

**PENGARUH PENGGUNAAN RANGKA BAJA SEBAGAI
PENGGANTI SHEAR WALL EXSISTINGPADA CORE
BUMIMINANG PLAZA HOTEL PADANG
SUMATERA BARAT**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Strata-1 Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh :

FADLI KURNIA
BP 07 172 089

Pembimbing :

FAUZAN, DR. Eng
OSCAR FITHRAH NUR, MT



**JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

ABSTRAK

Sumatera Barat merupakan daerah rawan gempa. Pasca gempa 30 September 2009 yang lalu, banyak bangunan bertingkat, bangunan pemerintah maupun swasta mengalami rusak berat. Salah satu bangunan yang mengalami kerusakan dan kehancuran pada elemen struktural dan non-struktural adalah gedung Hotel Bumi Minang. Oleh karena itu, struktur bangunan harus direncanakan tahan terhadap gempa. Perencanaan struktur bangunan terhadap gempa dapat dilakukan dengan pemberian dinding geser pada struktur bangunan tersebut, atau dengan pemberian rangka baja pada struktur tersebut.

Perencanaan elemen-elemen struktur gedung Hotel Bumi Minang ini mengacu pada Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI-2847-2002), Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan gedung (SNI-1726-2002), dan Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung. Beban-beban yang ditinjau untuk analisis struktur adalah beban vertikal (beban mati dan beban hidup) dan beban horizontal (beban gempa).

Pada penelitian ini membandingkan struktur bangunan yaitu, struktur bangunan dinding geser dengan struktur bangunan dengan rangka baja pada daerah core. Selanjutnya dianalisa hasil deformasi dan gaya dalam bangunan untuk mengetahui pengaruh penggunaan rangka baja pada struktur bangunan akibat beban gempa.

Dari hasil analisa menunjukkan kalau deformasi dan gaya dalam dinding geser *existing* dapat direduksi dengan penggunaan rangka baja.

Kata Kunci : Gempa, Dinding Geser, Rangka Baja, Deformasi, Gaya Dalam

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan kawasan dengan intensitas kegempaan yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena Indonesia dilalui oleh lempeng-lempeng tektonik dengan jalur aktif yaitu jalur *Circum Pasific* dan jalur *Hindia - Himalaya*. Khusus untuk daerah Sumatera Barat, letak geografisnya terletak di zona subdaksi dan zone transformasi yang akan sering menimbulkan gempa bumi. (Sunaryati, 2009).

Kejadian gempa bumi akan menimbulkan banyak sekali kerusakan, baik itu pada bangunan, jalan raya, dan juga kerusakan lingkungan.

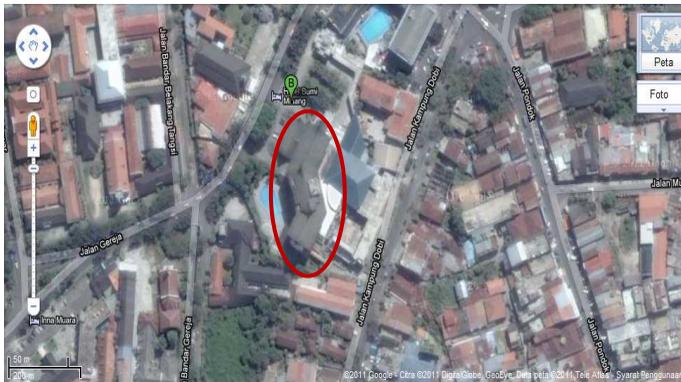


Gambar 1.1(a). Kerusakan pada core bangunan akibat gempa

(b). Kerusakan pada balok bangunan akibat gempa

Berbagai macam kondisi kerusakan setiap bangunan sebagaimana terlihat pada Gambar 1.1(a) dan 1.1(b) akibat gempa bumi ini menimbulkan keraguan dalam masyarakat tentang keamanan bangunan yang mereka tempati terhadap bahaya gempa, apalagi dengan bangunan tinggi.

Pada perencanaan bangunan parameter gempa bumi adalah parameter yang sangat berpengaruh langsung, yaitu menimbulkan percepatan tanah yang akan bekerja pada massa bangunan. Percepatan yang ditimbulkan akibat gempa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kekuatan gempa bumi (*magnitude*), kedalaman gempa, jarak pusat gempa ke bangunan, jenis tanah sebagai media perambatan gelombang gempa ke bangunan yang dituju. (Teruna 2005).



