

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang secara geologi terletak di titik pertemuan antara tiga lempeng besar yaitu di bagian selatan terdapat Lempeng Indo-Australia, di bagian utara terdapat Lempeng Eurasia dan di bagian timur terdapat Lempeng Pasifik. (Morib, 2013) Kondisi ini menyebabkan Indonesia menjadi negara atau wilayah rawan bencana gempa bumi. Adapun daerah di Indonesia dengan risiko terjadinya gempa yang tinggi adalah daerah di Pulau Sumatera diantaranya yaitu Aceh, Bengkulu, Jambi, Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan Lampung. Hal ini dikarenakan wilayah di sepanjang pulau sumatera dilalui oleh jalur gunung berapi, sesar aktif, dan juga zona subduksi. (Metrikasari & Choiruddin, 2021)

Gempa bumi adalah bencana yang tidak dapat diperkirakan kapan akan terjadi karena bencana ini merupakan bencana yang datang secara tiba-tiba dalam waktu yang singkat dan dengan kekuatan yang berbeda-beda. Hal ini dapat terjadinya kerusakan yang dapat menimbulkan kerugian material dan juga korban jiwa. Kerusakan yang terjadi dapat berupa kerusakan pada bangunan tempat tinggal, fasilitas umum dan lain sebagainya. (Tamara, 2011)

Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko kerusakan pada bangunan yaitu dengan merancang struktur bangunan tahan gempa. Dalam merancang bangunan tahan gempa sendiri ada beberapa sistem yaitu sistem rangka pemikul momen dan juga sistem ganda. Perbedaan dari kedua sistem ini adalah pada sistem rangka pemikul momen, struktur utama dalam menahan gempa yaitu balok dan kolom, sementara itu pada sistem ganda, selain kolom dan balok juga terdapat dinding geser yang digunakan untuk menahan gempa yang terjadi. (Wibowo & Zebua, 2021)

Sistem ganda sendiri merupakan solusi yang efektif karena adanya penggunaan dinding geser (*shear wall*) dalam meningkatkan kinerja struktur bangunan tahan gempa. Dinding geser pada saat ini memiliki beberapa variasi salah satunya adalah dinding geser yang terbuat dari material baja. (Gede et al., 2015)

Material baja memiliki karakteristik yang unik dibandingkan dengan material lainnya, dimana material baja mempunyai sifat daktilitas dan kekuatannya yang tinggi sehingga dapat digunakan pada daerah-daerah dengan tingkat resiko gempa bumi yang tinggi. Pada umumnya ada tiga sistem struktur baja tahan gempa yang biasa digunakan antara lain yaitu Rangka penahan momen (*Moment Resisting Frame / MRF*), Rangka berpengaku konsentrik (*Concentrically Braced Frame*

/ CBF), dan yang terakhir yaitu Rangka berpengaku eksentrik (*Eccentrically Braced Frame / EBF*). (Nussa et al., 2014)

Dinding geser pelat baja atau SPSW adalah sebuah sistem penahan gaya lateral yang sederhana dan banyak digunakan baik itu pada daerah dengan tingkat resiko gempa bumi yang tinggi hingga daerah tingkat resiko gempa bumi sedang. Dinding geser pelat baja memiliki beberapa faktor yang menyebabkan sistem ini menarik antara lain memiliki keuletan yang sangat baik, kemampuan konstruksi, kecepatan dalam proses konstruksi, serta meningkatkan inelastisitas kapasitas deformasi. (Koppal, 2012)

Dinding geser pelat baja memiliki kekakuan awal yang tinggi, daktilitas yang tinggi, serta kapasitas dalam menyerap energi yang sangat baik dibandingkan dengan sistem penahan gaya lateral lainnya. Di Amerika Utara, saat ini menggunakan pelat baja tipis tanpa pengaku untuk pelat pengisi, dengan mengandalkan kekuatan pelat pengisi setelah tekuk untuk menghitung kapasitas dinding geser pelat baja. Sementara itu komponen struktur rangka di sekelilingnya pada dasarnya dirancang dengan kapasitas, yaitu dirancang untuk mengembangkan kapasitas medan tegangan pelat pengisi, namun pada dasarnya tetap elastis. (Bhowmick, 2014)

