

**PENGARUH PENEMPATAN CORE WALL DENGAN
EKSENTRISITAS TERTENTU TERHADAP TITIK BERAT
BANGUNAN PADA BANGUNAN TINGGI DI BAWAH
PENGARUH BEBAN GEMPA**

SKRIPSI

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

Oleh :

FITRIA RASYID

07 172 068



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

ABSTRAK

Bangunan tinggi memerlukan area fungsional yang cukup luas. Untuk memperoleh area fungsional yang luas tersebut, maka area servis pada bangunan tinggi akan ditempatkan pada satu tempat yang sama pada tiap lantainya. Area servis bangunan tinggi ditempatkan pada *core* (inti) bangunan yang juga merupakan sistem struktur yang berfungsi menjaga kestabilan bangunan tinggi. Fungsi *core* sebagai area servis menuntut penempatan *core* yang fleksibel terhadap kebutuhan ruang fungsional. Sehingga penempatan *core* pada bangunan tinggi sangat beragam, tidak terpaku pada titik berat penampang melintang bangunan saja. Untuk itu perlu ditinjau perilaku bangunan tinggi akibat variasi penempatan *core wall* tersebut. Variasi tersebut dibuat dalam 4 (empat) model. Dari hasil studi yang dilakukan model 1 yang memiliki eksentrisitas terkecil mengalami simpangan horizontal terkecil 113.9483 mm, model 2 sebesar 118.5607 mm dan model 3 sebesar 130.102 mm. Sedangkan model 4 dengan nilai eksentrisitas pusat massa dan pusat kekakuan terbesar (11,726 m) mengalami simpangan terbesar yakni 150.9228 mm. Penempatan *core wall* dengan eksentrisitas terkecil terhadap titik berat penampang juga dapat mereduksi gaya dalam elemen struktur.

Kata Kunci : *Core wall*, bangunan tinggi, eksentrisitas, beban gempa, respon struktur

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

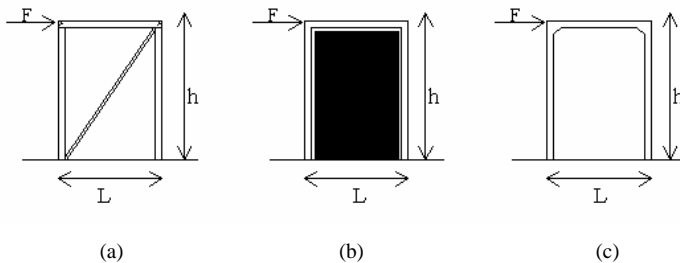
Keterbatasan lahan dewasa ini menyebabkan manusia mencari alternatif untuk menyalahi sempitnya lahan untuk berbagai kegiatan dengan inovasi-inovasi terhadap bangunan vertikal. Bangunan *multi storey* menjadi pilihan yang tepat untuk dikembangkan guna mengurangi penggunaan lahan. Akan tetapi, bangunan *multi storey* dalam hal ini khususnya *high-rise buildings* harus menghadapi tantangan tersendiri dalam perancangan struktur dan pembangunannya untuk memperoleh kestabilan (*stability*) bangunan gedung serta kenyamanan (*serviceability*) bagi penghuni gedung.

Selain diperoleh dari kekuatan (*strenght*) dan kekakuan (*stiffness*) elemen penyusun sistem struktur, kestabilan suatu sistem struktur dapat diperoleh dengan mengikat elemen-elemen sistem struktur satu sama lain sehingga deformasi yang terjadi pada sistem struktur akibat beban yang bekerja menjadi relatif lebih kecil. Pada struktur yang stabil, gaya-gaya dalam sistem struktur tersebut memberikan kecenderungan untuk mengembalikan struktur ke bentuk semula. Sebaliknya, pada struktur yang tidak stabil gaya dalam yang bekerja tidak mampu menahan beban yang diberikan sehingga struktur tersebut *collapse* (runtuh) seketika.

