



PERENCANAAN ULANG STRUKTUR GEDUNG PRASETIYA MULYA BUSINESS SCHOOL

Jihan Zahara W, Hanik Kurniyati R, Windu Partono^{*)}, Hardi Wibowo^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Perencanaan struktur gedung dilakukan agar dapat berdiri tegak serta kuat menerima beban di atasnya. Setiap struktur gedung yang satu dengan struktur gedung yang lain pasti memiliki perbedaan, perbedaan tersebut meliputi kekuatan bahan, penggunaan material, dimensi penampang, perhitungan struktur, tahap pekerjaan dan lain sebagainya. Perbedaan ini lah yang menyebabkan kekuatan setiap struktur berbeda – beda, dan juga perbedaan pada anggaran biaya struktur tersebut. Oleh karena itu, kami ingin mengetahui perbedaan kekuatan dan jumlah anggaran biaya yang dihasilkan dari perencanaan ulang (redesign) terhadap Gedung Prasetiya Mulya Business School dengan menghilangkan shearwall dan menggunakan metode open frame. Perencanaan ulang (redesign) pada struktur ini juga menggunakan metode Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.

kata kunci : *redesign, shear wall, open frame*

ABSTRACT

Design of the building structure was done in order to standing and strong receiving a load on it. Each one of the building structure with another building structure certainly have differences, the differences include the strength of materials, use of materials, dimensions of the cross section, the calculation of the structure, work stage and so on. This difference is causes the strength of each structure is different, and also differences in cost of structure. Therefore, we would like to know differences of strength and costs resulting from redesign of the Prasetiya Business School building by eliminating shearwall and open-frame method. Redesign on this structure using the method System Bearer Special Moment.

keywords: *redesign, shear wall, open frame*

PERMASALAHAN

Struktur Gedung Prasetiya Mulya merupakan gedung tingkat tinggi dengan ketinggian mencapai 39 meter dan memiliki 12 lantai ditambah dengan satu atap, sehingga dalam

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

perencanaan struktur gedung ini dirancang harus kuat terhadap pembebanan yang terjadi termasuk beban gempa pada zonasi gempa agar gedung ini berdiri kuat dan tidak roboh.

MAKSUD DAN TUJUAN

Pada Perencanaan ulang Struktur Gedung Prasetya Mulya Business School diharapkan pada anggaran biaya yang dihasilkan dapat lebih efisien dengan struktur gedung yang tetap berdiri kuat.

TAHAPAN PEKERJAAN

1. Perubahan Denah Lokasi

Pada tugas akhir ini memiliki perbedaan pada jenis struktur bangunan, yaitu dengan menghilangkan shear wall pada denah awal sehingga perlu diadakan perubahan pada denah lokasi awal.

2. Perhitungan Gempa

Pada perhitungan gempa mengacu pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 03-1726-2012), di mana analisis beban gempa struktur gedung bertingkat tinggi dilakukan dengan Metode Analisis Respons Spektrum Statik pada wilayah gempa Tangerang Selatan

3. Perhitungan Pembebanan

Perhitungan Pembebanan sebagai input pada analisa struktur dengan menggunakan *software* SAP 2000 v.12. Pembebanan yang diperhitungkan dalam perencanaan antara lain adalah beban mati (D), beban hidup (L) dan Beban Gempa (E). Dengan kombinasi beban sebagai berikut :

Kombinasi 1 : 1,4 D

Kombinasi 2 : 1 D + 1 L

Kombinasi 3 : 1,2D + 1,2Dwall + 1,2Dtangga + 1,6L + 1,6Ltangga

Kombinasi 4 : 1,2D + 1,2Dwall + 1,2Dtangga + 1,6L + 1,6Ltangga + 0,5R

Kombinasi 5 : 1,2D + 1,2Dwall + 1,2Dtangga + 1 L + 1 Ltangga

Kombinasi 6 : 1,2D + 1,2Dwall + 1,2Dtangga + 1,6L + 1,6Ltangga + 0,5R + 1Ex + 0,3Ey

Kombinasi 7 : 1,2D + 1,2Dwall + 1,2Dtangga + 1,6L + 1,6Ltangga + 0,5R + 1Ey + 0,3Ex

4. Perencanaan portal Gempa

Perhitungan analisis struktur gedung terhadap beban gempa mengacu pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726-2012). Menentukan nilai S_S (Parameter percepatan respons spektral periode pendek), S_1 (Parameter percepatan respons spektral periode panjang), F_A (Koefisien situs untuk perioda pendek), F_V (Koefisien situs untuk perioda panjang), S_{MS} (Parameter percepatan respons spektral perioda pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs), S_{M1} (Percepatan percepatan respons spektral yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs), serta percepatan disain S_{DS} , S_{D1} .

5. Perencanaan Struktur

Sistem Struktur yang digunakan dalam Perencanaan ulang struktur Gedung Prasetya Mulya *Business School* adalah Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) hal ini dilakukan agar struktur bangunan menjadi lebih daktail dan mampu bertahan

terhadap beban gempa yang terjadi, dengan model struktur yang digunakan dalam perhitungan analisis adalah dengan menggunakan *software* SAP 2000 v.12.

