

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinding bata sering digunakan sebagai partisi pemisah di bagian dalam atau penutup luar bangunan pada struktur portal beton bertulang maupun struktur portal baja, khususnya untuk bangunan rendah dan bertingkat sedang. Dinding pengisi tersebut dipasang apabila struktur utama selesai dikerjakan, yang pelaksanaannya bersamaan dengan pelaksanaan *finishing* bangunan. Oleh sebab itu, dalam perencanaannya dianggap sebagai komponen non-struktur, bahkan keberadaannya tidak menjadi permasalahan dalam pemodelan struktur asalkan intensitas beban yang timbul sudah diantisipasi terlebih dahulu (misal, dianggap sebagai beban merata). Akan tetapi riset-riset terkini menunjukkan bahwa meskipun dikategorikan sebagai komponen non-struktur tetapi mempunyai kecenderungan berinteraksi dengan portal yang ditempatinya terutama bila ada beban horizontal (akibat gempa). Interaksi yang timbul kadang menguntungkan kadang merugikan bagi kinerja portal utamanya dan hal tersebut menjadi perdebatan yang cukup lama.

Kadang kala struktur portal terbuka yang direncanakan dapat berperilaku sebagai portal daktail saat gempa, akibat adanya dinding pengisi yang tidak merata dapat berubah menjadi struktur yang mempunyai mekanisme keruntuhan *soft-storey* yang berbahaya. Hasil survei Tim Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau terhadap peristiwa Gempa Padang tahun 2009, mengindikasikan bahwa banyak terjadi keruntuhan dengan tipe *soft-storey* pada bangunan beton bertulang dengan dinding pengisi bata. Umumnya bagian atas gedung digunakan sebagai tempat tinggal sehingga menggunakan dinding bata sebagai partisi, sedangkan bagian bawah karena digunakan sebagai tempat usaha (toko) relatif sedikit dinding pengisinya. Kondisi tersebut menyebabkan bagian atas relatif lebih kaku dibandingkan bagian bawah sehingga ketika ada gempa struktur bagian bawah hancur total dan bagian atas jatuh menimpa secara utuh.

Kejadian tersebut mengindikasikan, apabila ditinjau dari tampilan fisik geometri terlihat secara jelas bahwa dinding pengisi yang menutup portal akan berfungsi sebagai panel yang akan bekerja bersamaan dengan struktur yang efeknya memberi kekakuan yang besar. Struktur portal dengan dinding pengisi dapat dianggap lebih kaku dan lebih kuat. Meskipun hal tersebut telah dipahami cukup lama, tetapi dalam perencanaan secara umum efek dinding pengisi masih

diabaikan, karena perilakunya non-linier sehingga cukup sulit memprediksinya memakai metode elastis biasa.

1.2 Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik panel dinding bata yang diperkuat dengan tulangan dan pengaruhnya terhadap perilaku portal beton bertulang yang terkena beban gempa melalui pengujian eksperimental.

Hal-hal yang dicapai melalui penelitian ini adalah:

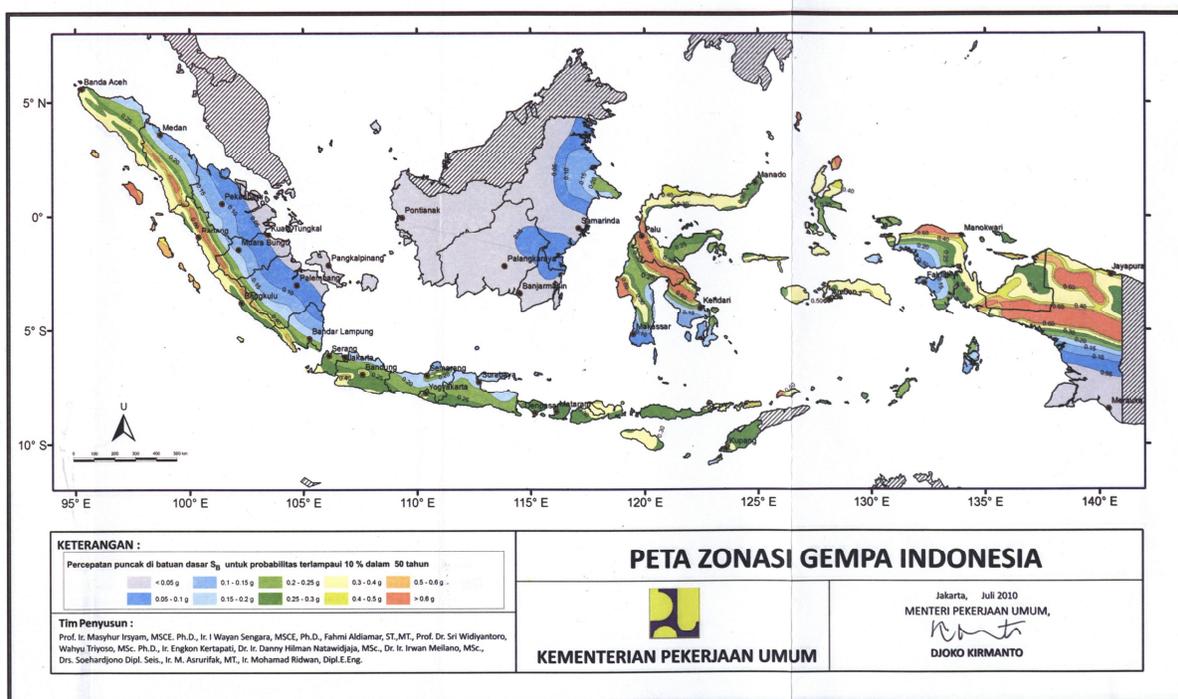
1. menentukan model tegangan-regangan dinding bata dengan perkuatan penulangan dan tanpa perkuatan tulangan,
2. mengetahui pengaruh tekanan vertikal pada panel dinding setengah bata akibat beban lateral,
3. menentukan beban puncak dan model keruntuhan panel dinding setengah bata,
4. menentukan beban puncak dan model keruntuhan portal beton bertulang akibat penggunaan dinding bata dengan dan tanpa perkuatan tulangan

