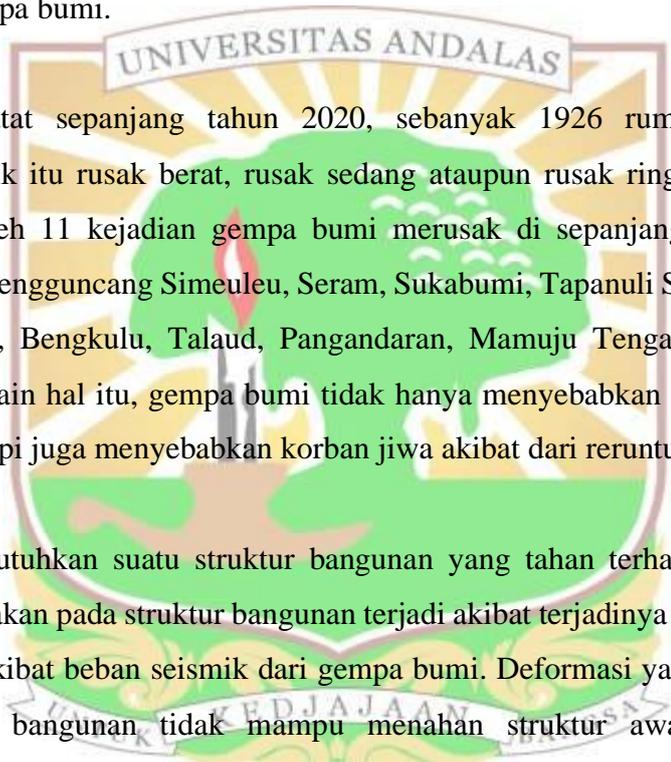


1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia terletak diantara tiga lempeng utama dunia, yaitu lempeng Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Hal ini mengakibatkan aktivitas gempa sering terjadi di Indonesia. Berdasarkan data dari BMKG didapatkan bahwa sepanjang tahun 2020 jumlah gempa bumi yang tercatat mencapai 8264 kali. Dari jumlah tersebut, gempa bumi dengan magnitudo lebih dari 5 sebanyak 244 kali [1]. Hal ini menunjukkan tingginya resiko terjadinya kerusakan bangunan yang diakibatkan gempa bumi.

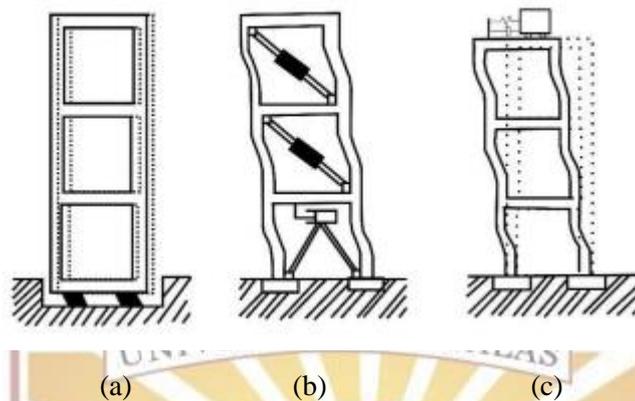


BNPB mencatat sepanjang tahun 2020, sebanyak 1926 rumah mengalami kerusakan, baik itu rusak berat, rusak sedang ataupun rusak ringan [2]. Hal ini disebabkan oleh 11 kejadian gempa bumi merusak di sepanjang 2020, seperti gempa yang mengguncang Simeuleu, Seram, Sukabumi, Tapanuli Selatan, Sabang, Maluku Utara, Bengkulu, Talaud, Pangandaran, Mamuju Tengah, dan Brebes-Kuningan. Selain hal itu, gempa bumi tidak hanya menyebabkan kerusakan pada bangunan, tetapi juga menyebabkan korban jiwa akibat dari reruntuhan bangunan.

Untuk itu dibutuhkan suatu struktur bangunan yang tahan terhadap guncangan gempa. Kerusakan pada struktur bangunan terjadi akibat terjadinya deformasi yang cukup besar akibat beban seismik dari gempa bumi. Deformasi yang terlalu besar menyebabkan bangunan tidak mampu menahan struktur awalnya sehingga menyebabkan keruntuhan atau kegagalan. Salah satu cara untuk mengurangi deformasi saat terjadi gempa adalah dengan menggunakan peredam.