Stabilitas adalah hal yang cukup sulit dalam perencanaan struktur yang merupakan gabungan dari beberapa elemen-elemen struktur. Beberapa elemen struktur dapat menahan beban vertikal

tertentu dengan nilai yang cukup besar tetapi tidak dapat menahan beban horizontal seperti gempa. Akan tetapi ada beberapa cara untuk merubah elemen struktur yang berdiri sendiri tersebut menjadi satu kesatuan struktur yang stabil.

Beberapa cara untuk menjaga kestabilan struktur tersebut antara lain menambah elemen struktur diagonal pada struktur sehingga struktur tidak mengalami deformasi jajaran genjang. Cara lainnya adalah dengan menggunakan dinding geser baik dinding penuh maupun sebagian (Schodek, 1999).



Gambar 1. 1: Tiga Metode dasar untuk menjamin kestabilan struktur sederhana meliputi: (a) penopang diagonal, (b) dinding geser dan (c) titik hubung kaku

Sumber: Struktur, Daniel L. Schodek (1999)

Dalam perkembangannya, cukup banyak cara yang dilakukan untuk menjaga kestabilan bangunan tinggi terutama dalam menahan beban lateral yang berpengaruh sangat besar pada bangunan tinggi. Beberapa sistem yang diperkenalkan untuk menjaga kestabilan bangunan tinggi antara lain adalah *shear wall* dan *bracing*. Sistem struktur ini terus berkembang menjadi beberapa sistem struktur yang populer digunakan dalam perancangan bangunan tinggi seperti *core* yang merupakan modifikasi dari *shear wall* dan *outriggers* yang

merupakan modifikasi dari sitem *bracing* serta gabungan kedua sistem tersebut.

Sebagai salah satu sistem yang berfungsi menjaga kestabilan struktur, penempatan *core* harus diperhatikan agar dapat berfungsi dengan baik. Penempatan sistem penjaga kestabilan ini juga dapat berpengaruh terhadap perilaku bangunan dalam menerima beban, sebagai contoh terhadap simpangan horizontal bangunan serta torsi yang akan terjadi. Hal tersebut melatarbelakangi penulisan “Pengaruh Penempatan *Core wall* dengan Eksentrisitas Tertentu Terhadap Titik Berat Bangunan Pada Bangunan Tinggi di Bawah Pengaruh Beban Gempa”

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

- 1) Untuk menganalisis perilaku simpangan bangunan tinggi akibat beban gempa pada penempatan *core wall* yang berbeda
- 2) Untuk menganalisis nilai perbandingan periode bangunan akibat beban gempa pada penempatan *core wall* yang berbeda
- 3) Untuk menganalisis perbandingan gaya dalam elemen struktur akibat beban gempa pada penempatan *core wall* yang berbeda

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang disajikan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Struktur yang akan ditinjau adalah struktur beton bertulang bangunan 40 lantai dengan tinggi masing-masing lantai adalah 4 m.
2. Layout bangunan berbentuk persegi dengan luas masing-masing lantai diasumsikan sama.
3. Dimensi komponen-komponen utama seperti: balok, kolom, dan plat lantai direncanakan sendiri, dimana volume dari masing-masing sistem struktur akan diusahakan sama atau hampir sama.
4. Luasan *core* berkisar 20-30% dari luas lantai bangunan.
5. Beban lateral yang diperhitungkan hanya beban gempa dinamis.
6. Respon spektrum yang digunakan adalah respon spektrum pada wilayah gempa 6 dengan kondisi tanah lunak menurut SNI 03-1726-2002.
7. Penyusunan tugas akhir ini berpedoman pada peraturan-peraturan sebagai berikut:
 - Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002)
 - Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983
 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002)
8. Material yang digunakan adalah beton dengan kuat tekan $f_c' 45$ MPa dan baja tulangan dengan tegangan leleh $f_y 400$ Mpa.

