

**KAJIAN PERHITUNGAN STRUKTUR DENGAN
SISTEM PORTAL TERBUKA DAN STRUKTUR HIBRIDA
(HYBRID STRUCTURE SYSTEM)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Andalas Padang*

Oleh:

RINA MUSTIKA RAYA

02 172 035

Pembimbing:

PROF. ZAIDIR, DR.ENG



**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2006**

Abstrak

Sumatera Barat merupakan daerah yang rawan terhadap gempa, oleh karena itu struktur bangunan harus direncanakan tahan terhadap gempa. Perencanaan ketahanan struktur bangunan terhadap gempa dapat dilakukan dengan perencanaan struktur menerapkan konsep disain kapasitas atau pemberi dinding geser pada struktur bangunan tersebut. Struktur yang terdiri dari portal dan dinding geser disebut dengan *hybrid structure*.

Perencanaan elemen-elemen struktur mengacu pada Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SK SNI-2847-2002), Tata Cara Perencanaan ketahanan Gempa untuk Bangunan gedung (SK SNI-1726-200), dan Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung. Beban-beban yang ditinjau untuk analisis struktur adalah beban vertikal (beban mati dan beban hidup), beban gempa, dan beban angin.

Kajian ini bertujuan untuk membandingkan dua type struktur di atas, terutama dalam mencari efisiensi pemakaian tulangan pada struktur bangunan setelah diberi dinding geser yang berfungsi menahan lateral akibat gempa yang terjadi pada struktur. Dari hasil yang diperoleh, pemakaian tulangan pada struktur hibrida lebih efisien $\pm 16\%$ dari pada struktur portal terbuka pada bentuk struktur yang sama.

Perhitungan pada struktur portal terbuka terdiri dari perencanaan tulangan balok, kolom, sedangkan pada *hybrid structure* juga diperhitungkan pemulang pada dinding geser.

Kata kunci: struktur tahan gempa, konsep disain kapasitas, struktur portal terbuka, *hybrid structure*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketika terjadi gempa bumi, bangunan mengalami gerakan vertikal dan gerakan horizontal. Gaya inersia atau gaya gempa, baik dalam arah vertikal maupun horizontal, akan timbul di titik-titik pada massa struktur. Dan kedua gaya ini, gaya dalam arah vertikal hanya sedikit mengubah gaya gravitasi (*gravity*) yang bekerja pada struktur, sehingga biasanya direncanakan dengan menggunakan aktor keamanan yang memadai.

Sebaliknya, gaya gempa horizontal menyerang titik-titik lemah pada struktur yang kekuatannya tidak memadai dan akan langsung menyebabkan keruntuhan/kegagalan (*failure*)

Pada struktur bangunan tinggi biasaya digunakan dinding geser untuk menahan gaya geser akibat gempa yang terjadi yang pada prinsipnya adalah meningkatkan kekuatan struktur terhadap gaya lateral (ke samping) yang umumnya tidak memadai. Untuk merancang struktur bangunan tahan gempa yang harus diperhatikan adalah struktur harus kuat dan mampu berubah bentuk (deformasi)

Sumatera Barat khususnya daerah Padang merupakan daerah rawan gempa dan mempunyai potensi sangat besar untuk terjadinya gempa kuat yang dapat meruntuhkan perumahan dan gedung-gedung, harus memperhatikan masalah ketahanan struktur terhadap gempa.

1.2 Tujuan Penulisan

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk membandingkan dua tipe struktur yaitu sistem struktur portal terbuka dan sistem struktur hibrida, terutama dalam mencari efisiensi pemakaian tulangan pada struktur bangunan setelah diberi dinding geser yang berfungsi menahan lateral akibat gempa yang terjadi pada struktu.

Hasil yang didapatkan dari perencanaan ini mudah-mudahan dapat dijadikan acuan umum untuk pembangunan struktur gedung dengan spesifikasi yang sama.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan tugas akhir ini meliputi:

1. Bentuk struktur bangunan digunakan Show Room PT. Suka Fajar Ltd. yang dimensi komponen-komponen utama seperti balok dan pelat menggunakan dimensi yang ada dan untuk kolom direncanakan terlebih dahulu.
2. Mutu beton yang digunakan untuk struktur atas K-300, dan mutu baja tulangan $f_y = 400$ Mpa (ulir) dan $f_y = 240$ Mpa (polos)
3. Perhitungan dan analisa struktur dilakukan dengan tiga dimensi. Beban-beban yang diperhitungkan meliputi :
 - a) Beban mati/berat sendiri bangunan (*dead load*)
 - b) Beban hidup (*live load*)
 - c) Beban gempa (*earthquake load*)
 - d) Beban angin (*wind load*)
4. Analisa gaya gempa yang digunakan adalah Analisa Gempa Dinamis yang dilakukan dengan analisa respon spektrum untuk wilayah Sumatera Barat (zona 5).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari studi analisis perbandingan pemakaian tulangan pada struktur portal dan *hybrid struktur* yang analisa gempanya menggunakan analisa dinamis, dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Pada struktur hibrida terdapat dinding geser yang dapat menahan gaya lateral yang terjadi pada struktur.
2. Pada struktur hibrida sebagian besar gaya gempanya ditahan oleh dinding geser.
3. Momen yang terjadi di balok pada *hybrid structure* umumnya lebih besar dibandingkan dengan struktur portal. Sehingga tulangan yang digunakan lebih banyak baik pada tumpuan maupun lapangan.
4. Gaya geser yang terjadi pada *hybrid structure* lebih kecil dibandingkan dengan struktur portal, karena dinding geser yang kaku dapat menahan gaya geser yang terjadi pada struktur.
5. Karena gaya gesernya yang lebih kecil maka pada *hybrid structure* tulangan geser balok maupun kolom lebih sedikit atau jarak sengkang yang lebih jauh/jarang dibanding struktur portal biasa.
6. Momen dan gaya aksial kolom pada *hybrid structure* lebih kecil dibanding struktur portal, sehingga tulangan longitudinal kolom yang digunakan lebih sedikit.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Paulay, T and M.J.N. Priestley. "*Seismic Design of reinforced Concrete and Masonry Buildings*". John Wiley & Sons. 1992.
- Muto, Kiyoshi. "Analisa Perancangan Gedung Tahan gempa". Erlangga. 1990.
- Park, R and Paulay, T. "Reinforced Concrete Structures". John Wiley & Sons. 1975.
- "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung", Badan Standardisasi Nasional, 2002
- "Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung", Badan Standardisasi Nasional, 2002.
- "Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung", Departemen Pekerjaan Umum, 1987.
- Vis, W.C dan Kusuma, G., "*Dasar-dasar perencanaan beton bertulang*", Gelora Aksara Pratama, Jakarta, 1993.
- Wahyudi, L., "*Struktur Beton Bertulang*", Gramedia, Jakarta, 1999
- Wildan, Ahmad. "*Perencanaan Struktur Gedung Perkantoran (Studi Kasus Gedung Manulife Financial di Jakarta)*", Tugas Akhir Strata 1, Universitas Andalas, Padang, 2005.
- Adrayazi, Elan. "*Disain Ulang Struktur Dinding geser Asrama Mahasiswa Unand*", Tugas Akhir Strata I, Universitas Andalas. Padang, 2006.