

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG MEDIC CENTER RUMAH SAKIT MATA UNDAAN KOTA SURABAYA

Chris Salim Susanto¹, Norman Ray², Leonardus Setia Budi Wibowo³
Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Widya Kartika
d1onisiuschris@gmail.com¹

ABSTRAK

Studi Perencanaan Struktur Atas Gedung Medic Center Rumah Sakit Mata Undaan Surabaya dalam penelitian ini menggunakan system rangka pemikul momen menengah (SRPMM) beton bertulang. Perhitungan – perhitungan yang dilakukan dalam penelitian ini disesuaikan dengan peraturan yang ada pada SNI 2847 - 2013, SNI 1726 - 2012 dan PPIUG 1983. Perencanaan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi perhitungan komponen struktur yang ada pada bangunan tersebut yaitu antara lain pelat, balok dan kolom. Beban gempa pada struktur dihitung dengan metode respon spektra dan analisa beban static ekuivalen sedangkan untuk analisa perhitungan gaya – gaya dalam pada komponen bangunan baik struktur primer maupun sekunder menggunakan bantuan program komputer SAP 2000 sebagai acuan perhitungan dan perencanaan. Material yang digunakan yaitu mutu beton sebesar 25 MPa, sedangkan untuk besi tulangan utama menggunakan mutu baja dengan tegangan leleh 320 Mpa dan 240 Mpa untuk besi tulangan geser.

Kata kunci : perencanaan, plat, portal, kolom dan balok.

1. PENDAHULUAN

Dunia kesehatan semakin berkembang dan jenis penyakit pun terus bertambah seiring berkembangnya virus. Sehingga, perkembangan infrastruktur juga dituntut untuk maju. Rumah sakit sebagai sarana kesehatan yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat memiliki peran penting. Pembangunan Gedung Medik Sentral Rumah Sakit Mata Undaan bertujuan untuk menghasilkan sebuah bangunan yang memiliki fungsi yaitu sebagai tempat melaksanakan pelayanan kesehatan mata yang terbesar dan pertama di Kota Surabaya. Selain itu struktur bangunan merupakan komponen utama yang menunjang berdirinya suatu bangunan. Struktur bangunan gedung terdiri dari komponen-komponen di atas tanah dan komponen-komponen di bawah yang direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat menyalurkan beban ke tanah dasar.

Rumusan masalah yang diangkat adalah bagaimana cara menentukan dimensi struktur gedung, apa saja beban – beban yang bekerja dalam struktur gedung dan bagaimana menganalisa gaya – gaya dalam struktur gedung Rumah Sakit., bagaimana merencanakan penulangan struktur gedung dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen

menengah (SRPMM), bagaimana merealisasikan hasil perhitungan dan perencanaan kedalam gambar teknik.

Tujuan penelitian ini adalah Menentukan dimensi struktur gedung Rumah Sakit, menentukan beban beban yang bekerja dalam struktur bangunan dan menganalisis gaya dalam yang bekerja pada gedung, merencanakan penulangan pada struktur gedung dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM), merealisasikan hasil perhitungan dan perencanaan kedalam gambar teknik.

Manfaat dari penelitian ini adalah manfaat teoritis dan analitis. Manfaat teoritis yaitu dapat memberikan informasi secara lebih detail dalam tata cara perencanaan struktur beton bertulang dan dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat pada saat bekerja / terjun ke lapangan. Manfaat analitis yaitu dapat merencanakan, mengetahui, dan mengetahui metode perhitungan beton bertulang dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat Penelitian

Lokasi proyek Jl.Undaan Kulon No. 19, Peneleh, Genteng, Kota Surabaya, Jawa Timur.

2.2. Pengumpulan data

Data yang diperlukan dalam penelitian yaitu gambar arsitektural dan structural, data bangunan. Peraturan yang dipakai adalah Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Gedung (*SNI 1726 – 2012*), Tata Cara Perencanaan Struktur Beton dan Bahan Bangunan Untuk Gedung (*SNI 2847 – 2013*), Tata Cara Perhitungan Pembebanan Untuk Bangunan Rumah dan Gedung (*SNI 1727 – 2013*), Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (*PPIUG-1983*). Dan buku acuan referensi yang digunakan yaitu dasar-dasar perencanaan beton bertulang (*Ir.W.C.VIS dan Ir.GIDEON H.KUSUMA M.Eng*) dan desain Beton Bertulang 2 (*Wang, C.K -Salmon*).

