

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kejadian bencana gempa bumi di Indonesia merupakan peristiwa yang sering terjadi. Hal ini disebabkan karena Negara Indonesia terletak pada cincin api atau *ring of fire*, sehingga aktivitas vulkanik menjadi sangat potensial menimbulkan bencana gempa. Gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, patahan aktif, aktivitas gunung api atau runtuh batuan (Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007). Jika dilihat dari penyebabnya, gempa bumi terbagi menjadi dua, yaitu gempa tektonik dan juga gempa vulkanik. Gempa tektonik yaitu gempa yang terjadi karena aktivitas lempeng-lempeng bumi, sedangkan gempa vulkanik yaitu gempa yang terjadi karena aktivitas vulkanik gunung berapi, gempa vulkanik ini dapat terjadi ratusan kali pada gunung berapi.

Permasalahan yang terjadi di Indonesia ini adalah pasca gempa masyarakat Indonesia sering terfokus hanya memperkuat komponen-komponen struktur rumahnya seperti kolom, balok, dan pelat saja, sehingga tidak memperhatikan komponen lainnya. Padahal jika diamati pada saat terjadinya gempa bumi, para korban jiwa yang meninggal tersebut adalah mereka yang tertimpa puing-puing dari reruntuhan atap dan dinding. Menurut Pranata, dkk (2013) pengaruh kekuatan dan kekakuan dinding bata sering tidak diperhitungkan karena fungsi dinding sebagai komponen non-struktural dalam peraturan tingkat nasional (SNI 2847-2013).

Dinding merupakan bagian elemen non-struktural yang berfungsi untuk menyekat ruangan, menahan beban dari atap, dan melindungi penghuni rumah dari bahaya luar. Saat ini, komponen penyusun dinding tidak hanya dari bata yang terbuat dari tanah liat, tetapi juga terbuat dari bata beton atau yang lebih dikenal dengan batako. Pada saat ini sering ditemukan jenis dinding rumah-rumah yang ada di Indonesia merupakan dinding pasangan batako. Batako di Indonesia sudah banyak digunakan oleh masyarakat karena berbagai macam keunggulan

dibandingkan dengan bata biasa. Salah satu keunggulan dari batako adalah dimensinya yang lebih besar dari bata, sehingga mempercepat dalam proses pemasangan.

Adapun bentuk penyusun pasangan dinding yaitu batako dalam penelitian ini dibuat berbeda dengan batako konvensional biasa pada umumnya. Jika pada umumnya batako konvensional tidak mempunyai bagian yang menonjol pada salah satu atau lebih sisinya, maka pada penelitian ini pada batako terdapat bentuk batako-kait yang dibuat menonjol pada sisinya. Hal ini bertujuan untuk membuat kait antar satu batako dengan batako yang lainnya, sehingga batako ini disebut dengan batako-kait. Batako-kait ini ketika dipasang pada dinding mempunyai sifat mengunci satu dengan yang lainnya (*interlocking*), sehingga memiliki kekuatan yang lebih besar dalam menahan gaya-gaya dari luar seperti gaya geser akibat gempa.

Inovasi dalam penelitian ini yaitu terletak pada panjang kait batako yang dibuat menjadi lebih pendek. Jika pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Teguh dkk (2017) panjang batako yang menonjol keluar atau yang disebut dengan kait adalah sebesar 3,5 cm, maka dalam penelitian ini kait diperpendek menjadi 2,5 cm. Kait yang diperpendek tersebut bertujuan untuk memudahkan proses pembuatan dan pemasangan dinding batako. Dengan panjang kait 3,5 cm pada saat batako dilepas dari cetaknya kait tersebut lebih mudah hancur. Pertimbangan yang kedua adalah ketika batako-kait disusun menjadi dinding terdapat kesulitan untuk memasang batako yang mempunyai dan tidak mempunyai tonjolan. Dengan pertimbangan tersebut panjang kait dalam penelitian ini diperpendek.

Komposisi batako yang digunakan merujuk pada penelitian Teguh dkk (2017), dengan perbandingan 1 PC : 8 PS yang kuat tekannya memenuhi kriteria kelas A. Sebagaimana diketahui bahwa semakin besar perbandingan pasir dengan semen, maka sudah pasti semakin rendah kuat tekannya. Atas dasar tersebut, maka dalam penelitian ini juga digunakan perbandingan 1 PC : 8 PS.