1.3 Keutamaan Penelitian yang Direncanakan

Bangunan berdinding bata, baik untuk rumah sederhana maupun gedung bertingkat, banyak digunakan di Indonesia karena bahan bakunya yang murah dan mudah didapat. Dinding bata yang dipakai menggunakan tebal yang bervariasi, mulai dari setengah bata, satu bata sampai dengan dua bata. Namun sebagian besar bangunan tersebut tidak mengikuti kaidah aturan yang memadai, baik dari segi teknis bangunan maupun syarat material yang digunakan. Banyak bangunan tersebut yang rusak akibat gempa karena tidak memenuhi syarat pendetailan yang baik, dan bila diamati kerusakan-kerusakan bangunan tersebut bersifat getas, artinya bangunan akan runtuh secara tiba-tiba tanpa ada tanda-tanda kerusakan awal seperti retak dan tanda lainnya. Oleh karenanya, penelitian tentang pengaruh pemasangan dinding bata terhadap kekuatan struktur bangunan penting untuk dilakukan.

Secara geografis Indonesia terletak di daerah gempa aktif. Jika dilihat dari Gambar 1.1, tampak sebagian besar wilayah Indonesia, kecuali Pulau Kalimantan, berada di daerah dengan kekuatan gempa sedang sampai kuat. Setelah kejadian gempa, terlihat bahwa kerusakan yang

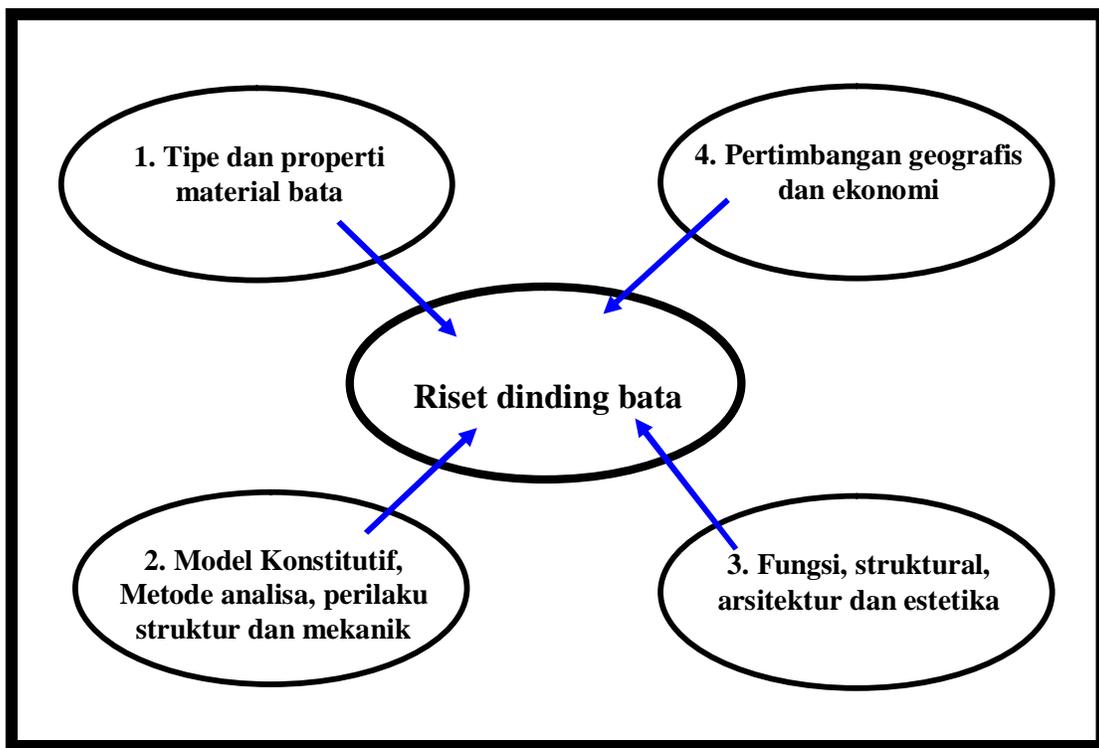
terjadi pada bangunan dengan dinding bata karena pengaruh dinding tersebut terhadap kekakuan struktur tidak diperhatikan dalam tahap perencanaan bangunan. Umumnya, dinding bata hanya dianggap sebagai beban terhadap bangunan tersebut. Asumsi tersebut benar jika bangunan tersebut hanya menahan beban vertikal/gravitasi. Tetapi perilaku bangunan akan berubah bila ada beban lateral seperti beban gempa. Hasil-hasil pengamatan terhadap bangunan yang rusak karena gempa, tampak bahwa bangunan-bangunan yang memiliki dinding pengisi akan menjadi lebih kaku dari bagian lantai bangunan yang tidak memiliki dinding, sehingga kerusakan akan terjadi pada bagian lantai yang lebih lemah. Fenomena ini dikenal sebagai *soft-storey effect* dan terjadi pada sebagian besar bangunan yang rusak karena gempa.