Persyaratan ketebalan pelat pada dinding geser pelat baja pada umumnya sangat rendah, biasanya dalam beberapa penggunaan dinding geser pelat baja, produsen baja hanya menyediakan ketebalan panel minimum jauh lebih tebal dari yang disyaratkan oleh desain. Jika menggunakan ketebalan pelat pengisi yang lebih besar dari yang dibutuhkan, maka akan berdampak timbulnya masalah dalam desain kapasitas, dikarenakan akan timbulnya gaya yang berlebihan pada komponen rangka disekitarnya, sehingga akan menyebabkan meningkatnya ukuran rangka yang dibutuhkan sesuai dengan desain kapasitas. Namun hal ini dapat diatasi dengan cara membuat pola lubang melingkar yang teratur pada pelat pengisi atau disebut juga dengan perforasi. (Bhowmick, 2014)

Fungsi dari dinding geser pelat baja dengan perforasi ini adalah untuk mengurangi kekuatan, tidak hanya itu tanpa meningkatkan ukuran balok dan kolom, penggunaan dinding geser pelat baja dengan pelat tebal juga dapat digunakan. Dimana hal ini berdampak pada meningkatnya kekakuan dan kapasitas disipasi energi. (Khoerul Ummah, 2022)

Pada tugas akhir kali ini akan membahas mengenai studi numerik pengaruh dinding geser pelat baja (*Steel Plate Shear Wall/ SPSW*) perforasi dengan konfigurasi lubang selang seling menggunakan aplikasi Msc. Patran dan Msc. Nastran.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kemampuan dan kinerja dinding geser pelat baja terhadap kemampuan dalam menahan beban, kekakuan elastisitas, serta pengaruh terhadap analisa struktur sebagai akibat dari pengaruh variasi jumlah lubang yang disusun secara selang seling dengan menggunakan aplikasi Msc Patran Nastran.

Manfaat yang diharapkan dari pengerjaan tugas akhir ini yaitu sebagai bahan untuk menambah ilmu pengetahuan mengenai konstruksi bangunan dengan menggunakan pelat baja serta juga sebagai pedoman dalam mendesain dinding geser plat baja perforasi.

## 1.3. Batasan Masalah

Untuk mempermudah pemahaman dalam pengerjaan, tugas akhir ini memiliki batasan-batasan masalah agar pembahasan tidak terlalu luas. Adapun batasan-batasan tersebut antara lain:

1. Ukuran dinding geser pelat baja yang digunakan yaitu 900 mm x 900 mm.
2. Untuk ketebalan dinding geser pelat baja yang digunakan yaitu sebesar 1 mm.
3. Diameter lubang yang digunakan yaitu 65 mm.
4. Variasi lubang yang digunakan yaitu variasi jumlah lubang yaitu 25 lubang, 85 lubang, dan 113 lubang dengan konfigurasi lubang selang seling.
5. Portal yang digunakan yaitu profil IWF 100.100.6.8
6. Mutu baja pada portal yang digunakan yaitu 240 Mpa
7. Mutu baja pada pelat dinding geser yang digunakan yaitu 196 Mpa
8. Pembebanan dilakukan secara statik monotonik dengan *displacement control* mencapai *drift ratio* 4%
9. Pemodelan dan analisis menggunakan bantuan *software* Msc Patran Nastran

## 1.4. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dilakukan secara sistematis yang terdiri dari lima bab. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang serta tujuan dan manfaat dari topik yang dibahas pada tugas akhir ini. Selain itu pada bab ini juga berisi batasan masalah dan sistematika penulisannya.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori dasar yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir dari berbagai referensi yang berkaitan dengan objek penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang tahapan-tahapan dalam menyelesaikan tugas akhir yang digambarkan dalam diagram alir (*flowchart*).

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil dari perhitungan data yang diperoleh dari proses penelitian yang digambarkan dalam bentuk grafik, tabel, dan gambar kemudian dilakukan analisa dan pembahasan dari hasil tersebut.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan tentang kesimpulan dan juga saran dari hasil pengerjaan penelitian tugas akhir yang dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