Kemudian komposisi mortar pada penelitian ini merujuk pada sebuah penelitian inovasi mortar dengan campuran serbuk kaca. Menurut Sutrisno (2017), penggantian 5% agregat halus dengan serbuk kaca dalam campuran mortar dapat

meningkatkan kuat desak merata mortar sampai 23,75%. Serbuk kaca diperoleh dari botol-botol bekas yang dihancurkan menggunakan mesin abrasi kemudian disaring dengan ayakan nomor 200 sehingga dihasilkan partikel yang halus, setelah itu serbuk kaca kemudian dioven sampai suhu 700 °C. Oleh karena itu dalam penelitian ini digunakan campuran mortar dengan serbuk kaca sebagai bahan inovasi.

Dilihat dari penjelasan sebelumnya, dinding merupakan komponen bangunan yang juga riskan terjadi kerusakan dan menimbulkan korban jiwa jika terjadi keruntuhan. Suatu dinding ketika dirancang idealnya memiliki kekuatan tekan dan geser agar dapat menahan beban dinding itu sendiri apabila terjadi kerusakan akibat gempa bumi, sehingga tidak terjadi retakan (crack) yang dapat memicu kerusakan lanjut pada dinding.

Pengujian dinding pasangan batako-kait dengan perkuatan dan tanpa perkuatan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan standar ASTM E519-02-2002. Perkuatan tersebut terbuat dari beton bertulang yang mengelilingi ke empat sisi-sisi dinding pasangan batako-kait. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Teguh (2016), metode konstruksi pemasangan dinding pasangan batako-kait dengan perkuatan terbagi menjadi dua. Pertama adalah dengan cara membuat terlebih dahulu dindingnya, kemudian setelah dinding tersebut selesai baru dilakukan pengecoran di sekeliling dinding dengan menggunakan beton. Metode ini dikenal dengan nama *confined masonry*. Kemudian yang kedua adalah dengan cara membuat terlebih dahulu perkuatan beton bertulang. Selanjutnya jika perkuatan tersebut sudah selesai dibuat, maka bahan penyusun dinding yang berupa bata ataupun batako dipasang didalam perkuatan tersebut. Metode ini dikenal dengan nama *reinforced concrete frame infill masonry*. Perbedaan metode konstruksi inilah yang berpengaruh pada kekuatan geser dinding, sehingga perlu dilakukan penelitian geser diagonal dalam penelitian ini.

Pengujian utama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji geser diagonal pada dinding pasangan batako. Pengujian geser diagonal dilakukan berdasarkan dengan pedoman ASTM E519-02-2002. Tata cara pengujian geser diagonal berdasarkan ASTM E519-02-2002 adalah benda uji yang berdimensi

1,2 m x 1,2 m diputar sebesar 45 derajat, kemudian pada salah satu ujung dinding tersebut dikenakan beban. Selain pengujian geser diagonal yang menjadi pengujian utama, juga dilakukan pengujian pendukung seperti uji kuat tekan mortar, kuat tekan silinder, dan uji kuat tekan dinding untuk memperoleh nilai modulus elastisitas.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka ditentukan rumusan masalah yaitu sebagai berikut.

1. Berapakah nilai kuat tekan rerata mortar maksimum dengan substitusi serbuk kaca dan nilai kuat tekan rerata mortar minimum tanpa substitusi serbuk kaca?
2. Berapakah nilai kuat geser diagonal maksimum dinding pasangan batako-kait dengan perkuatan (*confined masonry wall*) dan seperti apa pola keretakannya?
3. Berapakah nilai kuat geser diagonal maksimum dinding pasangan batako-kait dengan perkuatan (*reinforced concrete frame infill masonry wall*) dan seperti apa pola keretakannya?
4. Berapakah nilai kuat geser diagonal maksimum dinding pasangan batako-kait tanpa perkuatan dan seperti apa pola keretakannya?
5. Berapakah nilai kuat tekan maksimum dan modulus elastisitas dinding pasangan batako-kait?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Untuk menentukan kuat tekan mortar khusus yang terbuat dari campuran-campuran serbuk kaca, semen, dan pasir yang digunakan sebagai bahan perekat antara batako-kait.
2. Untuk menentukan nilai kekuatan geser diagonal dinding pasangan batako-kait dengan perkuatan (*confined masonry wall*).
3. Untuk menentukan nilai kekuatan geser diagonal dinding pasangan batako-kait dengan perkuatan (*reinforced concrete frame infill masonry wall*).

