

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang berada di kawasan Asia Tenggara. Indonesia memiliki luas lautan yang lebih besar daripada luas daratannya. Indonesia terletak di antara dua benua, yaitu Asia dan Australia, serta dua samudera, yaitu Samudera Hindia dan Samudera Pasifik. Wilayah Indonesia bagian dari Cincin Api Pasifik. Hal ini menyebabkan seringnya terjadi gempa bumi dan letusan gunung berapi di Indonesia (Utomo, 2019).

Gempa bumi adalah peristiwa pergerakan yang terjadi di permukaan bumi akibat pelepasan energi secara mendadak. Pelepasan energi ini menghasilkan gelombang seismik yang dapat merusak bangunan. Selain itu, gempa bumi juga dapat disebabkan oleh aktivitas gunung berapi yang masih aktif, yang dikenal sebagai gempa vulkanik (Bahri, 2019).

Penggunaan dinding geser (*shear wall*) merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja struktur bangunan dalam menahan gaya gempa. Dinding geser adalah pelat beton bertulang yang dipasang secara vertikal untuk meningkatkan kekuatan struktur. Prinsipnya, dinding geser mempengaruhi kekakuan bangunan sehingga gaya lateral dari gempa tidak sepenuhnya diterima langsung oleh struktur rangka. Penempatan dinding geser pada lokasi-lokasi tertentu yang cocok dan strategis dapat menyediakan tahanan beban horizontal yang diperlukan (Kulangi dkk, 2021).

Dengan perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan saat ini, risiko terjadinya kerusakan struktural akibat gempa bumi dapat diminimalisir dengan penggunaan *Buckling-Restrained Brace* (BRB) yang dikenal sebagai bracing penahan tekuk. BRB ini dirancang dengan pelat inti yang dilapisi bagian penahan untuk mencegah terjadinya tekukan. Dengan penggunaan bahan yang tidak terikat atau dengan memberi jarak antara pelat inti dan bagian penahan, daya aksial yang ditanggung oleh pelat inti tidak diteruskan ke bagian penahan. Secara teoritis, BRB tidak akan mengalami tekukan jika gaya tekan maksimum pada pelat inti tetap lebih kecil daripada beban tekuk Euler pada bagian penahan. Penggunaan BRB ini

meningkatkan kekuatan yang setara terhadap gaya tarik dan tekan, serta menjaga hysteresis tetap stabil (Iwati, 2021).

Perletakan posisi BRB sangat penting pada bangunan untuk mengurangi dampak gempa secara optimal adapun cara untuk menentukan posisi BRB dengan cara Genetik Algoritma (GA). Genetik Algoritma merupakan algoritma optimasi yang terinspirasi dari seleksi alam. algoritma pencarian berbasis populasi berdasarkan prinsip *survival of the fittest*. Dalam metode ini, populasi mengalami serangkaian proses transformasi, termasuk mutasi dan persilangan. Untuk menjadi generasi penerus, individu-individu dalam suatu populasi bersaing untuk bertahan hidup dengan mengikuti proses seleksi yang telah ditentukan. Individu terbaik akan melambangkan jawaban optimal setelah beberapa generasi (Maulana, 2022). Pada penelitian ini GA digunakan untuk menentukan penempatan penahan tekuk (BRB) yang terbaik untuk mengurangi simpangan tingkat pada bagian atas rangka dengan dinding pembatas.

Perencanaan struktur beton bertulang berpaku pada pedoman dari SNI 2847:2019, dengan pertimbangan khusus terkait ketahanan gempa yang diatur oleh SNI 1726:2019. Standar SNI 1727:2020 digunakan untuk menetapkan beban desain minimum dan kriteria terkait, sementara panduan dari SNI 8899:2020 digunakan untuk proses pemilihan dan modifikasi gerak tanah permukaan. Langkah selanjutnya melibatkan permodelan struktur menggunakan program analisis *STERA_3D*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan respon antara struktur portal beton bertulang dengan dinding geser dan yang ditambahkan BRB dengan cakupan 50% terhadap beban gempa di Indonesia?
2. Berapa *Buckling-Restrained Brace (BRB)* yang optimum berdasarkan parameter struktur seperti perpindahan antar lantai untuk struktur portal beton bertulang dengan dinding geser cakupan 50%?
3. Dimana letak lokasi *Buckling-Restrained Brace (BRB)* yang optimum berdasarkan parameter struktur seperti perpindahan antar lantai untuk struktur portal beton bertulang dengan dinding geser cakupan 50%?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan perbandingan respon antara struktur portal beton bertulang dengan dinding geser dan yang ditambahkan BRB dengan cakupan 50% terhadap beban gempa di Indonesia.
2. Memperoleh *Buckling-Restrained Brace (BRB)* yang optimum berdasarkan parameter struktur seperti perpindahan antar lantai dan untuk struktur portal beton bertulang dengan dinding geser cakupan 50%.
3. Menentukan lokasi *Buckling-Restrained Brace (BRB)* yang optimum berdasarkan parameter struktur seperti perpindahan antar lantai dan untuk struktur portal beton bertulang dengan dinding geser cakupan 50%.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis
 - a. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti untuk menjelaskan tentang *Buckling-Restrained Brace (BRB)*.
 - b. Meningkatkan pemahaman dan wawasan dalam pembangunan gedung tahan gempa.
 - c. Memperoleh teori dan ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan dalam bidang struktur.
2. Pihak lain
 - a. Hasil penelitiann diharapkan berguna sebagai bahan evaluasi dalam penelitian bangunan gedung tahan gempa.
 - b. Sebagai referensi dalam untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

1. Gedung dianalisis dengan satu arah.
2. Analisis dilakukan dua dimensi yaitu X dan Z.
3. Rangka yang dianalisis terdiri dari balok, kolom, *shear wall* dan BRB.
4. Bentang yang dimiliki struktur adalah arah X, untuk arah Y tidak digunakan.
5. Analisis struktur menggunakan *Software STERA_3D* dengan asumsi mengikuti teori-teori yang terdapat pada manual.
6. Menggunakan *Software Python* dengan asumsi mengikuti teori-teori yang terdapat pada manual.