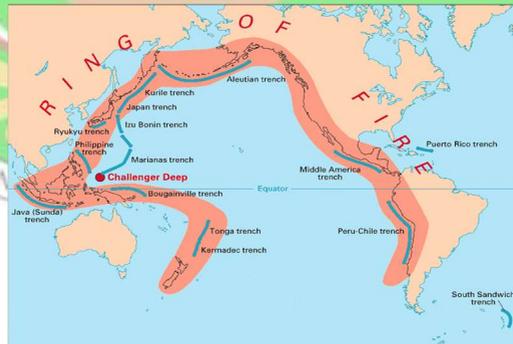


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara dengan intensitas gempa yang tinggi. Itu dikarenakan Indonesia berada pada kondisi geografis yang berada pada lempeng Australia, lempeng Eurasia dan lempeng pasifik. Lempeng Australia dan lempeng Pasifik merupakan lempeng samudera yang bersifat lentur, sedangkan lempeng Eurasia merupakan lempeng benua yang bersifat rigid dan kaku. Pertemuan lempeng tektonik tersebut menyebabkan terjadinya penunjaman dan patahan didasar lautan dan daratan. Aktifitas tersebut berpotensi memicu terjadinya gempa. Selain itu juga Indonesia termasuk dalam cincin api pasifik, yang tidak lain adalah gugusan gunung berapi di dunia (Krishna, dkk, 2008)



Gambar 1.1 Peta *Ring of Fire*

(Sumber: <https://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/fire.html>)

Salah satu wilayah dengan potensi terbesar mengalami gempa yaitu wilayah Sumatera. Tercatat Pulau Sumatera beberapa kali mengalami gempa seperti gempa Aceh (2004) dengan magnitudo 9,1 SR. Gempa ini tercatat sebagai gempa terbesar dalam 18 tahun terakhir dengan mengakibatkan lebih dari 160.000 orang meninggal. Selain itu terdapat juga beberapa gempa seperti gempa Nias (2005) dengan magnitudo 8,7 SR, gempa di Bengkulu (2007) dengan magnitudo 7,9 SR, dan juga gempa Padang (2009) (USGS, 2013).

Gempa Bengkulu yang terjadi pada 12 September 2007 dengan magnitudo 8,4 SR dan 13 September 2007 dengan magnitudo 7,9 SR menyebabkan kerusakan pada daerah Bengkulu dan sekitarnya sampai ke Kota Padang. (USGS, 2007, Build Change, 2007). Bangunan yang terkena dampak gempa salah satunya adalah dua showroom kepunyaan PT Suka Fajar. Bangunan tersebut memiliki karakter bangunan yang berbeda. Bangunan pada **Gambar 1.2 (a)** umumnya tidak memiliki dinding melainkan dengan kaca-kaca yang mengisi antar kolom memperlihatkan kondisi bangunan yang hancur akibat gempa. Pada bangunan lainnya memperlihatkan kondisi bangunan yang tidak mengalami kehancuran. Terlihat pada **Gambar 1.2 (b)** bangunan yang memiliki dinding tidak sampai menyebabkan kehancuran pada bangunan (Maidiawati dkk, 2008). Pada kasus gempa tersebut membuktikan bahwa selama ini dinding dalam perhitungannya hanya sebagai beban mati yang diperhitungkan dalam perencanaan suatu bangunan, nyatanya dalam kasus bangunan *showroom* PT Suka Fajar dinding memiliki kontribusi terhadap kekuatan struktur pada saat gempa berlangsung (Kartika, 2012)



Gambar 1.2 (a) Bangunan PT. Suka Fajar yang hancur **(b)** Bangunan PT. Suka Fajar yang masih berdiri
(Sumber: Maidiawati, 2008)