Gambar 1.2 Lokasi Hotel Bumiminang, Padang

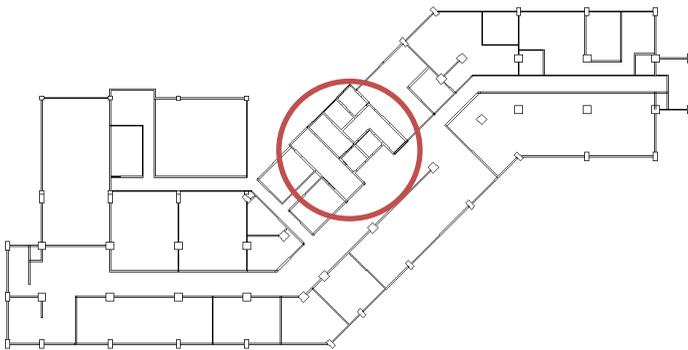
(Sumber: Google maps Indonesia)



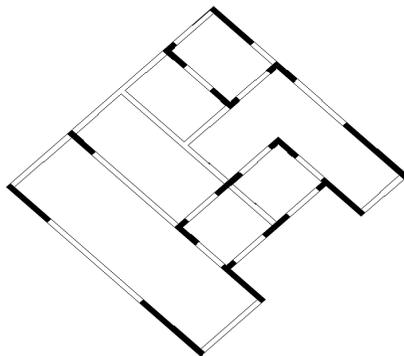
Gambar 1.3 Foto Bumiminang Plaza Hotel, Padang

Salah satu cara untuk meminimalis kerusakan bangunan bertingkat akibat gempa adalah dengan membangun bangunan dengan menggunakan *core*.

Sistem *core* yang digunakan bermacam-macam diantaranya portal terbuka, portal dinding dan dinding geser. Pada Bumiminang Plaza Hotel yang digunakan adalah dinding geser (*shear wall*).



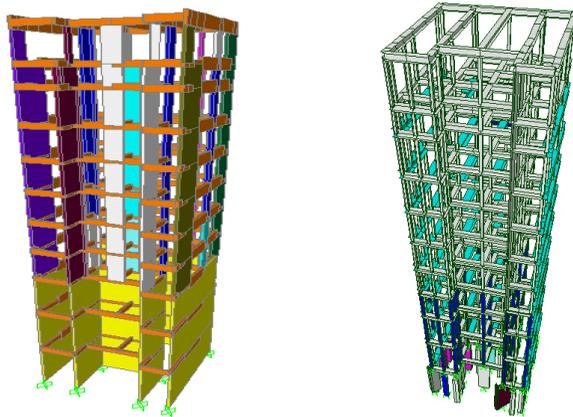
Gambar 1.4 Gambar Denah Bumiminang Plaza Hotel



Gambar 1.5 Gambar Denah Core Bumiminang Plaza Hotel



Gambar 1.6 Foto *Core* Bumiminang Plaza Hotel



Gambar 1.7 a. Gambar 3D *Core* Bumiminang Plaza Hotel dengan dinding geser existing
b. Gambar 3D *Core* Bumiminang Plaza Hotel dengan rangka baja

Pada struktur bangunan tinggi biasanya 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. Dinding ini biasanya menerus dari dasar bangunan hingga bagian atas dari struktur bangunan

sehingga gaya yang dominan adalah gaya lateral atau biasa disebut dengan *tall building*

Akan tetapi, pada kenyataannya *core* Bumiminang Plaza Hotel yang menggunakan dinding geser (*shear wall*) tidak mampu menahan beban gempa yang terjadi tanggal 30 September 2009 dengan kekuatan 7,6 SR lalu. Bumiminang Plaza Hotel mengalami kegagalan struktur yang menyebabkan terjadinya penurunan daerah *core* yang menggunakan *shear wall* sekitar 1 m. Kegagalan struktur ini juga disebabkan oleh pembuatan *shear wall* yang tidak menerus dari dasar bangunan hingga bagian atas bangunan. Di Bumiminang Plaza Hotel *shear wall* antara daerah *basement* dengan lantai dasar tidak menerus. Untuk itu, digunakanlah rangka baja untuk menggantikan dinding geser (*shear wall*) tersebut. Dan diharapkan agar dengan penggantian itu bangunan Bumiminang Plaza Hotel akan lebih kuat dari sebelumnya.



Gambar 1.8 Foto kerusakan pada *Core* Bumiminang Plaza Hotel

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung respon struktur (perpindahan dan gaya dalam) pada struktur Bumiminang Plaza Hotel dengan penggunaan *shear wall* kondisi *existing* dengan menggunakan program SAP2000.
- b. Menghitung respon struktur (perpindahan dan gaya dalam) pada struktur Bumiminang Plaza Hotel dengan penggunaan rangka baja dengan menggunakan program SAP2000.
- c. Mengetahui perbandingan respon struktur (perpindahan dan gaya dalam) antara struktur yang menggunakan *shear wall* kondisi *existing* dengan struktur yang menggunakan rangka baja.
- d. Mengetahui besar reduksi gaya dalam dan perpindahan setelah penggantian *shear wall* kondisi *existing* dengan rangka baja pada daerah *core*.

Manfaat yang diharapkan adalah dengan hasil yang didapatkan bisa dipakai atau dipertimbangkan untuk digunakan dalam *Retrofit* Hotel Bumiminang.

1.3 Batasan Masalah

Tugas akhir ini lebih dititik-beratkan pada pembahasan pengecekan struktur dengan lingkup sebagai berikut:

- a. Bentuk struktur bangunan digunakan gedung Bumiminang Plaza Hotel dengan data struktur komponen-komponen utama seperti balok, kolom dan pelat menggunakan data yang sudah ada. Perbandingan yang digunakan adalah

perbandingan dinding geser kondisi *exsisting* (*shear wall* yang tidak menerus) dengan rangka baja.

