I_x = 87900000 \text{ mm}^4$      $A = 8206 \text{ mm}^2$      $I_y = 29400000 \text{ mm}^4$      $r_x = 103 \text{ mm}$      $r_y = 69,8 \text{ mm}$

**3.2 Perencanaan Beban Gempa**

Data Perencanaan struktur hotel Ayana sebagai berikut :

- Mutu Baja (fy) = 410 Mpa
- Mutu Beton (fc') = 35 Mpa
- Tinggi tiap antar lantai = 4 meter
- Jumlah lantai = 10 lantai + atap
- Tinggi bangunan = 40 meter
- Panjang bangunan = 42 meter
- Lebar bangunan = 32 meter
- Nilai SDS = 0,639
- Nilai SD1 = 0,256
- R = 6

**Tabel 1.** Berat Struktur Per Lantai

Lantai	Tinggi Z (m)	Berat Lantai W (kg)
10	40	715916
9	36	912588
8	32	912588
7	28	912588
6	24	912588
5	20	912588
4	16	912588
3	12	907588
2	8	907588
1	4	908588
$\Sigma =$		8915208

Struktur rangka baja dengan bresing tekekang terhadap tekuk, didapat  $C_t = 0,0731$  ;  $x = 0,75$  (SNI 03-1726-2012, Tabel 15)

$T_a = C_t \cdot h_n^x = 0,0731 \cdot 40^{0,75} = 1,16$     Kota

Mataram memiliki  $S_{D1} = 0,639$ , dan menurut tabel 14 SNI 03-1726-2012 nilai batas koefisien  $C_u = 1,4$      $T_a = 1,16 < C_u = 1,4$

$C_s = \frac{S_{DS}}{R} = \frac{0,639}{6} = 0,107$     (OK)     $V =$

$C_s W = 0,107 \times 9634963,2 = 1030941,06 \text{ Kg}$   
 Distribusi  $F_i$  dihitung sesuai SNI 1726:2012 pasal 7.8.3, dengan nilai  $k = 1 \rightarrow T_a = < 0,5$

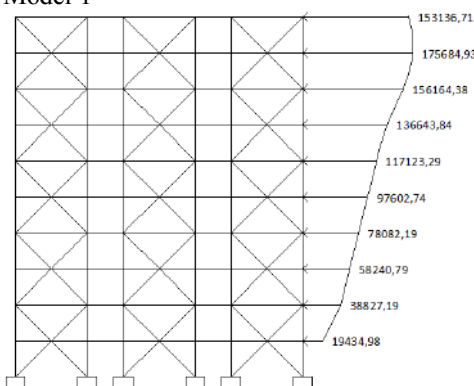
$F_i = \frac{W_i \cdot Z_i^k}{\Sigma W \cdot Z_i^k} V$

**Tabel 2.** Beban Gempa Statik Ekuivalen

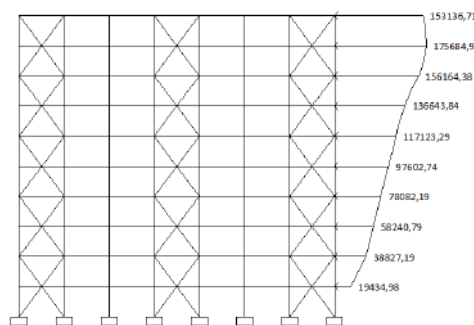
Lantai	Zx (m)	Wx (kgm)	Wx . Zx	Fi (kg)
10	40	715916	2863664000	153136,71
9	36	912588	3285316800	175684,93
8	32	912588	2920281600	156164,38

7	28	912588	2555246200	136643,84
6	24	912588	2190211200	117123,29
5	20	912588	1825176000	97602,74
4	16	912588	1460140800	78082,19
3	12	907588	1089105600	58240,79
2	8	907588	7260704000	38827,19
1	4	908588	3634352000	19434,98
$\Sigma =$		8915208	1,92786E+1	1

