

PERANCANGAN ULANG GUDANG SPAREPART PT BIOFARMA 4 LANTAI MENGGUNAKAN STRUKTUR BAJA DENGAN METODE LRFD

MOCHAMMAD RIZKY GUNAWAN¹, ERMA DESIMALIANA²

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung, Indonesia

2. Dosen, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung, Indonesia

Email: mrzkygunawan@gmail.com

ABSTRAK

Perencanaan ulang bangunan struktur baja Gudang Sparepart di Kota Bandung dilakukan untuk mendapatkan dimensi yang efisien berdasarkan beban rencana yang dipikul oleh elemen-elemen strukturnya agar bangunan tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya, Metode yang digunakan dalam mendesain atau menganalisa struktur baja pada bangunan ini adalah Load Resistance Factor Design (LRFD) atau Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK) sesuai SNI 1729-2020 untuk bangunan struktur baja. Pembebanan sesuai dengan SNI 1727-2020 untuk beban gravitasi dan sesuai SNI 1726-2019 untuk beban lateral (gempa). Beban gempa dianalisis dengan metode respon spektrum dengan bantuan software ETABS, dan untuk desain sambungan baja dianalisis dengan bantuan software IDEA Statica, setelah dilakukan analisis dapat disimpulkan elemen struktur menggunakan profil baja sudah memenuhi syarat SNI 1729-2020, Dari hasil desain ulang struktur baja ini maka profil-profil yang digunakan untuk kolom 600 x 500 x 17 x 24 dengan mutu baja BJ 50, Balok 600 x 200 x 11 x 17 dengan mutu baja BJ 41, Balok Anak 200 x 150 x 6 x 9 dengan mutu baja BJ 34, Sambungan antar kolom-balok menggunakan baut A490M Ø16 dengan jumlah 18 baut, Sambungan antar balok-balok anak dan balok anak-balok anak dengan menggunakan baut A325M Ø16 dengan jumlah 4 baut.

Kata Kunci: Perencanaan, Struktur Baja, LRFD, Gempa, Sambungan Baja

1. PENDAHULUAN

Pembangunan Gudang Sparepart PT Biofarma berlokasi di Provinsi Jawa Barat, tepatnya di Kota Bandung, dengan jarak sekitar 11 km dari jalur utama Patahan Lembang, sehingga dapat mengakibatkan daerah tersebut menjadi daerah rawan gempa. Bangunan yang didirikan di daerah rawan gempa harus direncanakan agar mampu bertahan terhadap guncangan, terutama pada bangunan bertingkat tinggi yang harus dapat menahan gaya-gaya vertikal (beban gravitasi) dan gaya-gaya horizontal (beban gempa). Gaya-gaya ini kemudian akan digunakan untuk menghitung dimensi dari elemen-elemen struktur yang diharapkan dapat menahan semua beban yang direncanakan. Perencanaan awal Gudang Sparepart PT Biofarma menggunakan struktur beton bertulang, hal mana penelitian ini dilakukan untuk merancang bangunan bertingkat dengan menggunakan struktur baja yang

mampu bertahan terhadap gempa yang terjadi. Struktur baja dipertimbangkan sebagai alternatif desain karena material baja memiliki daktilitas yang lebih dari pada beton, hal mana hal tersebut baik untuk bangunan tahan gempa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Struktur Baja

Baja merupakan salah satu bahan konstruksi yang penting karena berbagai sifat unggulnya dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya. Salah satu sifat yang sangat penting adalah daktilitas. Daktilitas merupakan kemampuan suatu material untuk mengalami deformasi yang signifikan baik dalam tegangan maupun regangan sebelum mengalami kegagalan (Charles G. Salmon dan John E. Johnson, 1994).

2.1.1 Material Baja

Material baja yang digunakan sebagai bahan bangunan adalah baja karbon (*Carbon Steel*) dengan sebutan baja ASTM (*American Society for Testing and Materials*). Baja yang sering digunakan sebagai material konstruksi adalah karbon lunak, yang mengandung karbon antara 0,15% - 0,29% (Charles G. Salmon dan John E. Johnson, 1994).

2.1.2 Klasifikasi Baja Berdasarkan Kekuatan

Berdasarkan SNI 03-1729-2002, kualitas material baja diklasifikasikan menjadi 5 mutu, berdasarkan tegangan leleh (f_y) dan tegangan putus (f_u) sebagai berikut:

Tabel 1. Sifat Mekanis Baja Struktural

Jenis Baja	Tegangan Putus Minimum, f_u (MPa)	Tegangan Leleh Minimum, f_y (MPa)	Peregangan Minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

2.2 Komponen Struktur

Komponen struktur adalah elemen-elemen yang membentuk kerangka suatu bangunan atau konstruksi dan bertugas untuk mendistribusikan beban yang diterima ke fondasi.

