

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia berada di antara empat sistem pelat tektonik yang aktif yaitu pelat Eurasia, Australia, Filipina dan pasifik, sehingga termasuk daerah yang beresiko tinggi terhadap gempa. Hal ini dapat dilihat dari beberapa kejadian gempa diberbagai wilayah Indonesia, seperti Gempa Aceh (2004), Gempa Yogyakarta (2006), dan Gempa Padang (2007, 2009), Gempa Mentawai (2010). Peristiwa gempa berdampak langsung terhadap resiko kerusakan pada bangunan gedung, rumah tinggal, jembatan, dan sarana-prasaran atau infrastruktur lainnya.

Gerakan tanah dasar akibat perambatan gelombang gempa berpotensi menimbulkan kerusakan ringan hingga berat bahkan keruntuhan total dari bangunan gedung. Kerusakan bangunan dapat dikategorikan menjadi tiga tingkatan, yaitu ringan, sedang dan berat. Kerusakan bangunan akibat gempa dapat terjadi pada komponen-komponen struktur (balok, kolom, pelat, dan fondasi) dan non struktur (dinding, kusen pintu/jendela). Level kerusakan utama pada komponen struktur tergantung pada kinerja struktur bangunan di dalam menerima beban gempa atau ketahanan struktur bangunan di dalam menyerap beban gempa. Demikian juga level kerusakan komponen non-struktur sangat dipengaruhi oleh kualitas material bangunan dan metoda pelaksanaannya. Semakin baik kualitas materialnya semakin kecil level kerusakan komponen non-struktur seperti dinding pasangan (Teguh dan Dewangga, 2014).

Sebagian besar jatuhnya korban jiwa disebabkan oleh reruntuhan dinding pasangan bata akibat guncangan gempa bumi. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan terhadap kualitas dinding pasangan bata agar kinerjanya lebih tahan terhadap gempa. Berbagai cara perbaikan baik dari aspek material yang dipakai maupun metode pelaksanaan dalam pengerjaan dinding pasangan bata telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu (Pascanawaty 2015, Budiwati 2009) agar memperoleh tindak perbaikan dinding pasca gempa.

Pada umumnya bangunan rumah tinggal sederhana banyak terjadi kerusakan pada sudut bukaan dinding pasangan bata. Hal ini dikarenakan bukaan dinding pasangan bata tidak diperkuat oleh balok lintel. Penambahan dan penempatan balok lintel yang tepat pada bangunan rumah sederhana dapat menambah kekuatan dan kekakuan bangunan yang signifikan untuk mereduksi *displasmen* yang terjadi.

Batu bata produk lokal sebagai material utama pada dinding pasangan bata bangunan rumah tinggal banyak sekali ditemukan di Yogyakarta dan sekitarnya dengan kualitas yang sangat acak atau beragam. Mutu batu bata sangat dipengaruhi oleh material dasarnya (tanah liat), cara pembentukan, serta cara pembakarannya. Bata merah dan mortar untuk spesi pemasangan sangat menentukan terhadap kualitas dinding pasangan bata yang dihasilkan guna memenuhi standar kualitas mutu rumah sederhana tahan gempa.

Di sisi lain, fungsi dinding pasangan bata sebagai komponen non-struktural dalam peraturan tingkat Nasional (SNI 03-2847-2013) mengakibatkan pengaruh kekuatan dan kekakuan dinding pasangan bata sering tidak diperhitungkan dalam perencanaan bangunan. Kaushik et. al. (2006) menyatakan bahwa dinding pengisi *masonry* (batako ataupun bata) menghasilkan penambahan kekakuan yang luar biasa pada struktur rangka beton bertulang.

Pada kenyataannya dinding pasangan bata pada bangunan rumah tinggal sederhana yang terkena pengaruh gempa ikut memikul beban lateral. Keretakan yang terjadi pada dinding bata menunjukkan terjadi transfer beban dari portal ke dinding pasangan bata. Salah satu penyebabnya adalah modulus elastisitasnya yang kecil.