**Model 1**

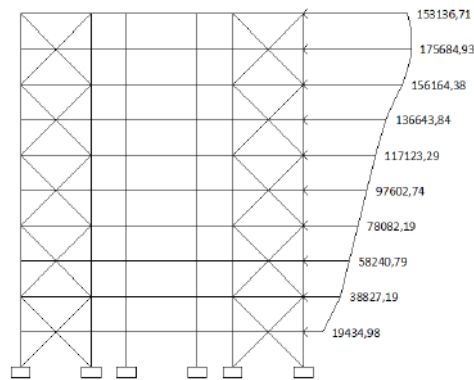


**Gambar 1.** Input Beban Gempa Arah X

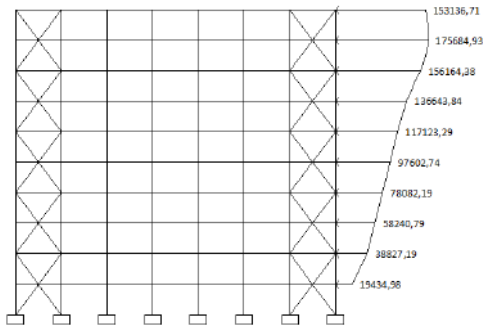


**Gambar 2.** Input Beban Gempa Arah Y

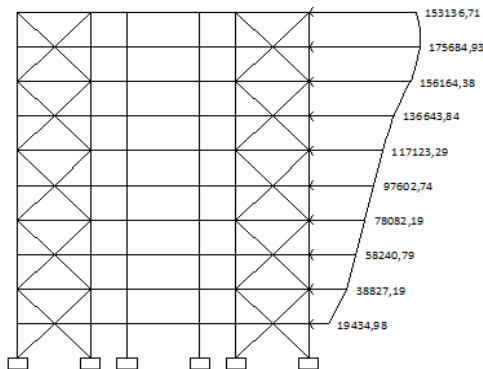
**Model 2**



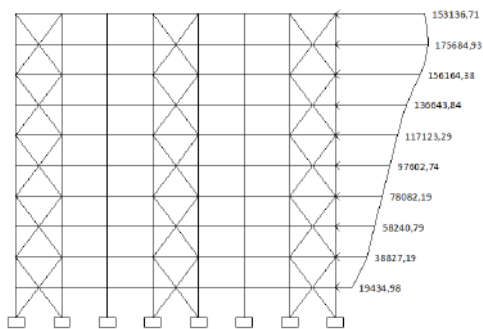
**Gambar 3.** Input Beban Gempa Arah X



Gambar 4. Input Beban Gempa Arah Z Model 3



Gambar 5. Input Beban Gempa Arah X



Gambar 6. Input Beban Gempa Arah Y

**3.3 Struktur Primer**

Struktur primer merupakan komponen utama yang terdiri dari balok induk dan kolom, dimana kekakuan mempengaruhi perilaku dari suatu gedung. Struktur primer harus didesign dengan baik agar kemungkinan terjadinya keruntuhan akibat beban gempa dapat diperkecil. Dalam analisa struktur pada perencanaan ini, struktur gedung dianalisa dengan program SAP 2000, perhitungan struktur berdasarkan SNI 03-1726-2012 dan SNI 03-1729-2002 dengan menggunakan Sistem Rangka Bresiing Konsentrik Khusus. Pada perencanaan struktur primer medel 1 yang dipakai sebagai perhitungan dikarenakan nilai simpangan antar lantai lebih kecil dibandingkan model 2 dan model 3

**3.3.1 Perencanaan Balok Induk Lantai**

Direncanakan balok induk lantai menggunakan profil WF 400 x 400 x 21 x 21 dengan spesifikasi sebagai berikut :

$$W = 197 \text{ kg/m} \quad I_x = 709000000 \text{ mm}^4 \quad A = 25070 \text{ mm}^2 \quad I_y = 238000000 \text{ mm}^4 \quad r_x = 168 \text{ mm} \quad r_y = 97,5 \text{ mm}$$