Penggunaan dinding sebagai pengisi antar kolom juga mempunyai dampak negatif dalam penggunaannya seperti fenomena *soft story*, fenomena kolom pendek dan fenomena torsi. Penyebab dari fenomena tersebut karena tidak seragamnya dan/atau tidak meratanya dan/atau tidak simetrisnya penempatan dinding pengisi pada bangunan. Fenomena *soft story* seperti **Gambar 1.3** terjadi akibat dinding pengisi ditempatkan tidak seragam pada setiapelevasi lantai bangunan. Tambahan kekakuan lateral akan diberikan dinding pengisi kepada kekakuan struktur pada elevasi dimana dinding itu ditempatkan. Sebagai akibatnya akan terdapat banyak perbedaan kekakuan yang signifikan pada tiap elevasi lantai. Perubahan pola transfer beban lateral karena adanya dinding pengisi ini akan menyebabkan beban lateral menyerang bagian struktur dengan kekakuan yang lebih kecil, yakni bagian yang tidak mempunyai dinding pengisi terkecil. Fenomena kolom pendek dapat terjadi pada kolom dengan dinding pengisi yang tidak penuh sepanjang ketinggian kolom. Kekakuan antara sebagian kolom yang mempunyai

dinding pengisi menjadi jauh lebih besar dibandingkan dengan kekakuan sebagian kolom tanpa dinding pengisi. Dengan demikian, hanya kolom yang tidak ditempati oleh dinding pengisi ini yang berperilaku kolom murni. Fenomena torsi muncul akibat penempatan dinding yang tidak simetris pada bidang elevasi tertentu dalam bangunan. Sebagai konsekuensinya, transfer beban lateral ke komponen struktur pada elevasi tersebut juga akan menjadi tidak simetris (Tanjung, 2016).



Gambar 1.3 Dampak negatif dinding pengisi (*soft story*)
(Sumber: Teruna, 2014)

Dinding di Indonesia umumnya menggunakan bata merah baik pada bangunan rumah sederhana maupun struktur beton bertulang yang merupakan daerah rawan bencana gempa. Dinding berfungsi sebagai partisi pemisah bagian dalam atau penutup luar bangunan pada struktur portal bertulang (Mutia, 2018). Pada sebuah bangunan umumnya terdapat kolom praktis, balok, dan dinding bata. Namun, dinding bata hanya sebagai komponen non struktural (SNI 03-2847 2002). Telah banyak penelitian menyebutkan fungsi dinding dalam ketahanan struktur.

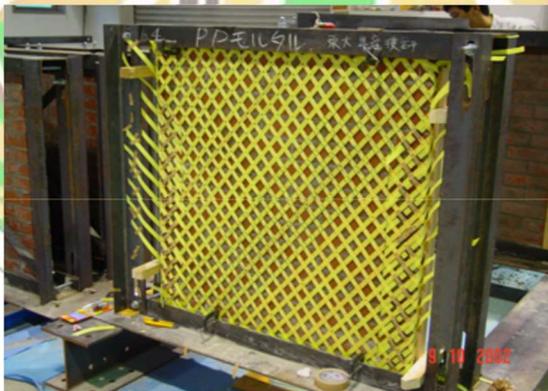
Menurut Maidiawati dkk 2011, dinding memberi kontribusi yang signifikan terhadap ketahan struktur bangunan beton bertulang dalam menerima beban lateral seperti gempa, walaupun struktur bangunan tersebut tidak direncanakan dan didetailkan untuk dapat menerima beban gempa.

C. Vigny, 2009, mengatakan bahwa Kota Padang menjadi salah satu wilayah rawan bencana gempa. Hal yang sangat dikhawatirkan seperti pada **Gambar 1.4** terdapat lebih dari 200 km zona subduksi yang belum patah dikawasan Kepulauan Mentawai yang berada tepat di depan Kota Padang, sehingga berpotensi terjadi gempa dan berdampak langsung ke Kota Padang. Hal ini sangat berdampak bagi bangunan yang berada di kawasan Padang yang juga mengancam keselamatan pengguna bangunan.