4. Untuk menentukan nilai kekuatan geser diagonal dinding pasangan batako-kait tanpa perkuatan.
5. Untuk menentukan nilai kekuatan tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan batako-kait.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut ini.

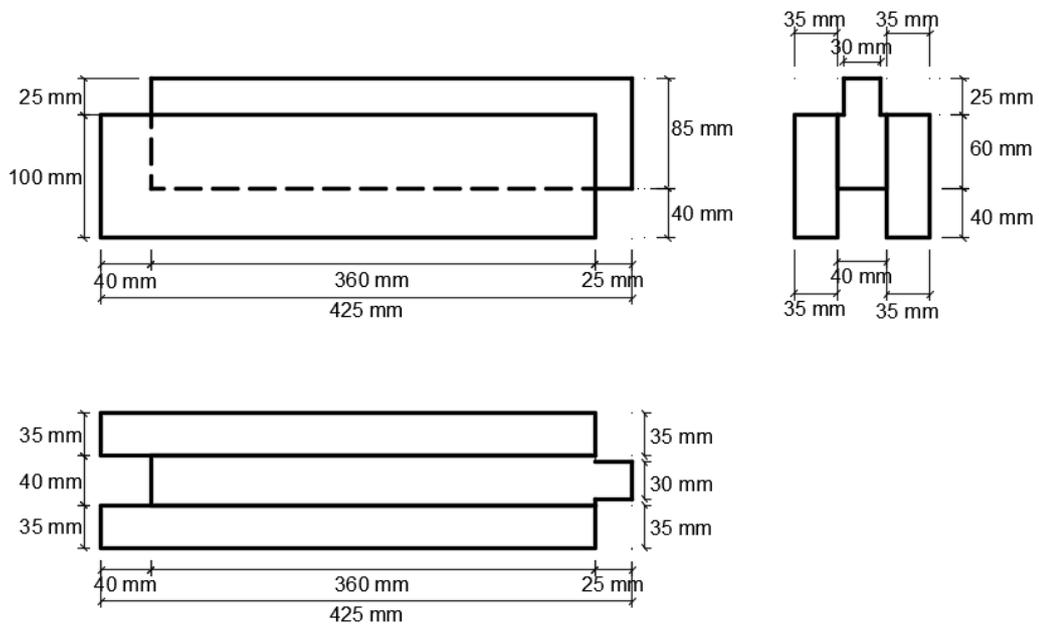
1. Memahami bagaimana karakteristik dari batako-kait.
2. Menentukan berapa nilai kuat geser diagonal dinding batako-kait dengan metode konstruksi yang berbeda.
3. Memahami kinerja dinding pasangan batako-kait akibat gaya geser diagonal dan gaya tekan, sehingga dapat menjadi acuan dalam pemasangan dinding pasangan batako-kait khususnya untuk rumah sederhana tahan gempa.

1.5 Batasan Penelitian

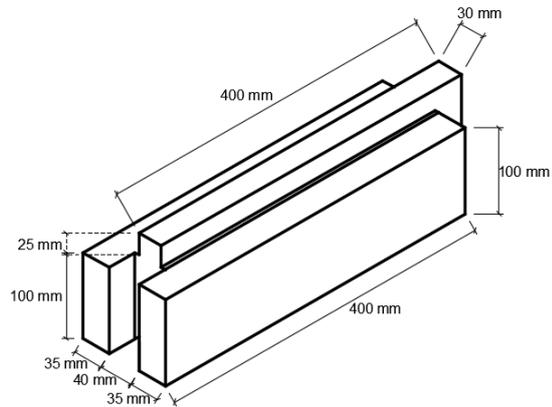
Batasan-batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Benda uji dan pengujian mengacu pada *American Society for Testing and Materials* (ASTM E519-02 tahun 2002).
2. Semen yang dipakai adalah jenis semen tipe 1 dengan merk Tiga Roda.
3. Agregat halus dan agregat kasar yang digunakan berasal dari Sungai Progo.
4. Serbuk kaca yang digunakan merupakan butiran yang lolos saringan nomor 200 dan telah melalui proses pembakaran sampai suhu 600 °C.
5. Komposisi perbandingan bahan penyusun batako yaitu 1 PC : 8 PS.
6. Mortar yang dipakai sebagai perekat antara batako-kait mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Sutrisno pada tahun 2017 yaitu mortar khusus yang terbuat dari campuran serbuk kaca, semen, dan pasir. Komposisi mortar terdiri dari perbandingan 1PC : 3,8PS : 0,2SK dengan FAS 0,5.
7. Pengujian geser diagonal menggunakan 9 buah benda uji, yaitu dinding tanpa perkuatan dan dinding dengan perkuatan.
8. Pengujian dinding dengan perkuatan dibagi lagi menjadi dua, yaitu *confined masonry* dan *reinforced concrete frame infill masonry* yang dapat dilihat pada Gambar 1.3 dan Gambar 1.4.

