

**ANALISIS PENGARUH VARIASI FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI BESARNYA KECEPATAN ANGIN
PADA STRUKTUR GEDUNG**

SKRIPSI

Oleh:

YULIANTI
07 172 019



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

ABSTRAK

Seiring berjalannya waktu, tingkat perekonomian dan pertumbuhan yang semakin meningkat serta kebutuhan juga meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan manusia membutuhkan lahan, yang mana saat sekarang ini lahan semakin sempit terutama didaerah yang relatif datar. Untuk menanggulangi hal tersebut salah satu pilihannya adalah lahan perbukitan atau lereng, yang nantinya akan dijadikan tempat memenuhi kebutuhan dengan membangun gedung-gedung tinggi. Namun alternatif pemilihan lahan tersebut masih menimbulkan kecemasan karena adanya pengaruh beban gempa dan angin yang berbeda disetiap daerah.

Dengan bertambahnya ketinggian suatu struktur dibutuhkan ketahanan yang lebih terhadap beban horizontal yang berkerja pada struktur, yaitu beban gempa dan beban angin. Untuk struktur yang tinggi, pengaruh beban horizontal yaitu beban gempa dan beban angin jauh lebih besar dibandingkan beban vertikalnya. Untuk mengetahui bagaimana perilaku beban gempa dan angin pada struktur bangunan, dalam tugas akhir ini akan dibahas dan dibandingkan tentang pengaruh beban angin dan gempa pada struktur bangunan dengan variasi faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan angin. Struktur bangunan yang ditinjau adalah struktur beton bertulang dengan ukuran denah 25 x 10 m, tinggi gedung 32 m, dengan jumlah lantai 8 lantai. Beban angin yang diberikan pada struktur berupa beban angin statis dengan kecepatan 120 mph dan beban gempa yang diberikan berupa beban gempa statis ekuivalen. Respon struktur yang ditinjau berupa perbandingan gaya dalam, deformasi dan *interstory drift* akibat beban gempa dan beban angin dengan variasi faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan angin yaitu Faktor kecepatan angin berdasarkan variasi kekasaran permukaan dan Faktor pengaruh topografi (lereng dan perbukitan).

Dari analisis pengaruh beban angin yang diberikan pada struktur gedung dapat diketahui bahwa kecepatan angin pada daerah yang datar tanpa daerah pengahalang (*exposure D*) dan daerah lereng memiliki kecepatan angin yang lebih besar dibandingkan dengan daerah pusat kota dan perbukitan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tujuan utama dari merancang suatu bangunan adalah untuk menyediakan ruang agar dapat digunakan untuk berbagai macam fungsi. Rancangan sebuah bangunan tinggi untuk penggunaan tunggal seperti apartemen, perkantoran, sekolah dan rumah sakit, ataupun untuk penggunaan ganda berskala lebih besar, sudah tentu memerlukan pendekatan berbagai disiplin ilmu perencanaan, fabrikasi bahan, dan konstruksi bangunan. Secara keseluruhan harus menggunakan pendekatan perencanaan bangunan sebagai suatu sistem yang menyeluruh dimana struktur penunjang fisik sebagai bagian organik tumbuh bersama rancangan bangunan tersebut.

Seiring berjalannya waktu, tingkat perekonomian dan pertumbuhan yang semakin meningkat serta kebutuhan juga meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan manusia membutuhkan lahan, yang mana saat sekarang ini lahan semakin sempit terutama di daerah yang relatif datar. Untuk menanggulangi hal tersebut salah satu pilihannya adalah lahan perbukitan atau lereng, yang nantinya akan dijadikan tempat memenuhi kebutuhan dengan membangun gedung-gedung tinggi.

Namun alternatif pemilihan lahan tersebut masih menimbulkan kecemasan karena adanya pengaruh beban gempa dan angin yang berbeda di setiap daerah. Dengan bertambahnya ketinggian suatu struktur dibutuhkan ketahanan yang lebih terhadap beban horizontal yang bekerja pada struktur, yaitu beban angin dan beban gempa. Untuk struktur yang tinggi, pengaruh beban

horizontal yaitu beban angin dan beban gempa jauh lebih besar dibandingkan beban vertikalnya. Dalam tugas akhir ini akan dibahas dan dibandingkan tentang pengaruh beban angin dan gempa pada struktur bangunan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh beban gempa statis ekuivalen dan beban angin pada struktur gedung dengan variasi faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan angin. 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 respon struktur yang terjadi terhadap struktur gedung akibat faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan angin dan beban gempa, dengan demikian dapat memahami perilaku struktur akibat pembebanan statis yang terjadi.