6. Perencanaan Struktur Primer Balok Induk

Berdasarkan pembebanan yang direncanakan, didapatkan hasil gaya dalam dengan bantuan *software* SAP 2000 v. 12 berupa momen yang akan digunakan untuk menghitung penulangan balok yaitu momen negatif tumpuan kanan, momen negatif tumpuan kiri, momen positif lapangan. Sedangkan dalam menentukan momen positif pada tumpuan, besarnya diambil 50% dari momen kapasitas negatif tumpuan.

7. Perencanaan Struktur Primer Kolom

Kolom dirancang lebih kuat dibandingkan balok (*Strong coloum weak beam*) Kolom ditinjau terhadap portal bergoyang atau tidak bergoyang, serta ditinjau terhadap kelangsingan, termasuk kolom pendek atau kolom langsing (panjang).

Perencanaan geser pada kolom tidak berdasarkan momen kapasitas pada kolom melainkan momen probable pada balok pada sisi atas dan bawah kolom. Geser yang terjadi pada kolom tidak akan melebihi goyangan akibat momen probable balok karena hanya kolom yang dirancang plastis sedangkan kolom tidak.

Rumus perhitungan geser kolom (SNI 03-2847-2002 pasa 23.3.4) sebagai berikut :

$$V_{\text{sway}} = \frac{M_{\text{prob_top}} + M_{\text{prob_btm}}}{H}$$

8. Perencanaan Struktur Primer Pondasi dan Tie Beam

Pondasi pada gedung ini direncanakan menggunakan pondasi dalam, yaitu pondasi tiang pancang. Pondasi direncanakan dengan 4 tipe yaitu dengan jumlah tiang pancang yang bervariasi tiap tipenya, dimana diameter tiang pancang adalah sebesar 0,45 m dengan panjang 10 m. Perhitungan daya dukung axial izin didasarkan pada kekuatan bahan, dan N-SPT.

KESIMPULAN

Perencanaan struktur gedung Prasetiya Mulya Business School menggunakan data awal berupa data tanah dan *shop drawing* dari gedung tersebut.

Perhitungan analisis menggunakan bantuan software SAP 2000 v.12 dan perhitungan manual. Perencanaan dan perhitungan analisis struktur tahan gempa berpedoman terhadap peraturan SNI 1726-2012, dimana seluruh elemen pada gedung dapat dibentuk menjadi suatu kesatuan sistem struktur. Pelat lantai dan balok berfungsi untuk menahan beban gravitasi, sementara kolom berfungsi untuk menahan beban lateral seperti beban gempa, serta konsep disain kapasitas (*capacity design*) yang direncanakan membuat struktur memiliki perilaku duktail, sehingga memungkinkan untuk melakukan deformasi yang cukup besar guna mengurangi pengaruh besarnya gaya gempa yang terjadi pada struktur tersebut.

Perencanaan struktur ini didisain menggunakan Sistem Rangka Gedung dengan menggunakan konfigurasi kerutuhan struktur Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) menggunakan konsep disain kapasitas (*capacity design*) dengan kekakuan struktur yang seragam baik dalam arah vertikal maupun horisontal, sehingga pada struktur tersebut menghasilkan perilaku kolom kuat balok lemah atau yang lebih dikenal dengan istilah *strong column-weak beam*.

Dalam perencanaan elemen struktur antara lain, balok, kolom dan plat diperoleh bahwa besarnya gaya dalam yang didapat untuk tiap-tiap elemen pada tiap-tiap lantainya bervariasi. Dari harga-harga yang berbeda tersebut dapat diambil harga-harga yang maksimum dan dikelompokkan untuk masing-masing lantai dengan tujuan untuk memudahkan perhitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *Standar Nasional Indonesia: Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002)*. Bandung
- Badan Standardisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*, SNI 1726-2012. Bandung
- Badan Standardisasi Nasional. (1989). *Standar Nasional Indonesia: Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI 03-1727-1989-F)*. Bandung
- Budiono, B (2011). Konsep SNI Gempa 1726-2010 pada Seminar HAKI 2011.
- Blowes, J E. (1988). *Analisa dan Desain Pondasi II*. Jakarta
- Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah. 2013. *Harga Satuan Pekerjaan Bahan dan Upah Pekerjaan Konstruksi Provinsi Jawa Tengah*. Semarang : Balai Pengujian dan Informasi Konstruksi.
- Kusuma, G.H. & Vis, W.C. (1997). *Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang: Berdasarkan SKSNI T-15-1991-03 (Seri Beton 1)*. Jakarta: Erlangga.
- Kusuma, G.H. & Vis, W.C. (1993). *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang: Berdasarkan SKSNI T-15-1991-03 (Seri Beton 4)*. Jakarta: Erlangga.
- Sunggono, K.H. (1995). *Buku Teknik Sipil*. Bandung: Nova.
- Chu-Kia, W & Salmon, C.G. (1993). *Disain Beton Bertulang (Jilid 1)*. (Binsar Hariandja, Trans.). Jakarta: Erlangga.
- Chu-Kia, W & Salmon, C.G. (1987). *Disain Beton Bertulang (Jilid 2)*. (Binsar Hariandja, Trans.). Jakarta: Erlangga.