**3.3.2 Perencanaan Balok Induk Atap**

Direncanakan balok induk Atap menggunakan profil WF 350 x 350 x 10 x 16 dengan spesifikasi sebagai berikut :

$$W = 115 \text{ kg/m} \quad I_x = 333000000 \text{ mm}^4 \quad A = 14600 \text{ mm}^2 \quad I_y = 112000000 \text{ mm}^4 \quad r_x = 151 \text{ mm} \quad r_y = 87,8 \text{ mm}$$

**3.3.3 Perencanaan Kolom**

Direncanakan Kolom menggunakan profil WF 400 x 400 x 45 x 70 dengan spesifikasi sebagai berikut :

$$W = 605 \text{ kg/m} \quad I_x = 2980000000 \text{ mm}^4 \quad A = 77010 \text{ mm}^2 \quad I_y = 944000000 \text{ mm}^4 \quad r_x = 197 \text{ mm} \quad r_y = 111 \text{ mm}$$

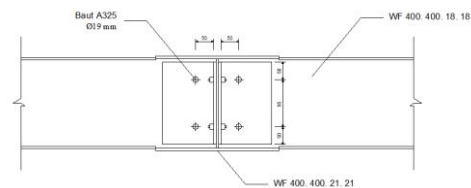
**3.3.3 Perencanaan Bresiing**

Direncanakan bresiing menggunakan profil WF 350 x 350 x 19 x 19 dengan spesifikasi sebagai berikut :

$$W = 156 \text{ kg/m} \quad I_x = 4280;00000 \text{ mm}^4 \quad A = 19840 \text{ mm}^2 \quad I_y = 144000000 \text{ mm}^4 \quad r_x = 147 \text{ mm} \quad r_y = 85,3 \text{ mm}$$

**3.3.4 Perencanaan Sambungan**

1. Sambungan Balok Induk Lantai dengan Balok Anak Lantai

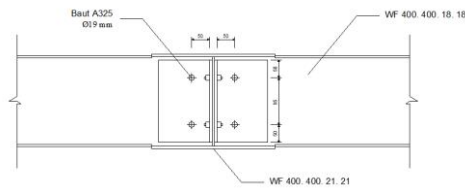


Gambar 7. Sambungan Balok Induk Lantai dengan Balok Anak Lantai

2. Sambungan Balok Induk Atap dengan Balok Anak Atap

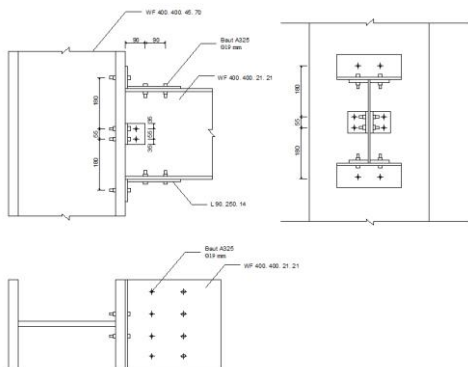
# PERENCANAAN GEDUNG HOTEL AYANA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING KONSENTRIK KHUSUS TIPE TWO STORY X DI KOTA MATARAM

(Fernanda Koes Biantoro, Utari Khatulistiani)



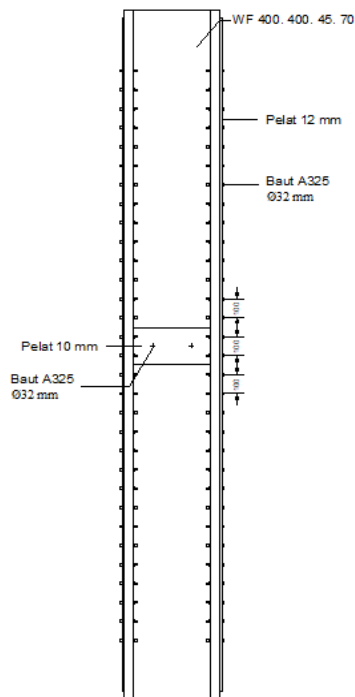
**Gambar 8.** Sambungan Balok Induk Atas dengan Balok Anak Atas