Gambar 1.4 Peta Lempeng Sumatera
(Sumber : C. Vigny)

Melihat keadaan pada kasus bangunan PT. Suka Fajar dan diperkirakan akan terjadinya gempa yang besar, maka perlu adanya perkuatan pada bangunan khususnya pada dinding. Telah banyak ahli yang melakukan pengujian perkuatan dinding dengan banyak metode dan material, seperti *Fiber-Reinforced Polymer* (FRP) (Silva, dkk, 2001), *steel strip* (Farooq, dkk, 2006), *wiremesh*, dan *Polypropylene-Band* (Meguro, 2006). Penelitian yang dilakukan oleh Meguro (2006) menyebutkan bahwa penggunaan *wiremesh* sebagai perkuatan telah terbukti kekuatannya pada saat gempa Atico 2001 di Peru. Rumah yang memakai *wiremesh* sebagai perkuatan pada dinding bangunannya hanya mengalami kerusakan kecil. Selain itu dilakukan juga pengujian perkuatan dengan menggunakan *Polypropylene-Band*. *PP-Band* mampu menahan deformasi yang besar dan tahan lama.



Gambar 1.5 Perkuatan dengan *PP-Band*
(Sumber: Meguro, 2006)



Gambar 1.6 Perkuatan dengan *wiremesh*
(Sumber: Meguro, 2006)



Gambar 1.7 Perkuatan dengan *steel strip*
(Sumber: Farooq, dkk, 2006)



Gambar 1.8 Perkuatan dengan *Fiber-Reinforced Polymer* (FRP)
(Sumber: Tumialan, 2002)

Penggunaan material untuk perkuatan pada dinding yang telah disebutkan memiliki keunggulan dalam menahan kehancuran bangunan terhadap beban gempa. Tetapi bahan tersebut akan sulit digunakan pada bangunan sederhana khususnya pada kawasan perkampungan karena kesulitan dalam mendapatkan material dan pengerjaannya pun membutuhkan tenaga ahli. Melihat pentingnya perkuatan dinding pada bangunan untuk mengurangi dampak kehancuran yang dapat merugikan banyak pihak baik secara finansial maupun keselamatan manusia, maka dari itu diperlukan material yang mampu memperkuat dinding dengan biaya murah dan mudah ditemui serta tidak membutuhkan tenaga ahli dalam pengerjaannya. Pada pengujian ini dipilih kawat ayam sebagai material dalam perkuatan dinding karena memenuhi aspek dalam tujuan dari pengujian ini. Pengujian dilakukan oleh Bapak Jafril Tanjung di Laboratorium Universitas Syiah Kuala Aceh tahun 2018.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari studi ini untuk menguji metode perkuatan dengan material kawat ayam terjahit pada dinding. Pemilihan kawat ayam sebagai perkuatan pada dinding didasari oleh kemudahan dalam memperoleh materialnya. Setelah itu dapat ditentukan apakah metoda kawat ayam terjahit pada dinding sebagai perkuatan pada dinding bisa kuat terhadap beban lateral atau beban gempa.

Manfaat dari studi ini diharapkan bisa dipakai dalam pembuatan bangunan beton bertulang dan menjadi alternatif dalam pemilihan perkuatan dinding pada bangunan beton bertulang sebagai pengisi antar kolom pada sebuah bangunan yang berperan sebagai penguat dalam kekuatan dari struktur menahan beban gempa. Dengan demikian bisa mengurangi resiko bahaya bagi keselamatan orang yang memakai bangunan.

1.3 Batasan Masalah

Analisa struktur dalam pengujian ini meliputi:

1. Struktur yang akan dianalisa hanya struktur portal terdiri dari 2 kolom dan 1 balok dengan dinding pengisi dan dinding pengisi dengan perkuatan. Efek *soil-structure interaction* tidak ditinjau dalam tugas akhir ini.
2. Dimensi komponen-komponen utama seperti: balok, kolom, dinding diketahui dari data pengujian.
3. Beban yang diperhitungkan berupa beban siklik.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk menjaga tugas akhir ini berurut , maka sistematika penulisan tugas akhir ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori dasar dari beberapa referensi yang mendukung serta mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

BAB III METODA PENELITIAN DAN PROSEDUR KERJA

Berisikan tentang metodologi penelitian yang merupakan tahapan-tahapan dalam penyelesaian masalah.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisikan kajian dan uraian analisis, pembahasan, serta hasil yang didapat berupa tabel, grafik, dan gambar.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN