

# PERENCANAAN STRUKTUR BAJA PADA KONSTRUKSI EMPAT LANTAI PADA HOTEL JAYA BAYA

(*STEEL STRUKTURER PLANNING IN FOUR FLOOR CONTRUCTION IN JAYA BAYA  
HOTEL*)

Alfin Azis Saputra, Drs. Sigit Winarto, ST. MT., Dr. Ahmad Ridwan, SE. ST. MT.  
Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of Kadiri  
Email : [alfin15512890@gmail.com](mailto:alfin15512890@gmail.com) [sigit.winarto@unik-kadiri.ac.id](mailto:sigit.winarto@unik-kadiri.ac.id),  
[ahmad\\_ridwan.@unik-kadiri.ac.id](mailto:ahmad_ridwan.@unik-kadiri.ac.id)

## *Abstract*

Construction buildings in Kediri area still tends to use concrete construction with conventional methods, which are prone to specifications from planning the structure of the building. Due the process of making cast dough and casting it is often not done properly so it can eliminate the strength and structure. Therefore, hotel building is planned to use Steel Construction and Precast Floor Elimination, in order to have not reduction in specification design structure.

In LRFD method, probability analysis is not needed, except for general situations not set in Regulations Obtained LRFD planning calculations referring to the latest SNI 1729-2015.

Based on the planning, the calculation structure of loading is calculated in  $m^2$ , where the production results are entered into the Sap 2000 v20 analysis software program. The structure used on PL 125 floor panels. 2000, beam WF 300x150x6.5x9, column WF 400x400z13x21, the conclusion of the structure is safe based on the applicable conditions.

**Keywords :** *steel structure planning for SNI building 03-1729-2015*

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan gedung di daerah Kediri saat ini masih cenderung menggunakan konstruksi beton dengan metode konvensional, yang rawan sekali melenceng dengan spesifikasi dari perencanaan struktur gedung tersebut. Dikarenakan proses pembuatan adonan cor dan pelaksanaan pengecoran sering kali tidak dilakukan dengan baik sehingga dapat mengurangi kekuatan dari struktur tersebut.

(Candra, n.d.) Maka dari itu bangunan Hotel ini di rencanakan menggunakan Konstruksi Baja dan Panel Lantai *Precast*, supaya tidak ada pengurangan spek dari desain perencanaan struktur.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Perencanaan Struktur Secara Luas

Perencanaan Struktur bisa didefinisikan sebagai perpaduan antara seni dan ilmu pengetahuan yang dikombinasikan dengan kemampuan seorang ahli struktur mengenai perilaku struktur dengan dasar-dasar pengetahuan dalam statik, dinamik, mekanika bahan, dan analisa struktur, untuk menghasilkan suatu struktur yang ekonomis dan aman, selama masa layannya. (Agus Setiawan, *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD*)

### 2.2. Konsep Dasar LRFD

Dua filosofi yang sering digunakan dalam perencanaan struktur baja adalah perencanaan berdasarkan tegangan kerja/working stress design (Allowable Stress Design/ASD) dan perencanaan kondisi batas limit states design (Load and Resistance Factor Design/LRFD). Metode ASD dalam perencanaan struktur baja telah digunakan dalam kurun waktu kurang lebih 100 tahun, dan dalam 20 tahun terakhir prinsip perencanaan struktur baja mulai beralih ke konsep LRFD yang jauh lebih rasional dengan berdasarkan pada konsep probabilitas. Dalam metode LRFD tidak diperlukan analisa probabilitas secara penuh, terkecuali untuk situasi-situasi tidak umum yang tidak diatur dalam peraturan. (Agus Setiawan, *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD*)

### 2.3. Konsep Dasar Perencanaan.

#### ➤ Gaya Akibat Beban Gravitasi

##### ✓ Beban Mati

Beban mati adalah berat seluruh bahan konstruksi bangunan gedung yang terpasang, termasuk dinding, lantai, atap, plafond, tangga, dinding partisi tetap, *finishing*, kledning gedung dan komponen arsitektur dan struktur lainnya serta peralatan layanan terpasang lain termasuk berat keran.

(SNI-1726-2013).