### 3. Sambungan Balok Induk dengan Kolom



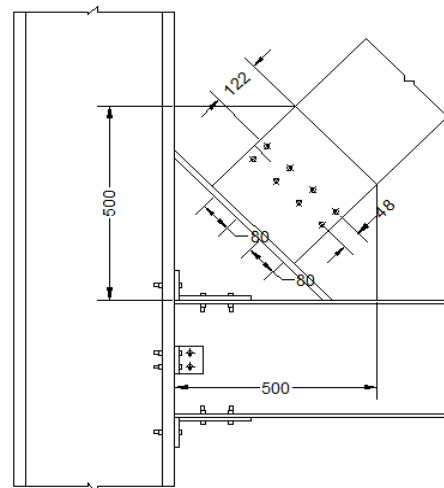
**Gambar 9.** Sambungan Balok Induk dengan Kolom

### 4. Sambungan Kolom dengan Kolom



**Gambar 9.** Sambungan Kolom dengan Kolom

### 5. Sambungan Batang Bresing

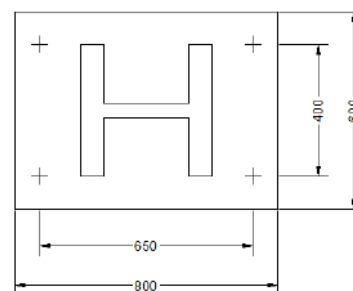


**Gambar 10.** Sambungan Batang Bresing

### 3.5 Perencanaan Plat Dasar Kolom (Base Plate)

Fungsi base plate adalah meratakan tekanan kolom apabila pondasi. Sambungan antar kolom dan plat kaki menggunakan sambungan las dan diperkuat baut angker. Direncanakan base plate pada elemen no adapun hasil dari program SAP 2000 yaitu :

$M_u$	= 33873720 Nmm	$N_{u_{awal}}$
	= 640008,6 N	$V_u$
	= 16451,55N	$f$
	= 650 mm	$N$
	= 800 mm	$B$
	= 600 mm	



**Gambar 11.** Ukuran Base Plate



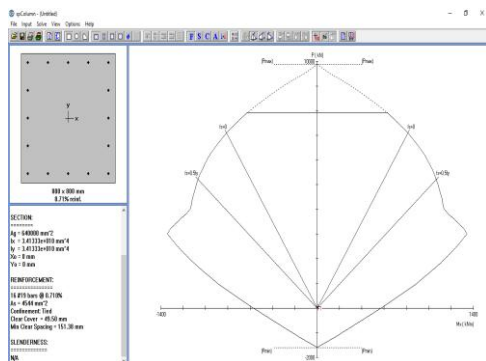
**3.6 Perencanaan Kolom Pedestal**

Kolom pedestal pada perencanaan struktur bawah, sehingga menghindari kontak langsung antara kolom dengan tanah yang menyebabkan korosi. Data perencanaan kolom pedestal sebagai berikut :

- Dimensi kolom : 800 x 800 mm
- Mutu beton (fc) : 35 Mpa Mutu
- baja (fy) : 410 Mpa Tinggi kolom : 4000 mm
- Selimut beton : 40 mm
- Diameter tulangan utama : Ø19 mm
- Diameter tulangan sengkang : Ø14 mm d = 800 – 40 – 14 – (0,5 × 19) : 736,5 mm

Dari SAP 2000 diperoleh gaya aksial dan momen sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Mu} &= 33873720 \text{ Nmm} & \text{Nu}_{awal} \\ &= 640008,6\text{N} & \text{Vu} \\ &= 16451,55\text{N} \end{aligned}$$



