

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia adalah negara yang terdiri dari banyak pulau yang berada pada pertemuan lempeng tektonik aktif dunia yang bergerak satu sama lain yaitu lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik. Oleh karena itu, Indonesia mempunyai tingkat seismisitas atau kegempaan yang tinggi. Secara sepintas sudah dapat dipastikan bahwa Indonesia berada pada perbatasan lempeng tektonik yang efeknya dapat dirasakan pada jarak tertentu tergantung pada geologi dan peluruhan energi (Sari dkk., 2012).

Dari informasi tersebut dapat disimpulkan bahwa Indonesia rawan terhadap gempa. Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak bencana gempa bumi diperlukan perencanaan konstruksi yang matang.

Struktur penahan beban lateral diperlukan untuk menahan beban lateral yang ditimbulkan oleh gempa bumi. Salah satu sistem tersebut adalah dinding geser (*shear wall*), serta sistem *braced frame* (pengaku diagonal) dan sistem rangka pemikul momen (Churrorhman, 2012).

Dinding geser merupakan salah satu struktur yang dapat membantu konstruksi bangunan bertingkat tinggi bekerja lebih baik dalam menahan beban gempa. Dinding geser memiliki beberapa variasi yaitu ada yang terbuat dari beton bertulang dan ada pula yang terbuat dari pelat baja. Dinding geser pelat baja sedang berkembang dengan pesat, khususnya untuk bangunan bertingkat tinggi yang terletak di zona aktif seismic (Gede dkk., 2015).

Steel Plate Shear Walls (SPSW) berguna untuk menopang beban lateral pada suatu elemen struktur. Jika dibandingkan dengan sistem penahan beban lateral lainnya, SPSW mempunyai kapasitas seismik yang lebih besar. Kelebihan ini terutama dikarenakan SPSW memberikan kemampuan kapasitas geser yang tinggi dan daktilitas dalam menahan tekanan lateral. Selain itu, dibandingkan system lain, SPSW menawarkan lebih banyak kekakuan lateral, sehingga mengurangi penyimpangan. Karena konstruksi baja SPSW memiliki bobot struktural yang lebih rendah, sehingga memberikan lebih sedikit beban pada pondasi. Pada kenyataannya, bangunan akan mengalami beban gempa yang lebih sedikit bila beban strukturalnya dikurangi (Darmawan dkk., 2021).

Rangka portal yang besar diperlukan pada *Steel Plate Shear Walls (SPSW)* karena akan menahan gaya aksial dan momen guling yang terjadi. Hasilnya, para peneliti mempelajari cara

membuat SPSW yang dapat mengurangi kebutuhan dimensi kolom yang besar, antara lain dengan melubangi pelat baja. *Perforated Steel Plate Shear Wall (P-SPSW)* adalah kata yang digunakan untuk menggambarkan hal ini. Tanpa memperbesar ukuran *boundary element*, perilaku P-SPSW yang diselidiki dapat menurunkan kekuatan dan memungkinkan penggunaan pelat yang lebih tebal agar dapat meningkatkan kekakuan dan kapasitas disipasi energi. Selain itu, lubang pada pelat baja memungkinkan utilitas untuk melewatinya tanpa harus mengalihkan utilitas melalui rute lain yang akan meningkatkan biaya konstruksi (Koppal, 2012).

Penelitian uji eksperimental terhadap *Perforated Steel Plate Shear Wall (P-SPSW)* telah dilakukan oleh Laboratorium Material dan Struktur Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas. Dalam pengujian ini, dilakukan menggunakan beban siklik (bolak-balik) dengan berbagai macam variasi jumlah lubang, diameter lubang, ketebalan pelat, dan pola lubang. Serta telah dilakukan pula analisis studi numerik pada pelat baja tanpa menggunakan rangka portal menggunakan *software* MSC. Patran dan Nastran. Dari pengujian dan analisis tersebut, penulis membahas analisis studi numerik menggunakan *software* MSC. Patran dan Nastran namun dengan menggunakan pemodelan pelat baja dilengkapi rangka portal.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi numerik ini adalah untuk menguji pengaruh jumlah lubang yang berbeda terhadap portal yang berisi dinding geser pelat baja yang memiliki perforasi sebanyak 25, 49, 81, 100 dan 121 lubang. Lubang-lubang tersebut mempunyai diameter tetap 65 mm dan dikonfigurasi sebagai lubang lurus pada pelat setebal 2 mm akibat beban monotonik.

Manfaat yang diharapkan dari analisis numerik ini adalah dapat berkontribusi dalam bidang penelitian konstruksi dan digunakan sebagai acuan untuk perencanaan struktur konstruksi baja yang menggunakan SPSW berperforasi.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini tidak terlalu luas. Oleh karena itu, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini akan dibatasi dengan beberapa hal sebagai berikut.

- a) *Steel Plate Shear Wall (SPSW)* ukuran 900 mm x 900 mm dengan menggunakan rangka portal dengan profil baja IWF 100 x 100 x 6 x 8.
- b) Jumlah lubang yang divariasikan yaitu sebanyak 25, 49, 81, 100 dan 121 lubang.
- c) Diameter lubang pada *SPSW* ditetapkan sebesar 65 mm, dengan persentase perforasi yang dibuat pada *SPSW* adalah 10,25%, 20,07%, 33,20%, 40,97% dan 49,59%.
- d) *SPSW* yang digunakan merupakan pelat baja dengan ketebalan 2 mm.

- e) Menggunakan mutu baja $f_y = 196 \text{ MPa}$ dan $f_u = 305 \text{ MPa}$.
- f) Bentuk pola lubang perforasi pada *SPSW* adalah lurus.
- g) Beban yang diberikan adalah pembebanan statik monotonik.
- h) Kinerja struktur yang dianalisis adalah pembebanan saat *drift ratio* 4% dan kekakuan elastisitasnya.
- i) Pemodelan menggunakan *software* MSC Patran dan dianalisis menggunakan *software* MSC Nastran.

1.4 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang dari pemilihan judul yang akan dianalisa, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dari hasil akhir analisa, Batasan-batasan masalah agar analisa memiliki lingkup yang jelas, dan sistematika penulisan laporan terhadap analisa yang dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan tentang teori yang berkaitan dengan objek yang akan dianalisa.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang dilakukan dalam pelaksanaan studi numerik dalam bentuk *flowchart* maupun penjelasan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tahapan pengolahan data yang telah didapatkan sehingga diperoleh dalam bentuk grafik dan gambar.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN