

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan, seperti yang akan diuraikan berikut ini.

1.1 Latar Belakang Masalah

Gempa bumi merupakan suatu fenomena alam yang sangat membahayakan. Hal ini dikarenakan sifatnya yang tidak dapat diduga kapan akan terjadi dan akibat dari terjadinya gempa bumi itu sendiri yang sangat merugikan.

Pada daerah yang rawan gempa, beban gempa harus diperhitungkan dalam analisis strukturnya. Bila terjadi gempa bumi, maka getaran gempa akan merambat ke permukaan tanah dan dapat dirasakan di permukaan bumi. Getaran gempa dari lapisan tanah di bawah struktur akan merambat pada struktur, selanjutnya mengakibatkan struktur bergetar. Getaran struktur tersebut terjadi secara acak dan dalam berbagai arah. Getaran akibat gempa bumi dapat dimanifestasikan dalam bentuk percepatan tanah, kecepatan tanah dan simpangan tanah. Percepatan massa struktur akibat gempa akan menyebabkan beban pada struktur.

Dalam analisis struktur bangunan bertingkat banyak, massa struktur setiap lantai dapat dianggap berayun dalam arah horisontal saja, apabila getaran ke arah vertikal kecil. Dengan adanya ayunan horisontal dari massa struktur tersebut, maka akan terjadi simpangan struktur. Untuk mengurangi simpangan struktur diperlukan suatu redaman yang dapat mengontrol getaran-getaran yang dialami oleh struktur tersebut.

Pemasangan papan reklame (*baliho*) di atas gedung bertingkat mempunyai fungsi utama sebagai media iklan. Namun demikian, *baliho* dapat mempengaruhi perilaku dinamika struktur sebagaimana pengaruh pada *Tuned Mass Damper* yang dapat mempengaruhi perilaku struktur akibat beban dinamik. Variasi massa *baliho* sangat diperlukan untuk mendapatkan suatu nilai massa *baliho* yang paling efektif dalam mengontrol getaran-getaran struktur yang terjadi. Selain itu massa *baliho* harus dibatasi agar tidak membebani struktur utamanya seperti beban pada lantai struktur.

Oleh karena itu, studi tentang pengaruh variasi massa *baliho* terhadap simpangan, gaya geser serta momen guling pada gedung bertingkat lima akan kami bahas dalam penulisan ini.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pemasangan papan reklame (*baliho*) pada gedung bertingkat diharapkan dapat mengontrol getaran-getaran yang terjadi akibat beban dinamik. Apakah benar

dengan pemasangan *baliho* di atas gedung bertingkat dapat mempengaruhi perilaku dinamika dari struktur tersebut ?

2. Penggunaan variasi massa *baliho* dapat berperan penting untuk menentukan suatu nilai massa yang efektif dalam mengontrol getaran-getaran yang terjadi. Apakah dengan variasi massa *baliho* akan dapat dicapai suatu nilai simpangan lantai yang minimum ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan ini dilakukan agar analisis menjadi lebih sederhana dan relatif mudah tetapi masih proporsional, adapun batasan masalah meliputi hal-hal berikut ini.

1. Struktur ditinjau dua dimensi sehingga torsi tidak diperhitungkan.
2. Massa lantai dan kolom struktur dianggap menggumpal pada satu titik (*lumped mass*).
3. Struktur kolom bagian bawah dianggap menyatu dengan tanah (jepit).
4. Getaran gempa arah vertikal diabaikan.
5. Gaya angin tidak diperhitungkan.
6. Data gempa yang digunakan merupakan data El Centro 1940 (Chopra, 1995).
7. Struktur yang digunakan merupakan struktur 5 lantai.
8. Analisa yang digunakan untuk perhitungan kekakuan tingkat adalah prinsip bangunan geser (*shear building*).
9. Analisis dinamika struktur dibatasi pada kondisi linier elastis.

10. Redaman yang dipakai bersifat pasif (*pasif damper*) berupa papan reklame (*baliho*) yang termasuk dalam jenis redaman *viscous*.
11. Rasio redaman yang digunakan $\xi = 2 \%$.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menganalisa besarnya simpangan, gaya geser dan momen guling pada struktur bertingkat lima akibat dari variasi massa *baliho*, dengan variasi massa sebagai berikut.

