

**ANALISIS PENGARUH BEBAN GEMPA DAN BEBAN  
ANGIN PADA BANGUNAN DENGAN VARIASI  
GEOMETRIS BANGUNAN YANG TIDAK  
BERATURAN**

**SKRIPSI**

Oleh:

**FARIZ IKHSAN**  
**07 172 062**



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

### **Abstrak**

*Dengan bertambahnya ketinggian suatu gedung maka beban lateral terhadap struktur semakin besar. Beban lateral tersebut adalah beban gempa dan beban angin. Analisis beban gempa pada struktur bangunan dipengaruhi oleh geometris bangunan tersebut. Untuk geometris bangunan yang tidak beraturan dianalisis dengan statik ekuivalen sedangkan untuk bangunan tidak beraturan dianalisis berdasarkan analisis respon dinamik. Untuk beban angin secara garis besar perilakunya dipengaruhi oleh topografi, tipe bangunan, dan keadaan udara.*

*Bangunan dengan geometris yang tidak beraturan akan memberikan respon yang berbeda terhadap beban gempa maupun beban angin jika dibandingkan dengan gedung yang beraturan. Oleh karena itu pada tugas akhir ini dibahas lebih lanjut pengaruh beban gempa dan beban angin pada struktur bangunan dengan variasi geometris bangunan yang tidak beraturan. Struktur bangunan yang ditinjau adalah struktur beton bertulang dengan ukuran denah 30 x 15 m, tinggi gedung 32 m, jumlah lantai 8 lantai dengan 2 variasi geometris bangunan terhadap sumbu-x dan sumbu-z. Beban angin yang diberikan pada struktur berupa beban angin statis dengan kecepatan 120 mph dan beban gempa yang diberikan berupa beban gempa statis ekuivalen dan respon spektrum..*

*Respon struktur yang ditinjau berupa perbandingan gaya dalam, deformasi, interstory drift, dan periode struktur akibat beban gempa dan beban angin terhadap masing-masing variasi geometri bangunan.*

*Kata kunci: Geometris, Gempa statis ekuivalen, Respon Spektrum, Angin statis, Gaya Dalam, Deformasi, Interstory drift, periode struktur*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring bertambahnya jumlah manusia dan berkurangnya lahan sehingga optimalisasi lahan semakin gencar dilakukan. Pembangunan ke arah vertikal merupakan solusi dari optimalisasi lahan tersebut. Untuk itu para *engineer* berlomba-lomba merancang bangunan pencakar langit (*sky scrapper*). Pembangunan gedung bertingkat tinggi ini tidak lupa juga memasukkan nilai keindahan arsitektural sehingga merubah bentuk gedung yang konvensional selama ini menjadi lebih menarik dengan bentuk geometris yang berbeda-beda.

Sebagaimana yang kita ketahui pengaruh beban horisontal pada bangunan bertingkat tinggi lebih besar daripada pengaruh beban vertikalnya. Contoh dari beban horisontal tersebut adalah beban angin dan beban gempanya. Apalagi dengan bentuk geometris bangunan yang tidak beraturan akan menghasilkan beban angin dan beban gempa yang berbeda jika dibandingkan dengan bentuk bangunan yang beraturan. Tugas akhir ini

mencoba untuk menganalisa pengaruh beban-beban horisontal tersebut terhadap geometris bangunan yang tidak beraturan tersebut.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh beban angin dan beban gempa pada struktur gedung dengan bentuk geometris yang tidak beraturan. Analisis dilakukan terhadap gaya-gaya dalam, deformasi dan *interstory drift* yang terjadi akibat kedua beban tersebut.

Manfaat dari penulisan ini adalah agar kita dapat mengetahui pengaruh yang terjadi terhadap struktur akibat beban gempa dan angin, dengan demikian dapat memahami perilaku struktur akibat pembebanan yang terjadi.