Modulus elastisitas dari dinding pasangan bata merupakan parameter penting yang diperlukan ketika mempertimbangkan rancangan struktur. Nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata tergantung dari kualitas bahan penyusunnya itu sendiri yang terdiri dari batu bata atau batako dan mortar sebagai pengikatnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan pengujian terhadap nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata produk lokal yang

terpilih atau terseleksi untuk mengetahui kualitas dinding pasangan bata memenuhi standar. Selain itu, pengujian kuat tekan juga pada dinding dilakukan dengan berbagai jenis bata merah yang di ambil dari berbagai tempat produksi di sekitar D.I Yogyakarta.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut ini:

1. Berapakah nilai kuat tekan bata dan bagaimanakah karakteristik bata dari beberapa tempat produksi?
2. Berapakah nilai kuat tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata tanpa plesteran?
3. Berapakah nilai kuat tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata dengan plesteran?
4. Berapakah nilai kuat tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata dengan plesteran dengan penambahan kawat anyaman pada satu sisi?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui nilai kuat tekan bata dan mengetahui karakteristik bata dari beberapa tempat produksi.
2. Mengetahui nilai kuat tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata tanpa plesteran, dan
3. Mengetahui nilai kuat tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata dengan plesteran.
4. Mengetahui nilai kuat tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata dengan plesteran dengan penambahan kawat anyaman pada satu sisi.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat penelitian yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik material ragam bata dari berbagai tempat produksi di D.I.Y meliputi kuat tekan.
2. Mengetahui modulus elastisitas dinding pasangan bata tanpa dan menggunakan plesteran, sehingga dapat dimanfaatkan untuk perancangan struktur bangunan.
3. Mengetahui karakteristik material dinding pasangan bata dengan material produk lokal yang terpilih sesuai dengan SNI 15-2094-2000.

1.5 BATASAN MASALAH

Batasan - batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Benda uji adalah dinding pasangan bata.
2. Batu bata yang digunakan berukuran 220 x 110 x 50 mm dari 10 tempat produksi di D.I. Yogyakarta yang berasal dari Sleman, Godean, Gamping, Piyungan, dan Pleret.
3. Pasir yang digunakan berasal dari sungai Progo.
4. Semen yang digunakan adalah semen Portland merek Gersik.
5. Mortar dinding digunakan 4 macam komposisi meliputi campuran antara semen (PC) dan pasir dicampur dengan air secukupnya (rasio tertentu).
6. Hasil kuat tekan mortar dengan perbandingan 1 PC: 5 PS dipakai untuk pembuatan 3 variasi dinding meliputi dinding: tanpa plester, dengan plester, serta plester dengan ditambah lapisan kawat anyaman pada satu sisi.
7. Tebal siar pasangan bata sebesar 1 cm.
8. Dinding menggunakan plesteran dengan tebal spesi 1 cm dan acian untuk meratakan permukaan dinding pada dua sisi.
9. Ukuran benda uji tipikal dinding pasangan bata adalah 550 x 550 x 110 mm.
10. Kawat anyam dengan diameter 1cm x 1 cm.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PENGERTIAN DINDING

Dinding bata merupakan bagian dari bangunan yang getas, sehingga tidak mampu menahan gaya tarik dan lentur, sedangkan kemampuan dinding bata menahan gaya tekan sangat dipengaruhi oleh mutu bahan, mutu campuran adukan, dan mutu pelaksanaan dinding itu sendiri (Tular, 1981).