Pada bangunan, ada beberapa jenis peredam yang bisa digunakan untuk mengurangi terjadinya deformasi struktur, seperti *base isolation damper*, *tuned mass damper*, dan *metallic damper* (peredam metalik). Dari ketiga jenis peredam tersebut, peredam metalik adalah jenis peredam paling murah dalam hal pembuatannya. Peredam metalik sangat cocok digunakan pada bangunan rumah masyarakat yang biaya pembuatannya tidak terlalu mahal. Prinsip kerja dari peredam metalik dapat dianalogikan seperti sekring pada instalasi listrik, apabila arus berlebih maka

sekring akan mengalami kerusakan, begitupun pada peredam metalik dimana apabila beban yang diterima terlalu besar akibat gempa, kerusakan akan dibebankan pada peredam metalik nya, bukan pada elemen utama struktur tersebut [3].



Gambar 1. 1 Struktur Bangunan dengan Peredam (a) *Base Isolation Damper*, (b) *Metallic Damper*, (c) *Tuned Mass Damper* [4].

Oleh sebab itu, studi tentang peredam metalik sangat menarik untuk dilakukan. Hal ini didasarkan pada kebutuhan pada struktur bangunan di Indonesia yang harus tahan gempa, tetapi dapat dibuat dengan biaya yang tidak terlalu tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Penggunaan peredam pada struktur bangunan sangat diperlukan untuk meminimalisir kerusakan pada struktur saat terjadi gempa. Namun, biaya yang dikeluarkan apabila menggunakan peredam terutama *base isolation damper* dan *tuned mass damper* pada struktur cukup tinggi. Untuk itu dibutuhkan peredam dengan biaya yang relatif rendah dan efektif. Salah satu jenis peredam yang bisa digunakan dengan biaya paling rendah adalah *fuse damper*. Oleh sebab itu, dibutuhkan studi secara numerik untuk menganalisis kemampuan *fuse damper* dalam menahan beban seismik. Tugas akhir ini membahas penggunaan peredam metalik untuk struktur suatu bangunan. Studi terakhir telah membahas penggunaan peredam metalik jenis pipa atau lebih dikenal dengan *fuse damper* pada struktur bangunan. Peneliti sebelumnya memperoleh analisis statik dan dinamik pada dua jenis *fuse damper*, yaitu model tunggal dan model ganda. Dari analisis statik tersebut diperoleh kesimpulan bahwa, *fuse damper* model ganda memiliki daya redam lebih baik terhadap getaran daripada model tunggal [4]. Peredam model

ganda memiliki respon lebih baik dalam menyerap energi getaran. Pada penelitian sebelumnya, penampang *fuse damper* yang digunakan berbentuk persegi dengan dua model sistem, yaitu model tunggal (sistem dengan satu pipa) dan model ganda (sistem dengan dua pipa).

Penelitian ini juga akan menghitung kekakuan, kekuatan maksimum dan energi disipasi sistem *fuse damper* dengan variasi bentuk pipa, dimensi pipa dan susunan pipa dengan menggunakan analisis statik berbasis metode elemen hingga. Perbedaan dengan model referensi [4] adalah pipa *fuse damper* berpenampang segi enam masif, kemudian jumlah pipa divariasikan dalam arah vertikal sebanyak tiga variasi model serta analisis dilakukan pada *displacement* maksimum dari *fuse damper*. Analisis dinamik dari struktur dinding yang dilengkapi oleh peredam *fuse damper* dimodelkan dengan elemen frame 2d sebagai batangnya dan pegas linear sebagai model *fuse damper* nya. Nilai kekakuan dan redaman dari pegas linear telah dihitung dalam analisis statik pada bagian pertama tugas akhir ini. Perbedaan dengan referensi [4], harga kekakuan *fuse damper* akan dimodelkan dalam tiga jenis kekakuan linear.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Memperoleh nilai kekakuan, kekuatan maksimum dan energi disipasi dari struktur sistem *fuse damper*.
- b. Memperoleh respon perpindahan struktur frame 2d yang telah dilengkapi oleh *fuse damper* akibat beban seismik.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah membantu memberikan pemodelan *fuse damper* yang diterapkan pada suatu struktur bangunan.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Analisis statik dilakukan dengan program komputasi *in-house* yang berbasiskan metode elemen hingga non linear. Analisis statik dilakukan pada satu siklus pembebanan seismik.

- b. Bentuk struktur yang digunakan adalah frame 2d. Kekakuan dan redaman dari *fuse damper* diwakili oleh pegas linear yang nilainya diperoleh dari analisis statik berdasarkan metode elemen hingga.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini direncanakan terbagi menjadi lima bagian (bab) ditambah dengan lampiran-lampiran. Berikut deskripsi singkat dari masing-masing bab, yaitu bab 1 yang berisi latar belakang, rumusan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Kemudian, bab 2 yang menjabarkan tentang teori-teori pendukung yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Selanjutnya, bab 3 tentang metodologi-metodologi yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah itu, bab 4 akan menjelaskan hasil dari penelitian beserta analisis-*analisis* yang berkaitan dengan hasil tersebut. Terakhir, pada bab 5 akan membahas kesimpulan dari penelitian.