**Gambar 12.** Interaksi Kuat Rencana Kolom Pedestal

**3.7 Simpangan Antar Lantai Berdasarkan Penempatan Bresing Yang Berbeda**

**Tabel 3.** Perbandingan Nilai Simpangan Tiap Lantai Penempatan Bresing Yang Berbeda

La nta i	Model 1 (m)	Model 2 (m)	Model 3 (m)	(Δ <sub>a</sub> ) (m)	Syarat
10	0,0237	0,0352	0,0351	0,08	OK
9	0,0222	0,0326	0,0325	0,08	OK
8	0,0204	0,0297	0,0296	0,08	OK
7	0,0182	0,0263	0,0263	0,08	OK
6	0,0157	0,0226	0,0226	0,08	OK
5	0,0130	0,0186	0,0186	0,08	OK
4	0,0102	0,0145	0,0145	0,08	OK
3	0,0073	0,0102	0,0102	0,08	OK
2	0,0046	0,0063	0,0063	0,08	OK
1	0,0018	0,0022	0,0025	0,08	OK

**3.8 Perencanaan Pondasi**

**3.8.1 Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Kekuatan Bahan**

- Data-data perencanaan sebagai berikut :
- Dimensi = 50 x 50 cm
- Kelas = D
- Berat = 625 kg/m
- Momen nominal = 31,13 tonm
- Kuat beban (Ptiang) = 325,09 ton
- Tebal selimut beton = 70 mm
- Kedalaman tiang pancang = 20 m

**3.8.2 Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Kekuatan Tanah**

- JHP = 2000 kg/cm
- Cn = 200 kg/cm<sup>2</sup>
- Beban Ijin Tiang

$$P_{tiang} = \sum Cn \frac{A}{n1} + JHP \frac{keliling}{n2}$$

Dimana :

- Cn = Nilai Konus
- A = Luas penampang tiang pancang
- n1 = 3
- n2 = 5
- JHP = Jumlah hambatan pelekat

$$P_{ijin\ 1\ tiang} = 200 \times \frac{50 \times 50}{3} + 2000 \times \frac{200}{5} = 246,7 \text{ ton}$$

Karena daya dukung akibat kekuatan bahan (beton) lebih besar dibandingkan dengan daya dukung kekuatan tanah, maka kekuatan ijin tiang berdasarkan atas daya dukung terhadap kekuatan tanah berdasarkan data boring/SPT

$$P_{tiang} = 40 Ni \frac{A}{n} = 40 \times 19 \frac{50 \times 50}{3} = 633,33 \text{ ton}$$

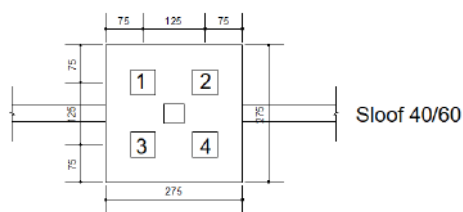
**3.8.3 Perencanaan Pondasi Tiang**

- Mux = 33099,41 kgm
- Muy = 34617,23 kgm
- Nu = 771001,34 kg

Direncanakan kelompok tiang pancang terdiri dari 4 buah tiang. Pile cap 275x275x70 cm dan sloof 40x60 cm.

# PERENCANAAN GEDUNG HOTEL AYANA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA SISTEM BRESING KONSENTRIK KHUSUS TIPE TWO STORY X DI KOTA MATARAM

(Fernanda Koes Biantoro, Utari Khatulistiani)



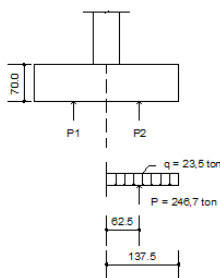
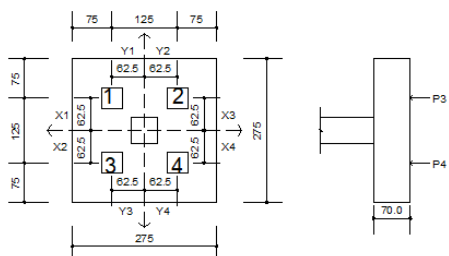
Gambar 13. Denah Kolompok Tiang Pancang