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan pada tugas akhir ini mempunyai batasan masalah:

1. Analisis beban angin dengan pembebanan angin statis berdasarkan *American Society of Civil Engineering* (ASCE 7 – 02).
2. Analisis beban gempa dengan menggunakan metode:

- Analisis beban gempa statis berdasarkan Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002).
 - Nilai beban gempa yang diberikan untuk setiap variasi faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan angin bernilai sama.
3. Struktur bangunan yang ditinjau adalah struktur beton bertulang dengan ukuran denah 25 x 10 m, tinggi gedung 32 m, dengan jumlah lantai 8 lantai yang ditinjau berdasarkan variasi faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan aliran angin statis yang terjadi pada bangunan yaitu:
- Faktor kecepatan angin berdasarkan variasi kekasaran permukaan (exposure B, C, dan D).
 - Faktor pengaruh topografi (pada daerah lereng 2-dimensi, punggung bukit, bukit 3-dimensi).

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.

Kata kunci: Gempa statis ekuivalen, Angin statis, Gaya Dalam, Deformasi, *Interstory drift*

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Pengaruh yang diberikan oleh pembebanan angin dan gempa pada bangunan menghasilkan nilai yang bervariasi yang diberikan pada struktur yang sama. Dari hasil analisa terhadap bangunan dengan variasi faktor kecepatan tekanan angin berdasarkan kekasaran dataran, dan variasi faktor pengaruh topografi dapat ditarik kesimpulan :

1. Respon yang diberikan oleh suatu struktur akibat pembebanan angin meningkat seiring dengan kondisi kedataran (*exposure*) hal ini ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan nilai gaya dalam yang dihasilkan struktur untuk setiap kenaikan nilai faktor yang mempengaruhi kecepatan tekanan angin dan hal ini sesuai dengan pemberian nilai pembebanan berdasarkan variasi tersebut. Sementara untuk variasi faktor pengaruh topografi akibat pembebanan angin statis pada lereng menghasilkan nilai gaya dalam yang lebih besar dari pada perbukitan hal ini juga sesuai dengan variasi pemberian nilai pembebanan berdasarkan variasi faktor pengaruh topografi tersebut.
2. Berdasarkan hasil gaya dalam, deformasi dan *interstory drift* yang dihasilkan akibat pembebanan angin statis dengan variasi faktor yang mempengaruhi besarnya kecepatan angin, dapat di ambil kesimpulan bahwa untuk keadaan dataran yang berada di daerah terbuka, tanpa daerah penghalang (*exposure D*) dan

- daerah lereng memiliki pengaruh angin yang lebih besar dibandingkan dengan *exposure B*, *exposure C*, punggung bukit 2-dimensi, dan bukit 3-dimensi asimetri.
3. Respon yang diberikan untuk gaya dalam akibat pembebanan gempa statis bernilai sama untuk semua variasi yang mempengaruhi kecepatan tekanan angin, karena nilai pembebanan yang diberikan bernilai sama untuk semua variasi.
 4. Nilai deformasi untuk arah X akibat pembebanan gempa statis memberikan pengaruh yang lebih besar dibandingkan pembebanan akibat beban angin, sementara untuk deformasi pada arah Y pembebanan angin memberikan pengaruh yang lebih besar dari pada pembebanan gempa statis.
 5. Nilai *interstory drift* maksimum terjadi pada *Interstory drift* arah Y untuk semua variasi yang diakibatkan oleh pembebanan angin. Sementara untuk *Interstory drift* arah X pembebanan gempa statis memberikan pengaruh yang lebih besar dibandingkan pembebanan angin.

6.2 Saran

Untuk kajian lebih lanjut, sebaiknya juga di analisa pada struktur gedung dengan ukuran yang lebih besar,serta ketinggian yang lebih dengan menggunakan analisis dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] American Society of Civil Engineers. *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*. Publication ASCE 7-02. Washington DC (USA). 2002.
- [2] Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2002*. Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITB. Bandung. 2002.
- [3] Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI-2847-2002*. Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITB. Bandung. 2002.
- [4] Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung. 1981.
- [5] Ghost, S. K. *The Evolution of Winds Provisions in U.S. Standards and Codes*. Building Safety Jurnal, Desember, Halaman 46-53. 2006.
- [6] Holmes, D. J. *Wind Loading of Structures*. SPON Press. London (UK). 2001.
- [7] Mafioso de Civiliano. Forum dan Komunitas Teknik Sipil. Jurusan Teknik Sipil UNDIP. Semarang. 2011.
<http://www.mafiosodeciviliano.com/artikel/>
(diakses 17 Mei 2011)
- [8] Mehta, Kishor C. dan James Delahay. *Guide to the Use of the Wind Load Provisions of ASCE 7-02*. ASCE Press. United States of America. 2004.
- [9] Kusuma, Benny. *Desain System Rangka Pemikul Momen Dan Dinding Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Universitas Kristen Indonesia Paulus. Makasar. 2009.

- [10] Yang, Tony. *Lecture notes for CE 248 Behavior of plastic design of steel structures*. Department of Civil and Environmental Engineering University of California. Berkeley (USA). 2006.