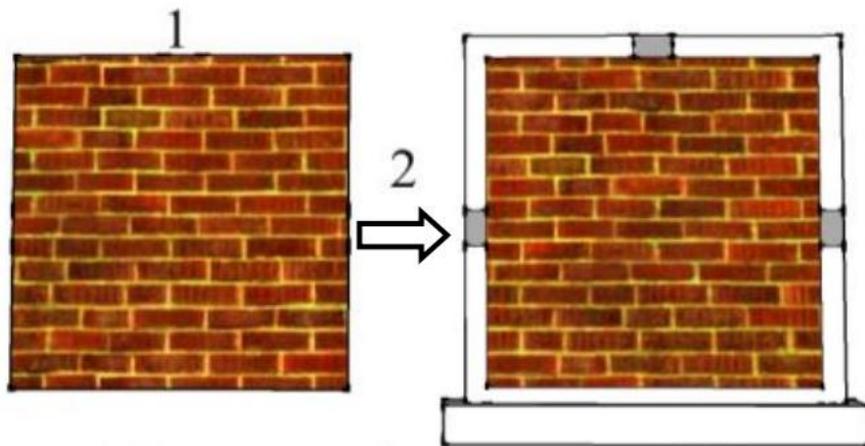
9. Dimensi unit batako-kait yaitu 425 mm x 125 mm x 110 mm seperti pada Gambar 1.1 dan 1.2.
10. Dimensi dinding pasangan batako-kait yang digunakan untuk pengujian geser diagonal dengan dan tanpa perkuatan yaitu 1200 mm x 1200 mm x 110 mm sesuai dengan standar ASTM E519-02-2002, bentuk dan dimensi batako tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.5.
11. Dimensi kerangka beton praktis (*frame*) beserta penulungannya mengacu pada SNI 2847-2013.
12. Dimensi dinding pasangan batako-kait yang digunakan untuk pengujian tekan yaitu 500 mm x 500 mm x 110 mm seperti pada Gambar 1.1 dan 1.2.



