

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara yang sebagian besar wilayahnya terletak pada daerah dengan tingkat kerawanan terhadap gempa yang tinggi karena memiliki letak geografis yang terletak pada pertemuan beberapa lempeng tektonik, yaitu lempeng Pasifik, lempeng Filipina, lempeng Australia dan lempeng Eurasia. Gempa bumi yang terjadi pada Indonesia beberapa tahun terakhir banyak mengakibatkan sarana dan prasarana fisik yang rusak. Kondisi alam ini menyebabkan perlunya pemenuhan kaidah perencanaan sistem struktur bangunan yang tahan gempa pada setiap struktur bangunan yang akan didirikan di wilayah Indonesia, khususnya yang akan dibangun di wilayah dengan risiko gempa menengah hingga tinggi.

Konsep bangunan tahan gempa adalah salah satu upaya untuk menghasilkan elemen suatu struktur menjadi satu kesatuan yang utuh dan tidak runtuh apabila gempa terjadi. Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) merupakan salah satu sistem struktur yang sering digunakan pada wilayah risiko gempa yang tinggi dan sedang. SRPMK diharapkan mampu menahan deformasi inelastik yang signifikan pada elemen struktur dan sambungan yang diakibatkan oleh gaya lateral. Rangka momen secara ekonomis dapat menyediakan ketahanan terhadap gaya lateral tetapi ketika bangunan semakin tinggi, rangka momen menjadi tidak ekonomis dan cenderung tidak memuaskan dalam membatasi defleksi lateral. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut antara lain dengan mendesain sistem struktur *braced frame*. (Cormack, 2012)

Sistem *braced frame* dapat dikategorikan menjadi *centrically braced frame* (CBF) dan *eccentrically braced frame* (EBF). Kategori struktur pada sistem struktur CBF dibagi menjadi 2, yaitu Sistem Rangka Bresing Konsentrik Biasa (SRBKB) dan Sistem Rangka Bresing Konsentrik Khusus (SRBKK). SRBKK memiliki daktilitas yang lebih tinggi daripada tingkat daktilitas SRBKB dan SRBKK diharapkan dapat berdeformasi secara inelastik yang besar akibat gaya gempa rencana.

Konfigurasi rangka bresing memiliki berbagai macam bentuk antara lain tipe X, K, V, dan V terbalik. Dari penelitian yang dilakukan oleh Aditya Jaya M (2011), didapatkan kesimpulan bahwa tipe konfigurasi rangka breising yang paling efisien dalam menahan beban lateral adalah *bracing* dengan konfigurasi rangka V terbalik (*Inverted V*) dibandingkan dengan konfigurasi rangka V. Kelebihan *bracing* dengan konfigurasi rangka yang lainnya yakni konfigurasi V telah banyak diterapkan karena cukup efisien dalam menahan gaya lateral dan memberikan ruang yang lebih besar secara arsitektural dari konfigurasi yang lainnya (Michael Cochran, 2004).

Suatu struktur yang akan diperkaku secara khusus dengan menggunakan sistem *bracing diagonal* memerlukan kehati-hatian dalam meletakkan posisi *bracing diagonal*. Apabila hal ini tidak dilakukan maka akan terjadi efek torsional pada bangunan yang dapat merugikan. Penelitian ini akan membahas pengaruh penempatan *bracing* konsentrik khusus tipe *inverted V* terhadap respon struktur yang terjadi akibat gempa.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penempatan *bracing inverted V* terhadap nilai perpindahan struktur?
2. Bagaimana pengaruh penempatan *bracing inverted V* terhadap kinerja batas ultimit struktur?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh penempatan *bracing inverted V* terhadap nilai perpindahan struktur.
2. Mengetahui pengaruh penempatan *bracing inverted V* terhadap kinerja batas *ultimate* struktur.

1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam tugas akhir ini meliputi pembebanan yang terjadi, pemodelan struktur, dan analisa struktur. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Struktur gedung yang direncanakan terdiri dari 10 lantai menggunakan *dual system* yang terdiri dari Sistem Rangka Breising Konsentrik Khusus (SRBKK) dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dengan pelat lantai terbuat dari beton bertulang dengan ukuran denah 144 ft x 150 ft.
2. Gedung berfungsi sebagai perkantoran dan berdiri di tanah sedang (SD) yang berada di kota Yogyakarta.
3. Pelat beton bertulang tidak didesain dan diasumsikan dengan ketebalan 5 inchi untuk pelat lantai dan 4 inchi untuk pelat atap.
4. Perencanaan komponen struktur menggunakan metode LRFD sesuai dengan peraturan SNI 03-1729-2015 spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural dan SNI 7860-2015 ketentuan seismik untuk struktur baja bangunan gedung.
5. Model struktur terdiri dari 4 model struktur beraturan yakni 1 model struktur tanpa menggunakan *bracing* dan 3 model struktur dengan variasi penempatan *bracing* yang letak pada sisi tengah eksterior gedung, pada sudut gedung, pada pusat massa gedung.
6. Tidak mendesain sambungan struktur dan dianggap bahwa sambungan baja bersifat rigid.
7. Profil baja yang digunakan untuk elemen struktur balok dan kolom adalah profil I simetris ganda sedangkan untuk *bracing* diagonal digunakan profil *rectangular* HSS.
8. Perencanaan kapasitas tarik didasarkan pada pelelehan elemen pada penampang.
9. Balok baja dianggap menggunakan konektor ke pelat beton sehingga L_b pada baja = 0 dan balok anak pada baja tidak dimodelkan dalam analisis struktur agar hasil analisis lebih konservatif.
10. Material utama struktur baja menggunakan ASTM A992 dengan F_y 50 ksi dan F_u 65 ksi untuk profil I simetris ganda serta A500 grade B dengan F_y 46 ksi dan F_u 58 ksi untuk profil *rectangular* HSS. Material base plate merupakan A36 dengan $F_y = 36$ Ksi.

11. Perhitungan gempa menggunakan beban dinamik dengan metode analisa linier respon spektrum.
12. Analisis struktur ditinjau secara 3 dimensi menggunakan program SAP2000.
13. Tidak meninjau pengaruh P_{Δ} dalam analisis struktur.
14. Perhitungan pembebanan struktur menggunakan SNI 1727-2013.
15. Perhitungan ketahanan gempa menggunakan SNI 1726-2012.
16. Data berat sendiri bangunan dan komponen gedung pada struktur akan menggunakan data yang didapatkan dari laboratorium bahan konstruksi teknik JTS FTSP UII. Jika terdapat berat sendiri bangunan dan komponen gedung yang tidak disediakan oleh laboratorium maka berat struktur tersebut mengacu pada peraturan pembebanan *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures* ASCE 7-10.
17. Struktur bawah tidak diperhitungkan.
18. Pondasi diasumsikan dapat memberikan kekangan rotasi dan translasi sehingga tumpuan/dukungan dimodelkan sebagai jepit.
19. Luasan kolom beton pedestal diasumsikan sama dengan luasan *base plate*, dengan mutu kolom beton 5 ksi.
20. Rencana Anggaran Biaya tidak diperhitungkan.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi akademik dan para praktisi. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat penelitian bagi akademik.
 - a. Menambah pengetahuan dan pemahaman tentang perencanaan struktur baja tahan gempa.
 - b. Menunjang penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Manfaat penelitian bagi para praktisi.
 - a. Sebagai bahan referensi yang berkaitan dengan struktur baja dan
 - b. Sebagai pertimbangan dalam merencanakan struktur yang maksimal berdasarkan *Codes* yang berlaku.