## **1.3. Batasan Masalah**

Pembahasan pada tugas akhir ini hanya terbatas pada:

1. Analisis beban angin dengan pembebanan angin statis berdasarkan *American Society of Civil Engineering* (ASCE 7 – 02).
2. Analisis beban gempa dengan menggunakan dua metode analisis, yaitu:
  - Analisis beban gempa statis berdasarkan Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002)
  - Analisis beban gempa dinamis dengan respon spektrum untuk wilayah 6 dengan tanah sedang berdasarkan Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002)
3. Struktur bangunan yang ditinjau adalah struktur beton bertulang dengan variasi bentuk geometris bangunan, dengan ketinggian struktur 32 m.

4. Beban gempa dan beban angin untuk semua model diberikan pada arah yang sama yaitu searah sumbu x dan y positif

#### **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, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Berisikan tentang dasar-dasar teori tentang perhitungan struktur beton bertulang (sistem struktur dan sistem pembebanan).

##### **BAB III Metodologi**

Berisikan cara dan tahap dalam menganalisa data yang diperoleh dan perencanaan pembebanan pada struktur dan *preliminary design*..

#### **BAB IV    Prosedur dan Hasil kerja**

Berisikan tahap-tahap pengerjaan tugas akhir beserta hasil yang diperoleh berdasarkan tahap yang telah ditentukan.

#### **BAB V     Analisa dan Pembahasan**

Menampilkan hasil dari analisa data dari BAB IV.

#### **BAB VI    Kesimpulan dan Saran**

Berisikan kesimpulan yang didapat dari hasil analisa struktur dan saran dari penyusunan tugas akhir ini.

# PENUTUP

## 6.1 Kesimpulan

Pembebanan gempa dan angin memberikan pengaruh yang bervariasi untuk masing-masing struktur bangunan. Dari analisa yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada variasi geometris terhadap sumbu z memberikan respon yang besar terhadap *interstory drift* arah x jika dibandingkan dengan variasi geometris sumbu x dimana pada setiap loncatan bidang muka memberikan *interstory drift* yang maksimum.
2. Pembebanan statis menyebabkan deformasi yang lebih besar pada struktur dibandingkan pembebanan dinamis.
3. Pada beban gempa terjadi konsentrasi tegangan dimana loncatan bidang muka itu berada. Hal ini disebabkan karena perbedaan massa bangunan atas dan bawah yang besar.
4. Pada beban angin setiap adanya loncatan bidang muka memberikan pengaruh deformasi yang besar.
5. Periode struktur yang dihasilkan dari variasi geometris bangunan berbeda-beda dikarenakan struktur memiliki kekakuan dan massa yang berbeda.

## **6.2 Saran**

Untuk kajian lebih lanjut, sebaiknya juga di analisa beban angin pada gedung yang fleksibel dengan ketinggian yang lebih tinggi lagi untuk lebih jelas melihat perilaku beban angin terhadap struktur.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- American Society of Civil Engineers. 2002. *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*. Publication ASCE 7-02. Washington DC (USA).
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2002*. Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITB. Bandung.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI-2847-2002*. Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITB. Bandung.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1981. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung.
- Holmes, D. J. 2001. *Wind Loading of Structures*. SPON Press. London (UK).
- Mehta, Kishor C. dan James Delahay. 2004. *Guide to the Use of the Wind Load Provisions of ASCE 7-02*. ASCE Press. United States of America.
- Tavio, Kusuma, B. 2009. *Desain Sistem Rangka Pemikul Momen Dan Dinding Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. ITS Press. Surabaya
- Yang, Tony. 2006. *Lecture notes for CE 248 Behavior of plastic design of steel structures*. Department of Civil and

Environmental Engineering University of California.  
Berkeley (USA).

Hira A. and Mendis P. 1995. *Wind Design of Tall Buildings*.  
Conference on High rise Buildings in Vietnam.  
Hanoi, Vietnam.