Dinding pasangan bata merupakan bagian dari bangunan yang getas (*brittle*), sehingga mudah retak, hancur akibat beban lateral yang dapat menyebabkan tarikan, puntiran, geser pada dinding pasangan yang diperkuat dengan kolom dan balok dari beton bertulang lebih kuat untuk menahan gaya lateral searah sumbu kuat akibat beban gempa. Oleh karena itu dapat berfungsi sebagai *confined masonry*, sehingga memiliki kemampuan sebagai dinding geser dengan kekuatan terbatas selama dinding tersebut masih berdiri pada posisinya dan memiliki ikatan dengan kolom dan baloknya. Menurut Siddiq (2000), rusak atau robohnya struktur bangunan dinding pasangan, disebabkan banyak faktor sebagaimana diuraikan sebagai berikut:

1. mutu material, terutama mortar sangat rendah,
2. bukaan pada dinding terlalu lebar,
3. teknik pengerjaan dinding pasang kurang tepat, akibat kurangnya pengalaman pekerja, di antaranya bata tidak direndam terlebih dahulu sebelum dipasang,
4. mengkombinasi komponen struktur rangka dengan bahan yang berbeda sifat karakteristiknya, tanpa sistem ikatan yang kuat, misal kolom terbuat dari kolom baja, sedangkan *sloof* digunakan bahan beton bertulang, sehingga pada pertemuan *sloof* dan kolom harus terdapat *shear connector* yang menghubungkan kolom dengan *sloof*,
5. dinding cenderung runtuh,
6. kegagalan pada sudut-sudut bukaan,
7. bangunan tidak simetris cenderung terkena puntir,

8. saling bertubrukan antara dua bangunan yang berdekatan,
9. koneksi lemah antara dinding dan dinding, dinding dan atap, dinding dan fondasi,
10. kegagalan akibat perubahan massa dan kekakuan yang mendadak,
11. gaya gempa yang besar tidak bisa ditransfer secara baik ke dinding dan portal,
12. kerusakan akibat kualitas material konstruksi yang jelek,
13. rusaknya sambungan ikatan antara balok ring dan kolom praktis,
14. terlepasnya ikatan antara dinding dengan kolom praktis,
15. patahnya bagian kantilever,
16. terjadi tekuk pada kolom praktis, dan
17. perencanaan bangunan yang sederhana.

Dari hasil penjelasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa kerusakan yang terjadi pada bangunan rumah tinggal sederhana didominasi oleh kerusakan pada dinding. Pada umumnya dinding juga berperan dalam penambahan kekakuan pada struktur beton, namun pada rumah tinggal sederhana sering tidak dipertimbangkan dinding pasangan bata sebagai dinding pengisi dalam perencanaan rumah tahan gempa.

2.2 HASIL PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian tentang dinding pasangan bata/batako sudah banyak dilakukan sebelumnya, baik penelitian yang dilakukan dengan menguji dinding pasangan bata/batako di laboratorium maupun penelitian yang dilakukan dengan analisis dinding pasangan bata/batako sebagai dinding pengisi pada rumah tinggal sederhana tahan gempa.

Pascanawaty (2015) melakukan penelitian yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perilaku lentur tekan dan daya lekat pasangan bata tanpa plesteran dan dengan perkuatan plesteran, kawat dan *wiremesh*. Perilaku yang diteliti meliputi hubungan antara beban dan deformasi yang terjadi serta pola retak/moda keruntuhan. Dalam penelitian ini terdapat beberapa metode pengujian yang dilakukan yaitu, pengujian kuat tekan, kuat lentur, dan kuat geser dinding pasangan bata. Kemudian dilanjutkan dengan

mencari nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata. Peraturan dan pedoman yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah berdasarkan Standar Nasional Indonesia dan *British Standards Institution* yang telah dimodifikasi sendiri oleh peneliti dikarenakan keterbatasan alat yang ada di laboraorium.

Hasil dari penelitian ini adalah dinding pasangan bata dengan perkuatan plesteran, kawat dan *wiremesh* mengalami peningkatan nilai kuat tekan, kuat lentur dan kuat geser. Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa adanya perkuatan plesteran, kawat dan *wiremesh* dapat memperkuat lekat antara plesteran dengan pasangan bata.

