

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1. LATAR BELAKANG

Gempa bumi merupakan peristiwa bergetarnya bumi karena pelepasan energi secara tiba-tiba dari dalam perut bumi, sehingga menciptakan gelombang seismik yang memiliki tanda-tanda yaitu patahnya lapisan batuan pada kerak bumi (Anies, 2018). Energi yang lepas tersebut berubah menjadi gelombang getaran yang dapat kita rasakan dan direkam oleh seismograf. Gempa bumi memiliki ciri-ciri khusus yang mana pada umumnya terjadi dengan cepat dalam hitungan waktu menit dan detik tanpa adanya peringatan (Partuti & Umyati, 2019).

Fenomena gempa bumi terjadi dibagi ke dalam 3 fase, yaitu gempa bumi awal (*fore shock*), gempa bumi utama (*main shock*), dan gempa bumi susulan (*after shock*) (Partuti & Umyati, 2019). Selain pergeseran lempeng, gempa bumi di Indonesia terjadi diakibatkan oleh beberapa hal, seperti jatuhnya meteor, aktivitas vulkanik, longsor, runtuh dan timbunan batuan di penambangan, ledakan nuklir di bawah tanah, dan lain-lain (Nur & Eko, 1997).

Indonesia adalah negara yang terletak di antara tiga lempeng aktif dunia, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik. Pertemuan lempeng-lempeng tersebut mengakibatkan Indonesia berada di daerah yang rawan terjadi bencana gempa bumi dan letusan gunung api, sehingga Indonesia termasuk ke bagian dari *Ring of Fire* dunia. Fenomena gempa bumi di Indonesia sudah sering terjadi karena pengaruh letak geografis negara Indonesia. (Septian Labertta et al., 2013). Berbagai gempa bumi telah melanda beberapa wilayah di Indonesia, seperti Aceh pada tahun 2004 dan tahun 2016, di Bengkulu pada tahun 2007, di Yogyakarta pada tahun 2006, di Sumatra Barat pada tahun 2009, di Lombok pada tahun 2018, dan di Sulawesi Tengah pada tahun 2018 (Fauzan, Istijono, et al., 2023)

Gempa yang terjadi sangat merugikan manusia karena dapat memakan korban jiwa dan mengakibatkan banyaknya bangunan yang rusak, terutama rumah tinggal masyarakat. Rumah tersebut biasanya dibangun menggunakan bata merah yang dikerjakan oleh tukang dengan keahliannya berdasarkan pengalaman praktis didapatkan dari hasil observasi di lingkungan yang belum tentu sesuai dengan standar bangunan tahan gempa, tanpa pengawasan dari ahli struktur bangunan.

Faktor ekonomi juga sangat berdampak besar dalam pembangunan rumah sederhana. Tingginya harga material seperti baja tulangan dan semen sebagai bahan utama pembuatan kolom dan balok untuk perkuatan bangunan memaksa masyarakat untuk mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk membangun rumah tinggal mereka agar memenuhi standar rumah aman gempa.



**Gambar 1.1** Rumah Sederhana Tanpa Tulangan

Gambar 1.1 di atas memperlihatkan bangunan rumah yang tidak memiliki perkuatan struktur berupa kolom dan balok. Bangunan tersebut dibuat dari tembokan bata merah dan pada sambungan dinding hanya terdapat susunan bata merah yang bersilang dan ditimpa satu sama lain dari kedua sisi dinding.

Hal tersebut berpotensi terjadi keretakan dinding hingga mengalami keruntuhan karena tidak ada pengikat dinding yang sesuai standar akibat pergerakan dari penurunan tanah ataupun gempa bumi. Seperti yang terjadi di Sumatra Barat akibat gempa padang pada tanggal 30 September 2009, menghancurkan banyak bangunan-bangunan, terutama bangunan rumah sederhana. Berikut contoh kerusakan rumah tinggal sederhana yang ditunjukkan pada Gambar 1.2 di bawah ini.