$\eta = 0,67$   
 $P_{group\ tiang} = 6333,33\ ton > \sum P = 661,07\ ton$   
 (OK)

### 3.8.4 Perencanaan Pile Cap

Data-data perencanaan sebagai berikut :

- Dimensi pile cap = 275 cm x 275 cm
- Tebal pile cap = 70 cm
- Mutu beton ( $f_c'$ ) = 35 Mpa
- Mutu tulangan baja ( $f_y$ ) = 410 Mpa
- tulangan utama = 22 mm
- tulangan selimut = 70 mm
- efektif ( $d_x$ ) =  $800 - 70 - \frac{1}{2} \times 22 = 719\ mm$
- efektif ( $d_y$ ) =  $800 - 70 - 22 - \frac{1}{2} \times 22 = 687\ mm$



Gambar 14. Statika Pile Cap

- Penulangan Arah X  
 Dipakai tulangan 19D22 ( $A_s = 7223\ mm^2$ ), dipasang jarak 150 mm
- Penulangan Arah Y  
 Dipakai tulangan 18D22 ( $A_s = 6842\ mm^2$ ), dipasang jarak 160 mm

### 3.8.5 Perencanaan Sloof

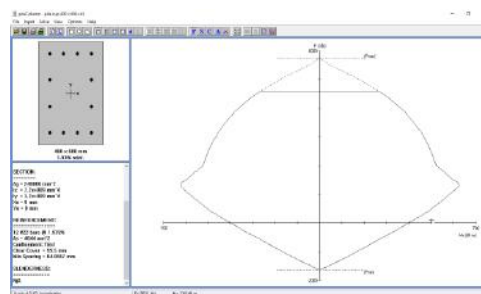
Beban yang diterima sloof :  
 Berat sendiri =  $0,4 \times 0,6 \times 2400 = 576\ kg/m$   
 Berat dinding =  $4 \times 250 = 1000\ kg/m$   
 = 1576 kg/m

$q_u = 1,4 D = 1,4 \times 1576 = 2206,4\ kg/m$

Momen yang terjadi :

$M_u = \frac{1}{8} \cdot q_u \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 2206,4 \cdot 8^2$   
 = 17651,2 kgm

$P_{usloof} = 77100,13\ kg$



Gambar 15. Diagram Interaksi Sloof

### 3.8.6 Penulangan Geser Sloof

$V_u = \frac{1}{2} \times 2206,4 \times 8 = 8825,6\ N$   
 $V_c = \left(1 + \frac{N_u}{14A_g}\right) \left(\frac{\sqrt{f_c'}}{6}\right) b_w d$   
 $V_c = \left(1 + \frac{2206,4}{14 \times 400 \times 600}\right) \left(\frac{\sqrt{35}}{6}\right) \times 400 \times 527 = 209762,3\ N$   
 $0,5 \cdot \phi \cdot V_c = 0,5 \times 0,75 \times 209762,3 = 78660,9\ N$

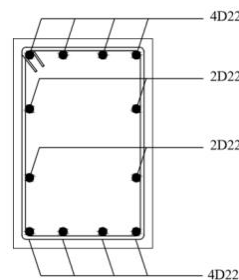
$V_u \leq 0,5 \cdot \phi \cdot V_c$  (SNI 03-2847-2002 pasal 13.5.5)

$8825,6\ N \leq 78660,9\ N$

Jadi dipasang tulangan geser minimum :

$d/2 = 527/2 = 263,5\ mm$

Dipasang sengkang D12 - 300 mm ( $A_s = 377\ mm^2$ )