1. Struktur tanpa menggunakan *baliho*.
2. Struktur menggunakan *baliho* dengan massa 0.0010 berat total struktur, dengan kekakuan sesuai dengan periode mode ke-1, 2, 3, 4 dan 5.
3. Struktur menggunakan *baliho* dengan massa 0.0025 berat total struktur, dengan kekakuan sesuai dengan periode mode ke-1, 2, 3, 4 dan 5.
4. Struktur menggunakan *baliho* dengan massa 0.0050 berat total struktur, dengan kekakuan sesuai dengan periode mode ke-1, 2, 3, 4 dan 5.
5. Struktur menggunakan *baliho* dengan massa 0.0075 berat total struktur, dengan kekakuan sesuai dengan periode mode ke-1, 2, 3, 4 dan 5.
6. Struktur menggunakan *baliho* dengan massa 0.0100 berat total struktur, dengan kekakuan sesuai dengan periode mode ke-1, 2, 3, 4 dan 5.
7. Struktur menggunakan *baliho* dengan massa 0.0125 berat total struktur, dengan kekakuan sesuai dengan periode mode ke-1, 2, 3, 4 dan 5.
8. Struktur menggunakan *baliho* dengan massa 0.0150 berat total struktur, dengan kekakuan sesuai dengan periode mode ke-1, 2, 3, 4 dan 5.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan dari laporan tugas akhir ini adalah :

1. menginformasikan kepada pembaca tentang fungsi lain penggunaan *baliho*, yaitu sebagai redaman pasif yang dapat mengurangi getaran pada struktur akibat beban dinamik,
2. sebagai salah satu alternatif dalam pemilihan pemakaian bentuk redaman yang telah ada di lapangan, dan
3. sebagai salah satu pertimbangan dalam perencanaan analisis dinamika struktur untuk perencanaan struktur tahan gempa.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dalam 6 Bab dengan sistematika penulisan adalah sebagai berikut.

1. Bab I mengenai Pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.
2. Bab II berisi tentang Tinjauan Pustaka, yaitu tentang teori-teori umum mengenai dinamika struktur dan redaman yang berasal dari berbagai sumber pustaka.
3. Bab III berisi tentang Landasan Teori yang memuat struktur dengan derajat kebebasan tunggal (SDOF) akibat pembebanan dinamik dan akibat gerakan tanah, struktur dengan derajat kebebasan banyak (MDOF), *mode shape* dan frekuensi, persamaan gerak akibat beban gempa, persamaan differensial independen

(*uncoupling*), respon struktur terhadap beban gempa serta kandungan frekuensi (*frequency contents*).

4. Bab IV berisi tentang Metode Penelitian atau tata cara penelitian yang meliputi data yang diperlukan, pengolahan data dan jalannya pengujian.
5. Bab V berisi tentang Analisis dan Pembahasan, yaitu dengan penjelasan pada analisis yang meliputi ragam bentuk (*mode shape*) dan frekuensi natural struktur tanpa *baliho* maupun dengan menggunakan *baliho*, contoh hitungan struktur dengan variasi massa *baliho* serta tabulasi contoh hasil perhitungan simpangan, gaya geser dan momen guling yang terjadi. Sedangkan pada pembahasan memuat simpangan relatif (perubahan yang merugikan, dapat diabaikan dan menguntungkan pada struktur utamanya), gaya geser tingkat (perubahan yang merugikan, dapat diabaikan dan menguntungkan pada struktur utamanya) dan momen guling (perubahan yang merugikan, dapat diabaikan dan menguntungkan pada struktur utamanya).
6. Bab VI berisi tentang Kesimpulan dan Saran yang dapat diambil dari penelitian numeris yang telah dilakukan ini.

Pada bagian akhir tugas akhir ini juga disertakan lampiran-lampiran, yang meliputi contoh perhitungan menggunakan program komputer dengan bahasa Matlab dan Excel untuk struktur tanpa *baliho* serta struktur menggunakan *baliho* dengan $m_b=0.0010wt$ sesuai dengan periode $50\%T_1$.