2.2.1 Kolom

Kolom merupakan bagian dari elemen struktural yang berfungsi untuk menopang dan menyalurkan beban-beban secara vertikal dari lantai atau struktur di atasnya ke fondasi. Kolom di definisikan oleh SNI 1729:2020 adalah komponen struktur vertikal nominal yang memiliki fungsi utama menahan gaya aksial tekan. Menentukan rasio kapasitas suatu penampang dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\phi P_n = 0,9 \times F_{cr} \times A_g$$

$$\frac{P_u}{\phi P_n} < 1$$

2.2.2 Balok

Balok merupakan bagian dari elemen struktural yang berfungsi untuk menahan beban vertikal seperti beban lantai, atap, atau beban hidup, dan didistribusikan ke tiang-tiang ataupun kolom. Balok di definisikan oleh SNI 1729:2020 adalah komponen struktur horizontal nominal yang memiliki fungsi utama menahan momen lentur. Menentukan kapasitas suatu penampang dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\phi M_n = 0,9 \times f_y \times Z_x \qquad \phi V_n = 1 \times 0,6 \times f_y \times A_w$$

$$\frac{M_u}{\phi M_n} \leq 1 \qquad \frac{V_u}{\phi V_n} \leq 1$$

2.2.3 Balok-Kolom

Balok Kolom adalah elemen yang menahan kombinasi beban aksial dan momen lentur. Elemen ini umum ditemukan dalam struktur rangka baja atau beton bertulang, di mana satu elemen berfungsi ganda sebagai kolom dan balok. Elemen ini mendukung beban aksial dari struktur di atasnya serta beban lentur dari lantai atau atap.

$$\frac{P_u}{2 \cdot \phi P_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi M_n} + \frac{M_{uy}}{M_{ny}} \right) \leq 1$$

2.2.4 Pelat Lantai

Pelat lantai adalah komponen struktur horizontal utama yang menyalurkan beban hidup maupun beban mati ke rangka pendukung vertikal dari suatu sistem struktur

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Berikut merupakan tahapan dari penelitian:

- Dimulai dengan studi pustaka.
- Melakukan pengumpulan data berupa gambar kerja dan fungsi bangunan.
- Preliminary design atau perencanaan awal.
- Melakukan pemeriksaan elemen struktur dengan kontrol desain sesuai syarat keamanan yang berlaku.

3.2 Hasil Penelitian

Hasil Penelitian dari pemeriksaan elemen struktur sesuai syarat keamanan yang berlaku SNI 1729-2020, berupa kontrol desain elemen kolom maupun balok, sebagai berikut:

Tabel 2. Kontrol Desain untuk Kolom

Elemen Struktur Kolom	Kontrol		Keterangan
	Tekan	Balok Kolom	
I 600 x 500 x 17 x 24	$\frac{P_u}{\phi P_n}$	$\frac{P_u}{2 \cdot \phi P_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi M_n} + \frac{M_{uy}}{M_{ny}} \right) \leq 1$	Lantai 1-4
	0,183 ≤ 1	0,604 ≤ 1	OK

Tabel 3. Kontrol Desain untuk Balok Induk

Elemen Struktur Balok	Kontrol		Keterangan
	Lentur	Geser	
I 600 x 200 x 11 x 17	$\frac{M_u}{\phi M_n}$	$\frac{V_u}{\phi V_n}$	Lantai 1-4
	$0,81 \leq 1$	$0,45 \leq 1$	OK

Tabel 4. Kontrol Desain untuk Balok Anak

Elemen Struktur Balok	Kontrol		Keterangan
	Lentur	Geser	
I 200 x 150 x 6 x 9	$\frac{M_u}{\phi M_n}$	$\frac{V_u}{\phi V_n}$	Lantai 1-4
	$0,745 \leq 1$	$0,406 \leq 1$	OK

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada studi ini mengenai perancangan struktur baja untuk gudang sparepart berdasarkan *Load Resistance Factor Design* (LRFD) dan SNI 1726 2019, maka dapat di ambil kesimpulan Elemen Balok Induk maupun Balok Anak sudah memenuhi syarat perancangan $\phi M_n \geq M_u$ dengan persyaratan SRPMK maupun LRFD yang terpenuhi. Dengan seluruh pemeriksaan yang terpenuhi. Dengan dimensi Balok Induk IWF 600 x 200 x 11 x 17 dan Balok Anak IWF 200 x 150 x 6 x 9. Elemen Kolom sudah memenuhi syarat perancangan $\phi P_n \geq P_u$ dengan persyaratan SRPMK maupun LRFD yang terpenuhi, Dengan dimensi Kolom IWF 600 x 500 x 17 x 24. Pemeriksaan aksial-lentur sudah memenuhi syarat $\frac{P_u}{2 \cdot \phi P_n} + \left(\frac{M_{ux}}{\phi M_n} + \frac{M_{uy}}{M_{ny}} \right) \leq 1$

5. DAFTAR RUJUKAN

- Agus Setiawan. (2013). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Anugrah Pamungkas. (2022). *Desain Struktur Gedung Baja dengan ETABS*. Malang: Penerbit CV BUDI UTAMA.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur bangunan Gedung dan non gedung*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *SNI 1727:2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan Gedung dan Struktur lain*.
- Badan Standarisasi Nasional. (2020). *SNI 1729:2020 Spesifikasi Bangunan Gedung Baja Struktural*.
- Ivan Oky Febry Fambudi, Bantot Sutiriono, Retno Trimurtiningrum, Nurul Rochmah. (2020) Modifikasi Perencanaan Gedung Apartemen Gunawangsa Gresik Dengan Struktur Baja Tahan Gempa. *Jurnal EXTRAPOLASI Volume 17, No. 1, Juni 2020*.
- Fadly, Mahdika Putra Nanda. (2023) Redesain Gedung Fitness Multilantai Dengan Struktur Baja. *Jurnal Statika, Vol.9 No. 1 2023*.
- Stefano Pandaleke, Banu Dwi Handono, Servie O. Dapas. (2019) Perencanaan Ulang Bangunan Struktur Baja Rumah Sakit Umum Ratumbusang Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik Vol.7 No.6 Juni 2019*.