Budiwati (2009) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa parameter yang paling signifikan ketika mempertimbangkan desain struktural dinding pasangan bata/batako adalah berhubungan dengan kekuatan dan sifat elastis: misalnya kuat tekan, kuat lentur, kuat geser, modulus elastisitas, koefisien gesekan, kelembaban pada kekuatan, daya tahan, adhesi, tahan terhadap api, sifat termal, sifat akustik dan estetika. Tujuan dari penelitian ini adalah menyajikan nilai modulus elastisitas dan kuat tekan dinding pasangan bata/batako yang diuji di laboratorium. Kemudian sifat material dinding pasangan bata ini di aplikasikan untuk pemodelan perilaku dinamis kolom-dinding pasangan bata/batako pasca ditegangkan.

Sehonanda (2013) dalam penelitiannya menjelaskan pada kenyataannya dinding bata tersusun oleh material batu bata dan mortar yang memiliki nilai kekuatan dan kekakuan tertentu meskipun kualitas batu bata bervariasi tergantung kualitas bahan yang tersedia di suatu daerah, dan ketrampilan pengerjaannya. Hal ini dapat dilihat pada kenyataan dalam berbagai kasus gedung dengan pengaruh gempa, ternyata dinding bata ikut memikul beban lateral. Keretakan yang terjadi pada dinding bata menunjukkan terjadi transfer beban dari portal kedindingbata. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan besar nilai modulus elastisitas bata merah dari beberapa produsen.

2.3 KEASLIAN PENELITIAN

Topik yang akan dibahas pada penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu yang telah dipaparkan di atas. Pada penelitian ini material penyusun dinding pasangan bata menggunakan bata merah dan spesi dengan perbandingan campuran 1 Pc: 5 Ps setebal 1 cm sebagai pengikatnya. Komposisi campuran ini dipilih karena kelaziman masyarakat luas menggunakannya. Benda uji dimodelkan menjadi tiga jenis yaitu tanpa plesteran, dengan plesteran setebal 1 cm dan dengan penambahan kawat. Pengujian benda uji menggunakan peraturan BS EN 1052-1:1999 untuk menentukan nilai kuat tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata.

Adapun perbedaan penelitian terdahulu dan penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbedaan antara penelitian terdahulu dan sekarang.

Penelitian Sebelumnya		Penelitian Sekarang
Peneliti	Substansi Penelitian	Substansi Penelitian
Pascanawaty (2015)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati perilaku lentur tekan dan daya lekat pasangan bata. 2. Menggunakan benda uji pasangan bata tanpa dan dengan plesteran, perkuatan dengan kawat dan <i>wiremesh</i>. 3. Perilaku yang diteliti hubungan antara beban dan deformasi serta pola retak keruntuhan. 4. Mengetahui nilai kuat tekan, kuat lentur, kuat geser dan modulus elastisitas dinding pasangan bata. 5. Pengujian berdasarkan <i>British Standarts Institution</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mempelajari karakteristik bata merah dari beberapa tempat produksi di D.I.Y. 2. Mempelajari nilai kuat tekan dan modulus elastisitas dinding pasangan bata. 3. Benda uji menggunakan dinding pasangan bata tanpa plesteran, dengan plesteran dan dengan penambahan kawat pada satu sisi. 4. Metode pengujian berdasarkan prosedur BS EN 1052 - 1:1999.
Budiwati (2009)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyajikan nilai modulus elastisitas dan kuat tekan dinding pasangan. 2. Menggunakan benda uji dinding pasangan bata dan dinding pasangan batako. 	

	3. Pengujian mengikuti prosedur BS EN 1052-1:999.	
Olivia Sehonanda (2013)	1. Menyajikan nilai modulus elastisitas dan kuat tekan dinding pasangan. 2. Menggunakan benda uji dinding pasangan bata.	