2.3. Pembagian Pembebanan

Berdasarkan acuan pada peraturan-peraturan diatas, Struktur sebuah gedung harus direncanakan kekuatannya terhadap beban-beban berikut :

1. Beban mati (*Dead Load*) dinyatakan dengan lambang DL.
2. Beban hidup (*Live load*) dinyatakan dengan lambang LL.
3. Beban angin (*Wind Load*) dinyatakan dengan lambang W (dalam perencanaan struktur beton bertulang dapat dihiraukan).
4. Beban gempa (*Earthquake load*) dinyatakan dengan lambang E.

2.4. Perencanaan Pembebanan

1. Beban mati
2. Beban hidup
3. Beban gempa

2.5. Kombinasi Pembebanan

Kombinasi pembebanan yang dimasukan dari hasil perhitungan beban dan gaya-gaya menggunakan program bantu SAP 2000 sebagai berikut:

- a) 1,4 DL
- b) 1,2 DL + 1,6 LL
- c) 1,2 DL + 1,0 LL ± Spec _1
- d) 1,2 DL + 1,0 LL ± Spec _2
- e) 0,9 DL ± Spec _1
- f) 0,9 DL ± Spec _2

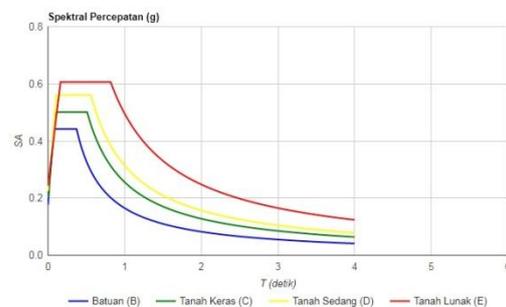
Pada pembebanan Spec diuraikan menjadi :

1. Spec 1 = 100% X + 30 % Y
2. Spec 2 = 30% X + 100 % Y

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Evaluasi Beban Gempa

Perhitungan analisis struktur gedung terhadap beban gempa mengacu pada SNI 1726 - 2012, dimana analisis struktur gedung bertingkat tinggi dilakukan dengan Metode Analisis Dinamik Spektrum Respons. Langkah untuk menentukan konfigurasi sistem rangka pemikul momen diawali dengan menentukan kategori resiko struktur gedung terhadap pengaruh gempa. Acuan dari langkah ini adalah fungsi bangunan gedung itu sendiri seperti halnya gedung hotel yang berkategori resiko IV. Langkah berikutnya adalah menentukan faktor keutamaan gempa dari struktur gedung, yakni dengan merujuk pada SNI 1726 - 2012 Tabel 2 yang menyatakan bahwa struktur gedung yang berkategori resiko II memiliki faktor keutamaan gempa (I_e) yang bernilai 1,5. Langkah selanjutnya adalah menentukan kategori desain seismic gedung dilihat dari nilai SDS dan SD1 berdasarkan wilayah zonasi gempa. Dari perhitungan sebelumnya didapatkan nilai SDS = 0,601g dan SD1 = 0,3g. Merujuk pada SNI 03-1726-2012 tabel 6 dan 7 menyatakan bahwa nilai SDS > 0,5 dan SD1 > 0,2 berkategori desain seismic D. Dari 03-1726-2012 tabel 9 didapatkan bahwa struktur gedung dengan kategori desain seismic C dapat direncanakan menggunakan konfigurasi sistem rangka pemikul momen khusus. Dari tabel 9, kita juga bisa mendapatkan nilai koefisien respon (R) yaitu sebesar 5 untuk sistem rangka pemikul momen Menengah. Hasil grafik spektrum respons percepatan disain adalah seperti pada Gambar 1

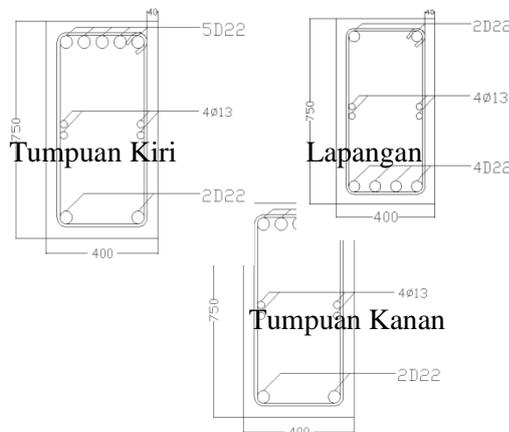


Gambar 1 Spektrum Gempa Surabaya

3.2. Perencanaan Balok Induk

Balok induk merupakan elemen horisontal dari struktur, dan direncanakan untuk menerima