Gambar 1.1 Dimensi Batako-Kait

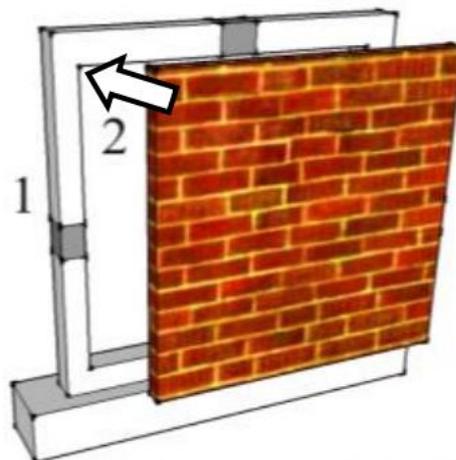


Gambar 1.2 Perspektif Batako-Kait



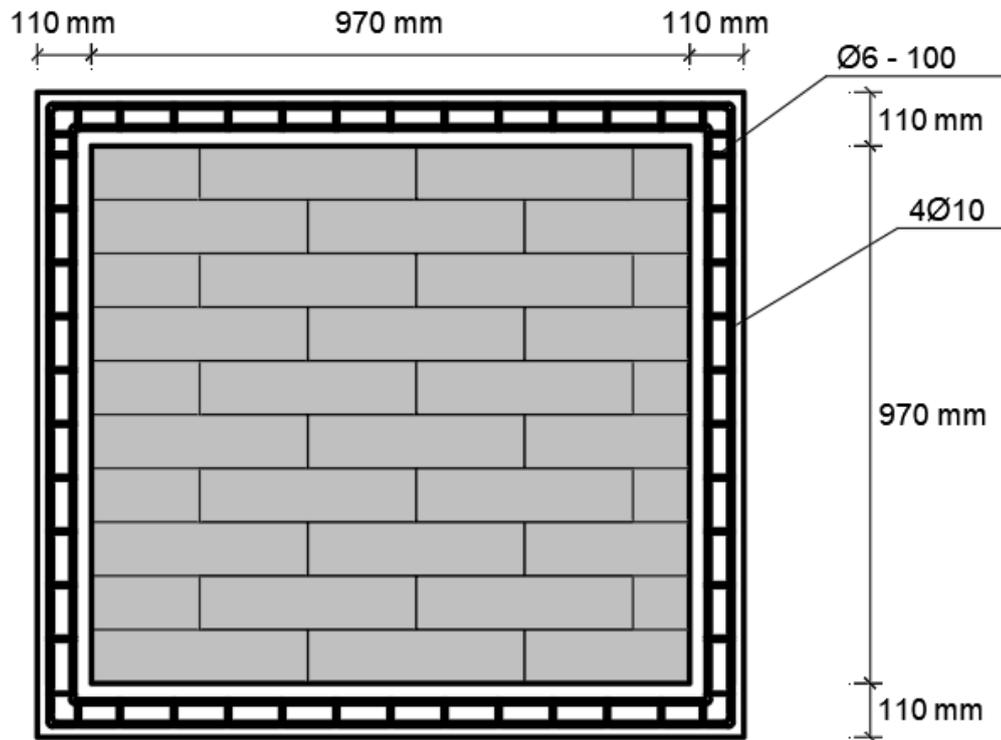
Gambar 1.3 Dinding Batako dengan Metode *Confined Masonry*

(Sumber: Teguh, 2016)

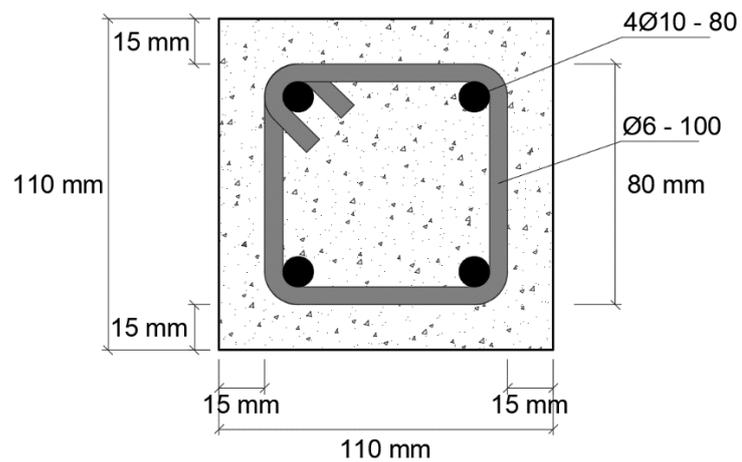


Gambar 1.4 Dinding Batako Dengan Metode *Reinforced Concrete Frame Infill Masonry*

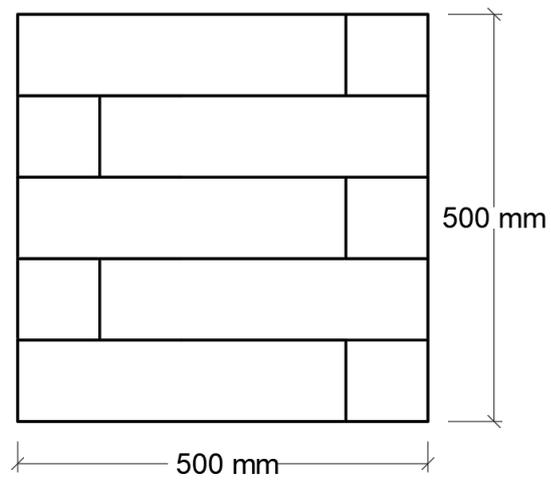
(Sumber: Teguh, 2016)



Gambar 1.5 Benda Uji Dinding Pasangan Batako dengan Perkuatan untuk Pengujian Geser Diagonal



Gambar 1.6 Detail Penulangan *Frame*



Gambar 1.7 Benda Uji Dinding Pasangan Batako untuk Pengujian Tekan dan Modulus Elastisitas