

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Letak wilayah Indonesia yang berada di antara tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik dan lempeng Australia-Hindia menyebabkan Indonesia menjadi salah satu daerah rawan bencana gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, dan jenis bencana geologi lainnya. Ancaman bahaya gempa bumi tersebar hampir diseluruh wilayah Kepulauan Indonesia, baik dalam skala kecil hingga skala besar. (Saparwati, Trimawati, dan Wijayanti 2020)

Pembangunan infrastruktur di Indonesia harus didesain untuk menahan gempa karena Indonesia adalah wilayah yang rentan terhadap gempa. Struktur suatu bangunan harus dapat menahan beban gempa pada level tertentu tanpa mengalami kerusakan yang signifikan. Apabila bangunan harus mengalami keruntuhan, keruntuhannya harus bersifat daktilitas, sehingga bangunan masih dapat bertahan dalam gempa bumi yang kuat. (Fadila Amelia Karima, 2021)

Untuk mencapai tujuan desain bangunan tahan gempa, penting untuk memilih material konstruksi yang tepat. Baja adalah salah satu material yang cukup unggul dibandingkan dengan yang lain. Material baja dinilai lebih ringan dibandingkan beton, memiliki kekerasan dan kekuatan tarik yang tinggi juga menjadi salah satu alasan mengapa saat ini cukup banyak konstruksi bangunan yang menggunakan material baja. Daktilitas pada baja juga sangat mumpuni dalam pembuatan konstruksi bangunan yang mempertimbangkan beban gempa. Selain itu, baja memiliki ukuran penampang yang lebih bervariasi dibandingkan material lainnya serta dapat menghemat waktu dan biaya dalam pelaksanaan konstruksinya. (Badaruddin, 2020)

Dinding geser pelat baja atau *Steel Plate Shear Wall* (SPSW) merupakan sistem yang bisa mereduksi gempa pada struktur gedung baja. Penggunaan dinding geser pelat baja digunakan menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam menahan gaya lateral yang disebabkan oleh gempa. *Steel Plate Shear Walls* (SPSW) memiliki kapasitas seismik yang cenderung lebih tinggi dibandingkan sistem penahan beban lateral lainnya. SPSW dapat memberikan kapasitas geser dan daktilitas yang lebih tinggi dalam menahan gaya lateral. Selain itu, SPSW juga memiliki kekakuan lateral yang lebih tinggi dengan simpangan yang lebih rendah dibandingkan sistem penahan beban lainnya. (Sabelli dan Bruneau, 2012)

Sejak tahun 1990, para peneliti mulai melakukan penelitian terhadap SPSW perforasi. Penelitian ini dilakukan dengan cara melubangi pelat baja guna mengurangi kekuatan, sehingga memungkinkan penggunaan pelat tebal yang meningkatkan kekakuan dan kapasitas disipasi energi

tanpa meningkatkan ukuran dari *Vertical Boundary Element (VBE)* dan *Horizontal Boundary Element (HBE)* (Koppal, 2012).

Pada perencanaan bangunan tahan gempa, *SPSW* membutuhkan kolom struktur dengan dimensi yang besar untuk menahan gaya aksial dan momen guling yang terjadi. Oleh karena itu, dilakukan studi untuk mendapatkan *SPSW* yang mampu mengurangi kebutuhan dimensi kolom yang besar yaitu dengan melakukan perlubangan atau perforasi pada pelat baja tersebut. Hal ini disebut juga dengan istilah *Perforated Steel Plate Shear Wall (P-SPSW)*. Dengan P-SPSW dapat mengurangi kekuatan yang dipikul oleh pelat baja.

Telah dilakukan penelitian pengujian eksperimental terhadap *Perforated Steel Plate Shear Wall (P-SPSW)* oleh Laboratorium Material dan Struktur Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas. Pengujian ini dilakukan menggunakan beban siklik (bolak-balik) dengan berbagai macam variasi jumlah lubang, diameter lubang, ketebalan pelat, serta pola lubang (Satria, 2023). Serta telah dilakukan pula analisis studi numerik pada pelat baja tanpa menggunakan rangka portal menggunakan *software* MSC. Patran dan Nastran (Dhila, 2023). 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 mengetahui kinerja portal yang berisi dinding geser plat baja berperforasi selang-seling dengan variasi jumlah lubang akibat beban statik monotonik.

Manfaat yang diharapkan dari studi numerik ini adalah agar dapat menjadi acuan dalam perencanaan struktur konstruksi baja yang memakai *SPSW* berlubang dan dapat berkontribusi dalam dunia penelitian konstruksi.

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar pembahasan pada studi numerik ini tidak terlalu luas. Oleh karena itu, membatasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini atas beberapa hal sebagai berikut

- a) *Steel Plate Shear Wall (SPSW)* ukuran 900 mm x 900 mm dengan menggunakan rangka portal IWF 100.100.6.8.
- b) Persentase perforasi yang dibuat pada *SPSW* adalah 10.25%, 16,80%, 24.99%, 34.82%, dan 46.29%.

- c) Diameter lubang pada SPSW ditetapkan sebesar 65 mm, sehingga terbentuk lubang sebanyak 25, 41, 61, 85, dan 113.
- d) *SPSW* yang digunakan merupakan pelat baja dengan ketebalan 2 mm.
- e) Menggunakan mutu baja  $f_y = 196$  MPa dan  $f_u = 305$  MPa.
- f) Bentuk pola lubang perforasi pada SPSW adalah selang-seling.
- g) Beban yang diberikan adalah pembebanan statik monotonik.
- h) Kinerja struktur yang dianalisis adalah pembebanan saat *drift ratio* 4% dan kekakuan elastis.
- i) Pemodelan menggunakan *software* MSC Patran dan dianalisis menggunakan *software* MSC Nastran.

#### 1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dilakukan secara sistematis seperti berikut :

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab I ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, serta batasan-batasan masalah agar penelitian memiliki ruang lingkup yang jelas.

##### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II ini tentang landasan teori mengenai material baja, *Steel Plate Shear Wall* (SPSW), perforasi pada *Steel Plate Shear Wall* (SPSW), pembebanan statik monotonik, dan teori lainnya yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir mengenai portal dengan SPSW perforasi variasi jumlah lubang.

##### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab III ini tentang metodologi penelitian atau tahapan-tahapan yang dilakukan selama pembuatan tugas akhir baik itu studi literatur, pemodelan portal dengan SPSW perforasi untuk masing-masing jumlah lubang hingga analisa struktur.

##### **BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab IV ini tentang pembahasan proses perolehan dan pengolahan data yang kemudian diteliti pengaruhnya terhadap kekakuan, daktilitas, dan pola deformasi. Hasil yang disajikan dalam bentuk gambar, grafik dan tabel dan pembahasan dari hasil analisa yang diperoleh.

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

Bab V ini tentang kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