- b. Mutu beton berdasarkan data yang sudah ada.
- c. Mutu baja tulangan berdasarkan data yang sudah ada.
- d. 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*)
- e. Analisa pembebanan dan gaya dalam dilakukan dengan menggunakan SAP2000 (*Structure Analysis Program 2000*)
- f. Analisa gaya gempa yang digunakan adalah analisa gempa dinamis dengan respons spektrum berdasarkan Peta Hazard 2010 untuk kota Padang.
- g. Pengaruh yang ditinjau adalah perpindahan dan gaya dalam terhadap struktur gedung menggunakan *shear wall* kondisi *exsisting* dan dengan penggunaan rangka baja
- h. Data teknis struktur bangunan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Nama Bangunan	: Bumiminang Plaza Hotel
Alamat	: Jl.BundoKanduang, Padang
Jenis struktur	: Beton Bertulang
Mutu beton	: K-300
Mutu baja tulangan	: $f_y = 390$ MPa (ulir) $f_y = 240$ MPa (polos)

Fungsi bangunan : Hotel
Jumlah lantai : 7 lantai bangunan, presidential suite, mezanin, dan lantai atap ruang mesin
Tinggi gedung : 31,00 m

- i. Penyusunan tugas akhir ini berpedoman pada peraturan-peraturan sebagaiberikut:
- Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002).
 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002)
 - Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1729-2002)
 - Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI 03-1727-1989)
 - Peraturan lainnya

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk menghasilkan penulisan yang baik dan terarah maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yang membahas hal-hal berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan masalah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Terdiri dari data umum tentang bangunan gedung, pengaruh beban gempa, beban hidup, dan beban mati pada bangunan, teori tentang core.

BAB III METODOLOGI

Berisikan cara dan tahap dalam menganalisa data yang diperoleh struktur dengan shear wall eksisting dan dengan rangka baja.

BAB IV HASIL KERJA

Meliputi hasil kerja.

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisikan perbandingan *displacement* dan gaya dalam pada kolom dan balok dengan dinding geser *existing* dan rangka baja.

BAB VI KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan penelitian dan saran.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis struktur yang dilakukan pada Bumiminang Plaza Hotel pada tugas akhir ini dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Penggunaan rangka baja sebagai pengganti dinding geser existing pada *core* Bumiminang Plaza Hotel mampu mereduksi deformasi, reduksi yang didapatkan sebesar 28,778 %.
2. Penggunaan rangka baja sebagai pengganti dinding geser existing pada Bumiminang Plaza Hotel juga dapat mereduksi gaya. Reduksi gaya dalam yang didapat :

Kolom

Balok

Momen

Momen

Arah x = 54,67 %

Arah x = 54,67 %

Arah y = 63,655%.

Arah y = 63,655%.

Geser

Geser

Arah x = 34,725 %

Arah x = 34,725 %

Arah y = 13,195%

Arah y = 13,195%

Aksial

Arah x = 32,545 %

Arah y = 25,88 %

3. Pemberian rangka baja sebagai perkuatan pada Bumiminang Plaza Hotel dianjurkan digunakan dalam *retrofitting* Bumiminang Plaza Hotel.

6.2 Saran

Untuk kajian lebih lanjut sebaiknya juga dilakukan analisis perbandingan *shear wall* yang menerus sampai keatas bangunan dengan rangka baja.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- 1) Boen, Teddy dan Rekan.2006. Membangun Rumah Tembokan Tahan Gempa. World Seismic Safety Initiative : Jakarta.
- 2) Boen, Teddy dan Rekan.2010. Cara Memperbaiki Bangunan Sederhana yang Rusak Akibat Gempa Bumi. World Seismic Safety Initiative : Jakarta.
- 3) Paz, Mario.1990. *"Dinamika Struktur".Teori dan Perhitungan Edisi Kedua*. Erlangga: Jakarta.
- 4) Irsyam, MaShur,dkk.2010. *"Ringkasan Hasil Studi Tim Revisi Peta Gempa 2010"*. Bandung.
- 5) SNI-1726-2002, *"Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung"*, 2002
- 6) SNI-03-2847-2002, *"ata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung"*, 2002.
- 7) SNI 03-1729-2002, *"Tatacara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung"*,2002.
- 8) Teruma, D. R.,dkk.2010.*Analisa Response Bangunan ICT Universitas Syiah Kuala Yang Memakai Slider Isolator Akibat Gaya Gempa*.
- 9) Sunaryati, Jati.2010.*Penggunaan Base Isolated Sytem Untuk Bangunan Tahan Gempa*.Lustrum V Fakultas Teknik Unand: Padang.
- 10) Smansakra,dkk.2008. *Pengertian Gempa dan Letak Indonesia*. friends.smansakra.sch.id: Surakarta.

<http://friends.smansakra.sch.id/blogs/entry/PENGERTIAN-GEMPA-dan-letak-indonesia>.
friends.smansakra.sch.id/blogs