

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang dimana Indonesia juga merupakan wilayah yang rentan mengalami gempa bumi, Indonesia berada pada wilayah cincin api (*Ring of Fire*), yaitu wilayah lingkaran api pasifik yang mana merupakan pertemuan tiga lempeng tektonik yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia dan Lempeng Pasifik. Lempeng Pasifik inilah yang menyebabkan Indonesia sangat sering terjadi potensi gempa bumi di wilayah Indonesia, serta letusan – letusan gunung berapi di wilayah cekungan Samudra Pasifik (Utomo, 2019).

Menurut Bahri (2019), gempa bumi merupakan getaran akibat pergerakan yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi secara tiba tiba. Pelepasan energi secara tiba tiba menimbulkan gelombang seismik yang dapat merusak segala sesuatu di permukaan bumi, seperti bangunan, pohon – pohon, bahkan dapat menimbulkan korban jiwa. Pelepasan energi yang tiba tiba pada saat gempa bumi diakibatkan adanya pergeseran lempeng bumi yang menghasilkan suatu tekanan. Gempa bumi juga disebabkan oleh aktivitas gunung berapi yang masih aktif, pada saat erupsi terjadi.

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, banyak inovasi untuk mengurangi dampak gempa yang terjadi salah satunya dengan menggunakan pengaku tahan tekuk pada bangunan (*Buckling Restrained Braces*). Menurut Agich (2020), *Buckling Restrained Braces* (BRB) merupakan bresing yang mampu menahan gaya tekan dan gaya tarik yang dapat menyebabkan tekuk pada struktur. Berbeda dari bresing pada umumnya yang digunakan untuk menahan gaya – gaya lateral (beban gempa) namun kehilangan kekakuan lateral akibat adanya gaya tekan pada struktur maka bresing konvensional ini tidak dapat diandalkan lagi.

BRB merupakan sejenis bresing yang dapat berfungsi sebagai *hysteretic damper* karena memiliki kestabilan dalam menghasilkan kuat leleh terhadap tarik maupun tekan. Kelebihan BRB dapat membuat bangunan yang sudah berdiri tetapi tidak didesain terhadap gempa tidak runtuh setelah terjadinya gempa, yang mana setelah terjadi gempa BRB mengalami kerusakan namun dapat diganti lagi (Pratomo, 2019).

Data BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) menyebutkan telah terjadi gempa bumi pada Jumat, 30 Juni 2023 di wilayah Yogyakarta berkekuatan 6,4 Magnitudo, berjarak 94 km barat daya Bantul, DIY dengan kedalaman pusat gempa 12 km yang menyebabkan dampak kerusakan bangunan di 35 lokasi yang tersebar di 12 kecamatan yang ada di Kabupaten Bantul (Barak, 2023). Hal ini merupakan pentingnya perencanaan struktur tahan gempa sebagai antisipasi apabila terjadi gempa agar tidak terjadi kerusakan yang fatal.

Gempa yang terjadi sering kali tidak hanya 1 kali, melainkan datang secara berurutan. Seperti yang terjadi di Wilayah Yogyakarta pada 30 Juni 2023, terjadi gempa sebesar 6,4 Magnitudo di jam 19:57 WIB, selang beberapa menit terjadi gempa susulan di jam 20:25 WIB sebesar 4,2 Magnitudo kemudian terjadi gempa yang serupa di jam 20:31. Dengan bukti ini menunjukkan bahwa gempa yang datang bisa terjadi beberapa kali dalam waktu yang singkat, sehingga struktur bangunan yang dibangun juga harus mampu menahan beban gempa yang datang secara berurutan tersebut. Menurut (Helmstetter et al., 2003) Semua peristiwa dalam domain ruang-waktu yang sama menentukan suatu urutan. Gempa bumi terbesar dalam satu rangkaian gempa disebut gempa utama (*mainschock*). Peristiwa gempa yang terjadi setelahnya disebut gempa susulan (*aftershock*) dan peristiwa gempa yang mendahuluinya disebut gempa pendahuluan (*foreshock*).