lentur yang terjadi pada struktur. Pada perencanaan balok induk, dimensi tinggi balok induk diperkirakan $h = (1/10 - 1/15) L$ dan perkiraan lebar balok induk $b = (1/2 - 2/3) h$. Balok harus memikul beban gempa dengan perencanaan lentur momen ultimit (M_u) \leq momen nominal (M_n) pada daerah tumpuan dan lapangan balok. Kuat lentur maksimum (M_{pr}) pada daerah sendi plastis dihitung berdasarkan tulangan terpasang dengan tegangan tarik baja $f_s = 1,25 f_y$ dan faktor reduksi 1,0 dan tidak boleh lebih kecil dari gaya geser berdasarkan analisis struktur. Penulangan lentur untuk balok B1 (40/75) pada daerah tumpuan kiri dipakai tulangan tarik 4D22 dan tulangan tekan 2D22 dengan susunan sebagai berikut. Dari hasil perhitungan, didapatkan diameter tulangan utama D22, diameter tulangan sengkang D10 dan diameter tulangan torsi D22. Hasil pendimensionan balok induk ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Penulangan Torsi dan Lentur Balok B1 (40/75)

3.3. Perencanaan Kolom

Berdasarkan SNI 2847-2013 Pasal 23.4 dijelaskan bahwa untuk komponen – komponen struktur pada perhitungan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) yang memikul gaya akibat beban gempa dan menerima beban aksial terfaktor yang lebih besar dari $0,1 A_g f'_c$.

Kolom dirancang lebih kuat dibandingkan balok (strong column weak beam) Kolom ditinjau terhadap portal bergoyang atau tidak bergoyang, serta ditinjau terhadap kelangsingan.

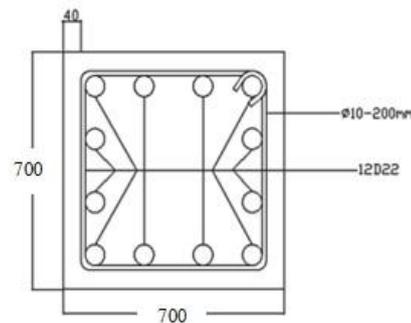
Kuat lentur kolom dihitung berdasarkan desain kapasitas strong column weak beam yaitu sebagai berikut.

$$\sum M_c > 1,2 \sum M_g$$

dimana:

- $\sum M_c$ = Momen nominal kolom
- $\sum M_g$ = Momen nominal balok

Kuat geser kolom SRPMM terjadi sendi-sendi plastis terjadi pada ujung balok-balok yang bertemu pada kolom tersebut. Dari hasil perhitungan, didapatkan diameter tulangan utama D22 dan diameter tulangan sengkang D10. Hasil pendimensionan kolom ditampilkan pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3 Gambar Detail Penulangan Kolom (70/70)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Portal yang ditinjau hanya portal melintang sistem rangka pemikul momen menengah pada balok lantai 2 line C - D, serta portal memanjang line 3 - 4, sedangkan sistem struktur yang digunakan adalah sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM).

Dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen menengah maka dapat disimpulkan penggunaan tulangan D-22 terlalu besar. Ditinjau melalui lebar dimensi penampang tulangan (A_s) dengan ($A_{s\text{perlu}}$). Namun pada penelitian ini tidak meninjau dari segi biaya. Maka tetap digunakan penulangan D-22 dikarenakan mampu menahan beban ultimit yang dialami gedung Rumah Sakit.

4.2 Saran

Beberapa saran yang dapat melengkapi perencanaan ini antara lain sebaiknya

perencanaan dilakukan pada struktur atas dan struktur bawah (pondasi), serta perlu dilakukan perencanaan lebih lanjut dengan menggunakan system struktur yang berbeda.

Selain itu juga dapat diperhitungkan lebih lanjut dari segi efisiensi dan biaya. Serta dapat ditinjau lebih mendalam dengan cara memperbanyak perhitungan portal secara menyeluruh, untuk mendapatkan perhitungan yang lebih spesifik dan dapat digunakan menjadi acuan untuk merealisasikan menjadi bangunan yang utuh.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2012). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. SNI 1726-2012*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain. SNI 1727-2013*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. SNI 2847-2013*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). *Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural. SNI 1729-2015*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1983). *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Bangunan Gedung (PPIUG 1983)*. Bandung. Penerbit: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Ferguson, P.M. (1981). *Dasar-dasar Beton Bertulang*. Jakarta. Penerbit: Erlangga
- Ir.W.C.Vis, Ir. Gideon H. Kusuma M. Eng. (1993). *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Surabaya. Penerbit: Erlangga
- Sudarmoko. (1996). *Perancangan dan Analisis Kolom Beton Bertulang*. Yogyakarta. Penerbit: KMTS FT UGM
- Wang, C.K –Salmon. (1985). *Desain Beton Bertulang 2*. Penerbit: Erlangga