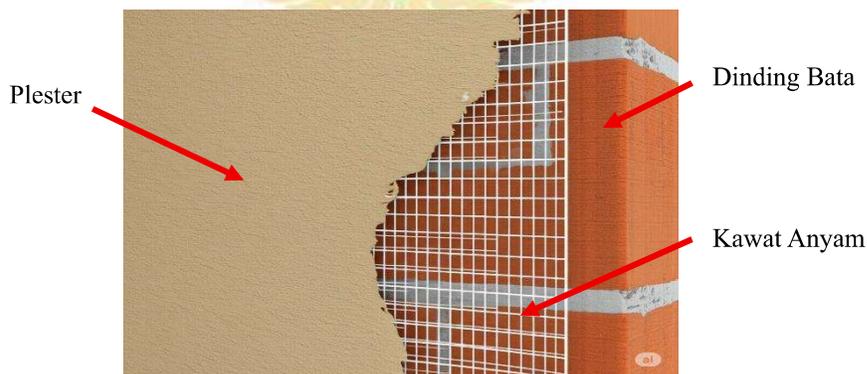


**Gambar 1.2** Kerusakan Rumah Sederhana Akibat Gempa

(Sumber: CNN Indonesia 2024)

Oleh karena itu dalam upaya mitigasi bencana sekaligus antisipasi terhadap gempa yang akan datang perlu adanya suatu metoda perkuatan yang murah dan mudah untuk membangun rumah tinggal ataupun sebagai panduan bagi masyarakat, khususnya masyarakat kalangan ekonomi lemah dalam memperkuat rumah yang aman terhadap gempa, sehingga dapat menghindari adanya korban jiwa dari bencana gempa bumi.

Metode perkuatan dengan lapisan ferosemen yaitu perkuatan dinding menggunakan lapisan kawat anyam galvanis yang dipasang di antara dinding bata merah dan lapisan plester, seperti pada Gambar 1.3. Metode perkuatan lapisan ferosemen merupakan salah satu metode perkuatan yang biayanya murah dan aman terhadap gempa, materialnya mudah didapatkan, waktu pengerjaannya yang relatif singkat serta dalam pengerjaannya juga mudah tanpa harus mempunyai keahlian khusus. Selain itu metode tersebut juga memiliki beberapa kelebihan seperti: memiliki rasio kekuatan tarik yang tinggi; memiliki efisiensi penggunaan material yang lebih ringan, tipis, dan ekonomis; memungkinkan untuk dipabrikasi; dan mudah dalam perbaikannya apabila terjadi kerusakan.



**Gambar 1.3** Perkuatan Lapisan Ferosemen

Dengan berbagai kelebihan tersebut, perkuatan dengan menggunakan metode lapisan ferosemen ini juga dinilai lebih unggul dan efisien dibandingkan dengan metode perkuatan biasa menggunakan kolom dan balok, terutama dari segi biaya, sehingga masyarakat lebih memungkinkan dapat membangun bangunan rumah tempat tinggal secara mandiri terutama masyarakat yang memiliki keterbatasan ekonomi.

## **1.2. TUJUAN DAN MANFAAT**

### **1.2.1. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis secara eksperimental perilaku rumah sederhana tembokan bata merah yang diperkuat dengan menggunakan perkuatan lapisan ferosemen (RAG UNAND) dan diuji di atas meja getar yang mensimulasikan beban gempa. Perilaku yang dianalisis berupa pola retak pada dinding spesimen.

### **1.2.2. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat dijadikan sebagai contoh pedoman konstruksi rumah tinggal sederhana dan solusi alternatif bagi masyarakat untuk membangun rumah tanpa perkuatan kolom dan balok, khususnya masyarakat yang memiliki keterbatasan ekonomi guna upaya mitigasi bencana gempa bumi.