Perencanaan struktur beton bertulang didasarkan pada SNI 2847:2019, dengan perencanaan ketahanan gempa menggunakan SNI 1726:2019, untuk beban desain minimum dan kriteria terkait menggunakan SNI 1727:2020, dan tata cara pemilihan dan modifikasi gerak tanah permukaan menggunakan SNI 8899:2020, selanjutnya permodelan dengan Analisa struktur menggunakan program *STERA_3D*.

Pada penulisan tugas akhir ini penulis akan menganalisa bresing, sehingga pada perencanaan struktur bangunan gedung beton bertulang ini mampu menahan beban seismik berurutan akibat gempa, dengan judul “Analisis Performa Seismik Gedung Beton Bertulang dengan Pengaku Tahan Tekuk Terhadap Beban Seismik Berurutan”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bagaimana perbandingan respon struktur terhadap gempa maksimum (MCE) dengan struktur terbebani gempa utama-susulan?
2. Bagaimana perbandingan respon seismik struktur tanpa perkuatan dan dengan perkuatan BRB terhadap gempa MCE?
3. Bagaimana perbandingan respon seismik struktur tanpa perkuatan dan dengan perkuatan BRB terhadap gempa utama-susulan?
4. Bagaimana perbandingan nilai daktilitas dan gaya deformasi BRB terhadap struktur terbebani gempa utama-susulan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah

1. Untuk mendapatkan perbandingan respon struktur terhadap gempa maksimum (MCE) dengan struktur terbebani gempa utama-susulan.
2. Untuk menganalisis perbandingan respon *seismic* struktur tanpa perkuatan dan dengan perkuatan BRB terhadap gempa MCE.
3. Untuk mengkaji perbandingan respon *seismic* struktur tanpa perkuatan dan dengan perkuatan BRB terhadap gempa utama-susulan.
4. Untuk menganalisis perbandingan nilai daktilitas dan gaya deformasi terhadap struktur terbebani gempa utama-susulan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini antara lain:

1. Meningkatkan pemahaman dan wawasan dalam merencanakan suatu bangunan tahan gempa.
2. Sebagai referensi dalam perencanaan bangunan tahan gempa.
3. Dapat memberikan pengetahuan tentang perilaku bangunan gedung beton bertulang yang terkena gempa secara berurutan.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari timbulnya penyimpangan permasalahan yang semakin meluas dalam Tugas Akhir ini, maka diperlukan ruang lingkup/pembatasan masalah yang diantaranya sebagai berikut:

1. Gedung disimulasikan dengan gempa yang telah disesuaikan di Daerah Yogyakarta.
2. Struktur bangunan gedung berupa beton bertulang.
3. Penambahan penguatan struktur bangunan gedung dengan menggunakan *Buckling Restrained Brace* (BRB).
4. Analisa performa *seismic* dilakukan dengan menggunakan *software STERA_3D* dan *SAP2000* untuk mengetahui beban per lantai.
5. Analisis yang dilakukan hanya terhadap struktur beton bertulang dengan aspek yang ditinjau adalah rangka balok, kolom dan penambahan BRB.
6. Data gempa yang digunakan disesuaikan dengan skala gempa yang ada di Yogyakarta.
7. Semua gempa yang digunakan diasumsikan arah X.
8. Dimensi kolom yang digunakan yaitu $60\text{ cm} \times 60\text{ cm}$ dan $80\text{ cm} \times 80\text{ cm}$, balok yaitu $35\text{ cm} \times 50\text{ cm}$, dan jumlah lantai 10.
9. Dimensi tulangan yang digunakan yaitu D25, D22 dan D13.
10. Analisa struktur yang dilakukan sudah mempertimbangkan kondisi *non-linear*.