**Tabel 2. 1 Berat sendiri struktur gedung**

No	Jenis Beban Mati	Berat	Satuan
1	Baja	7850	kg/m <sup>3</sup>
2	Beton bertulang	2400	kg/m <sup>3</sup>
3	Panel lantai <i>precast</i>	780	kg/m <sup>3</sup>

(sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983)

**Tabel 2. 2 Berat sendiri komponen gedung**

No	Jenis Beban Mati	Berat	Satuan
1	Adukan semen, per cm tebal	21	kg/m <sup>2</sup>
2	Pasangan dinding mata merah 1/2 bata	250	kg/m <sup>2</sup>
3	Plafond (langit-langit)	11	kg/m <sup>2</sup>
4	Penggantung langit-langit	7	kg/m <sup>2</sup>
5	penutup lantai keramik	24	kg/m <sup>2</sup>
6	Pasangan dinding bata ringan tbl 15cm	60	kg/m <sup>2</sup>
7	Instalasi listrik, AC, dan plumbing (MEP)	25	kg/m <sup>2</sup>

(sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983)

- ✓ **Beban Hidup**  
Beban hidup adalah semua beban yang diakibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung atau struktur lain yang tidak termasuk beban konstruksi dan beban lingkungan, seperti beban angin, beban hujan, beban gempa, beban banjir, atau beban mati. (SNI-1727-2013).

**Tabel 2. 3 Beban hidup pada lantai bangunan**

No	Jenis Beban Hidup Pada Lantai Bangunan	Berat	Satuan
1	Lantai hotel, asrama, dan rumah sakit	250	kg/m <sup>2</sup>
2	Dak atap	125	kg/m <sup>2</sup>
3	Tangga dan bordes	300	kg/m <sup>2</sup>

(sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983)

- ✓ **Beban Angin**  
Beban angin adalah beban yang bekerja pada struktur akibat tekanan-tekanan dari gerakan angin. Beban angin sangat tergantung dari lokasi kegiatan dari struktur. Besarnya tekanan tiup harus diambil minimum sebesar 25 kg/m<sup>2</sup>.
- **Perencanaan Kapasitas.**  
Struktur gedung harus memenuhi persyaratan “kolom kuat balok lemah”, artinya ketika struktur gedung memikul pengaruh Gempa rencana, sendi sendi plastis di dalam struktur gedung tersebut hanya boleh terjadi pada ujung ujung balok dan pada kaki kolom dan kaki dinding geser saja. Implementasi persyaratan ini didalam perencanaan struktur beton dan struktur baja ditetapkan dalam standar beton dan standar baja yang berlaku.
- **Wilayah Gempa**  
Indonesia ditetapkan terbagi dalam 6 wilayah gempa, dimana wilayah wilayah gempa 1 adalah wilayah dengan kegempaan paling rendah dan wilayah gempa 6 dengan kegempaan paling tinggi. Pembagian wilayah gempa ini didasarkan atas percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh gempa rencana dengan periode ulang 500 tahun, yang nilai rata-ratanya untuyk setiap wilayah gempa ditetapkan dalam SNI 1726-2002
- **Perencanaan Struktur**
- ✓ **Perencanaan Pelat**  
Dalam perencanaan plat, perencana ingin menerapkan penggunaan panel lantai sebagai trobosan alternatif dimana plat lantai tidak dicor secara konvensional, tetapi menggunakan cara yang lebih efisien yaitu langsung pemasangan. Pelat lantai *precast* yang digunakan yaitu panel lantai PL 125 . 2000 yang memiliki dimensi panjang bersih 1970mm, lebar bersih 600mm, dan tebal 125mm. Dari spesifikasi dan hasil tes uji maka dapat digunakan acuan kontrol terhadap plat lantai yang digunakan.
- ✓ **Desain LRFD Struktur Baja**  
Pada desain kolom dan balok menggunakan desain LRFD. Secara umum, struktur dinyatakan aman apabila memenuhi persyaratan berikut :  $\phi R \geq \Sigma \gamma_i \cdot Q_i$  Bagian kiri dari persamaan tersebut mempresentasikan tahanan atau kekuatan dari sebuah komponen atau sistem struktur, dan bagian kanan persamaan menyatakan beban yang harus dipikul struktur tersebut. Jika tahanan nominal  $R_n$  dikalikan dengan suatu faktor  $\phi$

maka akan diperoleh tahanan rencana. Namun demikian, berbagai macam beban (beban mati, beban hidup, beban gempa dan lain lain) pada bagian kanan persamaan diatas dikalikan faktor beban  $\gamma_i$  untuk mendapatkan jumlah beban terfaktor ( $\sum \gamma_i \cdot Q_i$ ).  
(Agus Setiawan, *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD*)

## 24. Analisa Program Sap2000

### ➤ Metode Input SAP2000 V20.

Secara umum, urutan input dalam sap2000 dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