Gambar 16. Penulangan Sloof

## 4 KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa keseluruhan yang telah dilakukan dalam penyusunan perencanaan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dimensi Balok Anak Atap (WF 300.300.11.17), Balok Induk Atap (WF 350.350.10.16), Balok Anak Lantai (WF 400.400.18.18), Balok Induk Lantai (WF 400.400.21.21), dan Kolom (WF 400.400.45.70).
2. Nilai simpangan antar lantai (*drit*) pada model 1 sebesar 0,0237m, model 2 sebesar 0,0352m, dan model 3 sebesar 0,0351m.
3. Nilai simpangan antar lantai paling kecil didapat pada model 1 sebesar 0,0237m.

### 4.2 Saran

1. Perlu dilakuan studi lebih lanjut untuk mendapatkan hasil perbandingan lebih baik dengan mempertimbangkan aspek teknis, nilai ekonomis, dan nilai estetika sehingga hasil dari perbandingan menjadi semakin efisiensi. Serta diharapkan perencana dapat mendekati kondisi sesungguhnya dilapangan dan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan perencanaan yang kuat, ekonomis dan tepat waktu dalam pelaksanaannya.
2. Untuk mengecek nilai *drift* ini yaitu dengan cara mengecek simpangan antar lantai yang terjadi pada model 1, model 2, dan model 3 yang dihasilkan oleh tiap lantai dari masing-masing pembebanan gempa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional, 2012, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung* (SNI 03-1726-2012 ), Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002, *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung* (SNI 03-1726-2002 ), Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung* (SNI 03-1726-2013 ), Jakarta.
- Fauzi, A., 2008, *Modifikasi Perencanaan Menggunakan Sistem Rangka Bresing Konsentris Khusus Pada Gedung Apartemen Metropolis*, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Surabaya

- Istiono, Endah, Isdarmanu., 2012, *Modifikasi Perencanaan Gedung FMIPA Universitas Negeri Makasar Menggunakan Struktur Baja Dengan Sistem Rangka Bresing Konsentris Khusus*, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Surabaya
- Khatulistiani, U. 2003, *Perencanaan Balok Komposit Menggunakan Metode LRFD*, Vol.5, No.3, hal 95-102, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya.
- Moestopo, M., 2007, *Beberapa Ketentuan Baru Mengenai Desain Struktur Baja Tahan Gempa*, Seminar dan Pameran HAKI, Jakarta
- Moestopo, M., 2012, *Struktur Bangunan Baja Tahan Gempa*, Seminar dan Pameran HAKI, Jakarta
- Octaviana, R., 2008, *Perencanaan Struktur Baja Bresing Konsentrik Biasa dan Struktur Baja Bresing Konsentrik Khusus Tipe-X*, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Sampakang, JJ., 2013, *Perencanaan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Pada Komponen Balok-Kolom Dan Sambungan Struktur Baja Gedung BPJN XI*, Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Salmon dan Johnson, 1995, *Struktur Baja Desain dan Perilaku Jilid 2 Edisi Kedua*, diterjemahkan oleh Ir. Wira M.S. Erlangga, Surabaya
- The Kozai Club, 1983, *Steel Coonstruction Guidebook – Civil Engineering*, Tokyo
- Utomo, Junaedi., 2011, *Rangka Bresing Konsentris Khusus Dengan Tipe X-Bresing 2 Lantai*, Universitas atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta

- Zulfiana, A. 2013, *Studi Jenis Semi Rigid Connection dan Rigid Connection Pada Struktur Rangka Baja Yang Tahan Terhadap Beban Gempa Dengan Menggunakan Abaqus 6.7*, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, Surabaya.

**PERENCANAAN GEDUNG HOTEL AYANA MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA  
SISTEM BRESING KONSENTRIK KHUSUS TIPE TWO STORY X DI KOTA  
MATARAM**

(Fernanda Koes Biantoro, Utari Khatulistiani)

---

Halaman ini sengaja dikosongkan

Halaman ini sengaja dikosongkan