## **1.3. BATASAN MASALAH**

Adapun ruang lingkup dan batasan masalah dalam penelitian untuk tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

1. Rumah aman gempa dengan perkuatan lapisan ferosemen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan rumah yang denah dan pola ruangan serta ukurannya diambil dari survey pada daerah terdampak bencana gempa bumi. Dengan keterbatasan alat meja getar, maka pemodelan serta material pembuat rumah model sederhana ini diskalakan 1:4 dari ukuran aslinya.
2. Rumah model yang digunakan sebagai pedoman untuk penelitian ini berukuran (600 x 600 x 400) cm. Terdiri dari dua kamar tidur berukuran (300 x 300) cm, serta kamar mandi berukuran (150 x 160) cm. Setelah diskalakan 1:4 dari ukuran aslinya, maka ukuran yang digunakan untuk spesimen rumah model menjadi (150 x 150 x 100) cm dengan kamar tidur berukuran (75 x 75) cm, ruang tamu berukuran (75 x 75) cm, dan

ruangan keluarga berukuran (75 x 75) cm, serta kamar mandi berukuran (37,5 x 40) cm.

3. Material bata merah yang digunakan juga diskalakan 1 : 4 dari ukuran aslinya 20 cm x 10 cm x 5 cm menjadi 5 cm x 2,5 cm x 1,25 cm dan dibuat sendiri dari bahan baku tanah liat yang diberi campuran dan dibakar hingga kering.
4. Tahap pengujian eksperimental spesimen rumah aman gempa dengan perkuatan lapisan ferosemen yang akan diuji dengan memberikan beban gempa hingga dengan kekuatan yang telah ditentukan.
5. Perkuatan dengan lapisan ferosemen diberikan pada semua sudut dinding rumah model.
6. Ukuran kawat anyam (*wiremesh*) yang digunakan adalah kawat anyam (*wiremesh*) dengan ukuran lubang  $\frac{1}{4}$ ".
7. Mortar untuk plesteran dan spesi dibuat dengan campuran antara semen dan pasir dengan menggunakan perbandingan 1 semen : 4 pasir.
8. Paku yang digunakan untuk penahan kawat anyam adalah paku beton berwarna hitam yang memiliki ukuran panjang 1".
9. Pembebanan gempa pada pengujian spesimen yang telah diperkuat dengan memberikan 4 variasi percepatan gempa yaitu sebesar 0.3 g (gempa sedang), 0.6 g (gempa kuat), 1.0 g (gempa sangat kuat) dengan durasi percepatan masing-masing selama 15 detik dan 1.5 g (gempa sangat kuat) dengan durasi percepatan selama 10 detik.
10. Nilai-nilai percepatan gempa di-input ke dalam alat inverter Yaskawa AC A1000 dengan seri CIMR-AT40023FA berdasarkan nilai frekuensi.
11. Beban gempa yang diberikan pada rumah aman gempa ini adalah beban siklik horizontal searah memanjang meja getar.
12. Percepatan pada meja getar dan rumah model di ukur dengan menggunakan alat G-Men Gravity Shock Recorder di input ke dalam aplikasi G-trace.
13. Analisis numerik rumah model menggunakan program komputer ETABS 22.

#### 1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Hasil dari penelitian untuk tugas akhir ini berdasarkan hasil pengujian eksperimen dan analisis numerik rumah model yang telah disusun berdasarkan sistematika penulisan laporan sebagai berikut:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dipaparkan pengenalan awal dari topik penelitian yang akan disampaikan. Bagian ini juga membahas mengenai adanya latar belakang dilakukannya penelitian ini. Oleh karena itu, pada bab ini terdapat latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini bertujuan memberikan penjelasan secara rinci mengenai teori-teori dan konsep dari topik penelitian. Selain itu, bab ini berfungsi sebagai tinjauan hasil dari topik penelitian sebelumnya.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini akan diberikan definisi dan deskripsi terkait gambaran dari tahap pengerjaan dan penyelesaian penelitian sehingga nantinya diperoleh hasil penelitian. Pada bab ini juga terdapat penjelasan mengenai apa saja metode-metode yang digunakan dalam penelitian.

## **BAB IV PROSEDUR PELAKSANAAN PENELITIAN**

Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai prosedur yang akan dilakukan sebelum dan saat penelitian ini dilakukan.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan mengenai kajian dan uraian analisis, pembahasan serta data – data yang didapatkan dari hasil pengujian setelah penelitian ini dilakukan.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari keseluruhan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan berisikan saran penulis yang diharapkan mampu bermanfaat bagi peneliti lain yang berhubungan.

## **Daftar Pustaka**