- 1) Membuka aplikasi analisa SAP2000 V20
- 2) Memilih file baru (new file)
- 3) Menentukan unit satuan sebelum menginputkan sesuatu dimensi/beban
- 4) Membuat model struktur untuk mendesain geometri struktur portal dengan menginputkan jumlah dan jarak antar gride untuk sumbu x,y,z
- 5) Mendefinisikan material yang dipakai (*Define-Material*)
- 6) Mendefinisikan profil struktur yang dipakai (*Define-Section Proprtis-Frame Section*)
- 7) Mendefinisikan pelat struktur yang dipakai (*Define-Section Proprtis-Area Section*)
- 8) Mengaplikasikan profil yang digunakan.
- 9) Mendefinisikan beban dan kombinasi pembebanan (*Define-Load*)
- 10) Pengaplikasian pembebanan
- 11) Menganalisa hasil input (*Run Analisis*)
- 12) Mengecek hasil.

## 3. METODOLOGI DAN PERENCANAAN

### ➤ Perencanaan

#### ✓ Spesifikasi dan Data Struktur.

- A) Model Struktur direncanakan terleta di kediri, wilayah gempa zona 4 pada jenis tanah sedang.
- B) Gedung terdiri dari 4 ( empat ) lantai dan berfungsi sebagai hotel dengan beban hidup  $250\text{kg/m}^2$  (PPIUG 1983).
- C) Lantai Gedung menggunakan beton precast yang kuat menerima beban sampai  $405\text{kg/cm}$
- D) Struktur utama (balok dan kolom) menggunakan bahan baja, mutu BJ37
- E) Denah Gedung terdiri dai 4 lantai yang mana lanantai 1 difungsikan sebagai resepsionis, loby, restouran, dan lantai 2,3,4 sebagai hotel, kantor dan ruang rapat, bentang balok arah x dengan bentang terbesar adalah 8 meter, dan balok arah y memiliki bentang terbesar adalah 8 meter.

### ➤ Metode Perencanaan.

#### ✓ Tahapan Perencanaan.

Suatu perenanaan harus dilakaukan dengan sistematika yang jelas dan teratur sehingga hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu perencanaan ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu :

- A) Tahap I  
Tahap persiapan. Persiapan dilakukan untuk mencari data dan informasi yang mendukung perencanaan struktur.
- B) Tahap II  
Pemilihan profil baja untuk elemen utama struktur (balok, balok anak, dan kolom)
- C) Tahap III  
Perencanaan pelat atap dan pelat lantai *precast* dengan menentukan panel lantai *precast* yang memiliki spesifikasi struktur aman berdasarkan batas layan, dan perencanaan tangga.
- D) Tahap IV  
Pemodelan geometri struktur portal sebagai sarana perhitungan pembebanan dan analisa pada program SAP2000.
- E) Tahap V  
Analisa struktur terhadap model struktur dengan bantuan software SAP2000 V20 untuk mengetahui besarnya nilai *joint displacement*, momen, gaya geser, dan gaya tekan atau gaya tarik pada strutur portal terhadap beban yang bekerja (beban luar dan beban gravitasi).

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

- A) Perhitungan pembebanan dihitung dalam  $m^2$ ., dari volume  $m^2$  yang didapat dikalikan dengan berat jenis material sesuai peraturan pembebanan yang ada (PPIUG 1983) yang mana hasil pembebanan dimasukan ke dalam program shoftware analisa sap 2000 v20.
- B) Didapatkan perhitungan perencanaan LRFD yang mengacu pada SNI terbaru 03-129-2015
- C) Dalam menganalisa perhitungan struktur menggunakan shoftware SAP2000 V20, outputnya bisa digunakan untuk data perhitungan kontrol sesuai dengan peraturan yang ada, hasil kontrol sebagai berikut :
  - ✓ Perencanaan plat lantai lebih mudah karena spesifikasi didukung dengan data tes uji yang dilakukan oleh pabrik sehingga data tersebut bisa digunakan untuk acuan perencanaa  
Kontrol : beban rencana < beban imposed  $\rightarrow 299 < 405 \text{ kg/m}^2 \dots$  **OK**  
Kontrol : P rencana < P hasil tes  $\rightarrow 352.64 < 2380.00 \dots$  **OK**
  - ✓ Balok struktur baja direncanakan dengan profil baja WF 300x150x6.5x9 dengan hasil kontrol tahanan momen lentur  $M_u < \phi_b * M_n \rightarrow 85418754 < 14285600$  **Aman (OK)**, tahanan geser  $V_u \leq \phi_f * V_n \rightarrow 210600 < 280800$  **Aman (OK)**, interaksi geser dan lentur  $0.90625 < 1.375$  **Aman (OK)**, disimpulkan **Aman** sesuai SNI 03-1729-2015
  - ✓ Kolom struktur baja direncanakan dengan profil baja WF 400x400x13x21 dengan hasil kontrol interaksi aksial tekan dan momen lentur  $0.46 < 1.0$  **Aman (OK)**, tahanan geser  $37378.59 < 561600$  **Aman (OK)**, interaksi geser dan lentur  $0.472 < 1.375$  **Aman (OK)**, disimpulkan **Aman** sesuai SNI 03-1729-2015
  - ✓ Sambungan balok-kolom baut tipe A-325 dengan 2 baris dengan jumlah 7 baut perbaris diperoleh dari hasil perhitungan gaya tarik pada baut  $91195.60 < 93258$  **Aman (OK)**, gaya geser pada baut  $2670 < 49738$  **Aman (OK)**, gaya tumpu pada baut  $2670 < 106560$  **Aman (OK)**, kombinasi gaya tarik pada baut  $13.29 < 247.5$  **Aman (OK)**, disimpulkan disimpulkan **Aman** sesuai SNI 03-1729-2015
  - ✓ Sambungan balok-balok dengan baut tipe A-325 dengan jumlah 16 baut pada badan dan 8 pada masing masing sayap, diperoleh hasil jumla baut pada badan 1