1.4. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini mengacu pada peraturan penulisan yang terdapat pada buku Pedoman dan Petunjuk Pelaksanaan Tugas Akhir yang dikeluarkan oleh Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas tahun 2007. Sistematika penulisan skripsi ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang pemilihan judul skripsi, tujuan dan manfaat dibahasnya tugas akhir, batasan pembahasan pada tugas akhir serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori teori yang pendukung permasalahan yang akan dibahas pada skripsi. Tinjauan pustaka berupa kutipan-kutipan dari referensi yang berhubungan dengan *core wall*, gempa dan titik berat bangunan.

BAB III METODOLOGI

Membahas metode yang akan digunakan dalam pengerjaan skripsi dimulai dari studi kepustakaan, hasil yang akan ditinjau hingga kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang dilakukan.

BAB IV PROSEDUR DAN HASIL KERJA

Berisi langkah-langkah perhitungan dan analisis serta hasil dari analisis yang dilakukan.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Memuat perbandingan-perbandingan sesuai rencana analisis yang terdapat pada bab prosedur dan hasil kerja.

BAB VI KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang dilakukan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan faktor yang mempengaruhi perilaku struktur yang menggunakan *core wall* adalah penempatan *core wall* tersebut pada bangunan tinggi. Perilaku bangunan tinggi akibat variasi penempatan *core wall* tersebut adalah:

1. Pergeseran *core wall* searah sumbu Y menyebabkan bangunan memiliki eksentrisitas pusat massa dan pusat kekakuan searah sumbu Y.
2. Semakin besar eksentrisitas pusat massa dan pusat kekakuan gedung akibat penempatan *core wall* mengakibatkan simpangan bangunan semakin besar.
3. Selisih simpangan akibat beban gempa arah X dan arah Y akan semakin besar pada penempatan *core wall* dengan eksentrisitas yang besar.
4. Secara umum, eksentrisitas pusat massa dan pusat kekakuan yang kecil dapat mereduksi gaya dalam elemen struktur.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dapat disarankan desain bangunan tinggi dengan *core wall* yang baik adalah bangunan dengan *core wall* yang berada pada pusat massa bangunan. Hal ini dikarenakan penempatan *core wall* pada pusat massa bangunan dapat

mengurangi eksentrisitas pusat massa dan pusat kekakuan bangunan sehingga kinerja sistem struktur dalam menahan beban lateral akan lebih efektif.

Untuk kajian lebih lanjut disarankan untuk mengamati penempatan *core wall* yang memiliki eksentrisitas pusat massa dan pusat kekakuan arah sumbu X dan Y sehingga dapat diketahui pola simpangan dan gaya dalam yang dapat digunakan sebagai pertimbangan desain penempatan *core wall*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali, Mir M. dan Kyoung Sun Moon. *Structural Development in Tall Buildings: Current Trends and Future Prospects*. Architectural Science Review vol. 50 no. 3 September 2007.
- [2] Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1981, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983*, Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- [3] Irwin, A.W, 1984. *Design of Shear Wall Buildings*. Project Culminating, CIRIA, London.
- [4] Jayachandran, P. *Design of Tall Buildings, Preliminary Design and Optimization*. National Workshop on High-rise and Tall Buildings, University of Hyderabad, Hyderabad, India, May 2009.
- [5] Lin, T'ung-yen dan Sidney D. Stotbury, 1981, *Structural Concepts and System for Architects and Engineers*, New York : Jhon Willey & Sons, INC.
- [6] Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Permukiman, 2001, *Standar Perencanaan Ketahan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2001*, Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- [7] Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Permukiman, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan SNI 03-2847-2002*, Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- [8] Schueller, Wolfgang, 1990, *The Vertical Building Structure*, New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- [9] Shodeck, Daniel L., *Struktur*, edisi kedua, Jakarta: Erlangga.
- [10] Stafford Smith, Bryan dan Alex Coull, 1991, *Tall Building*

Structure: Analysis and Design, New York: Jhon Willey & Sons,
INC.