< 8 Aman (OK), tebal plat sambung pada badan 1.207 < 10 Aman (OK), jumlah baut pada sayap 1 < 8 Aman (OK), tebal plat sambung pada sayap 3.89 < 10 Aman (OK), kekuatan baut pada badan terhadap geser 24553 < 76160.7 Aman (OK), kekuatan baut pada badan terhadap tumpu 24553 < 60606 Aman (OK), disimpulkan Aman sesuai SNI 03-1729-2015

## 5. SARAN

- A) Dalam hal perencanaan dan perancangan struktur alangkah baiknya memahami dahulu peraturan-peraturan yang berlaku khususnya SNI 03-1729-2015 mengenai Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Gedung.
- B) Dalam perencanaan serta analisa struktur diharapkan penulis lebih teliti lagi dalam perhitungan, pengoprasian, dan penginputan data.
- C) Untuk pemrograman, dan pengoprasian SAP2000 V20, dalam penginputan data sebelum dianalisa alangkah baiknya di cek kembali supaya data outputnya dapat dikontrol secara manual.

### Daftar pustaka

1. Agus Setiawan ( Sesuai SNI 03-1729-2002 ). *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD*
2. BSN. 2012. *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI-1727-2013*. Jakarta: BSN.
3. BSN. 2002. *Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung SNI 03-1727-1989*. Jakarta :BSN.
4. Candra, A. I. (n.d.). Pada Pembangunan Gedung Mini Hospital Universitas Kadiri. *Ukarst, 1*, 63–70.
5. Departemen Pekerjaan Umum. 1983, *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983*. Bandung. Yayasan LPMB
6. Gunawan Rudy.1987. *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Yogyakarta : Kanisius (Anggota IKAPI)
7. Nilai Spektral Percepatan Di Permukaan Dari Gempa Risk-Targeted Maximum Consider Earthquake Dengan Probabilitas Keruntuhan Bangunan 1% dalam 50 Tahun  
Lokasi: ( Lat: -7.772563872646556 , Long: 111.94363987762881 )  
[http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain\\_spektra\\_indonesia\\_2011/](http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spektra_indonesia_2011/) diakses pada tanggal ( 11 Januari 2019)
8. Data panel lantai citicon. <http://megatrussglobal.co.id/panel-lantai/distributor-panel-lantai-aac-di-pati/> diakses pada tanggal (14 Januari 2019)
9. Perhitungan balok baja. <https://anzdoc.com/perhitungan-balok-dengan-pengaku-badan.html> diakses pada tanggal ( 12 Januari 2019)
10. Perhitungan Kolom Baja. <https://dokumen.tips/documents/3-perhitungan-kolom-lentur-dua-arah-biaxial-kolom-pada-portal-bangunan.html>. diakses pada tanggal ( 15 Januari 2019)
11. Sambungan balok kolom.  
<https://www.slideshare.net/AfretNobel/perhitungan-sambungan-lentur-dan-geser-balok-baja> diakses pada tanggal (15 Januari 2019)
12. sambungan balok baja <https://www.scribd.com/document/96167266> diakses pada tanggal (15 Januari 2019)

- 13.** S.Juwana,Jimmy 2005. *PanduanSistemBangunanTinggi*. Jakarta :Erlangga
- 14.** SNI. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1729- 2015)*. Jakarta.