Gambar 1.1. Wilayah gempa Indonesia dengan periode ulang 500 tahun

Struktur dengan dinding pengisi bata telah diteliti sejak tahun 60-an. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penelitian tersebut dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, seperti terlihat pada Gambar 2. Penelitian untuk mengevaluasi perilaku material dinding bata akibat beban uni-aksial dimulai tahun 60-an dan berlanjut sampai tahun 70-an dilakukan di Eropa, Kanada dan Amerika Serikat. Dari tahun 70-an dan 80-an baru lah dilakukan penelitian tentang perilaku dinding akibat beban laeral gempa. Penelitian selanjutnya difokuskan untuk mengetahui kemampuan dinding tersebut menahan beban lateral. Dinding bata

dikategorikan dalam dua tipe; pertama, dinding bata tanpa tulangan, *the un-reinforced masonry walls* (URM) atau *un-reinforced brick masonry walls* (UBM), kedua, dinding bata dengan tulangan, *the reinforced masonry walls* (RM). Struktur dinding tersebut (URM, UBM dan RM) berdiri sendiri pada kasus bangunan rumah tinggal atau dikekang oleh oleh struktur portal/frame yang terbuat dari kayu, beton bertulang atau baja pada kasus bangunan bertingkat. Meski penelitian tentang dinding bata telah dimulai 40 tahun lalu, jumlah penelitian itu tidak sebanding dengan luasnya cakupan area keteknikan. Begitu juga halnya dengan penelitian yang dilakukan di Indonesia.



Gambar 1.2. Kelompok Penelitian Stuktur Dengan Dinding Bata (Basoenondo, 2008)

Berbagai hasil penelitian tersebut memberikan kontribusi terhadap berbagai metode perencanaan dan analisis bagi bangunan tahan gempa dan diadopsi menjadi peraturan perencanaan (*building code*) diberbagai negara. Beberapa dari aturan tersebut akan dijelaskan secara singkat dalam paragraf berikut.

a. Standar Amerika

Berdasarkan *Building Code Requirement for Masonry Structures* (ACI 530-92/ASCE 5-92/TMS 402-92) dan *Specifications for Masonry Structures* (ACI 530.1-92/ASCE 6-92/TMS 602-92), perencanaan geser tergantung pada gaya aksial yang bekerja pada dinding. Jika gaya aksial cukup menahan gaya tarik lentur yang terjadi akibat beban lateral, maka dinding dapat direncanakan tanpa tulangan. Penulangan geser diperlukan jika tegangan geser f_v yang terjadi melebihi kuat geser penampang F_v .

b. Standar Indonesia

Direktorat Jenderal Cipta Karya (1993) tidak secara jelas menjelaskan metode dan prosedur pelaksanaan bangunan gedung yang memiliki dinding bata. Beberapa hal yang dijelaskan dalam aturan tersebut adalah:

- 1) struktur bangunan dengan dinding bata tanpa perkuatan tulangan hanya diperbolehkan untuk bangunan satu lantai,
- 2) tebal dinding yang digunakan sebagai dinding utama struktur adalah dua bata,
- 3) *tie beam* atau *ring balk* harus dipasang pada tempat-tempat dimana ada bukaan seperti jendela atau pintu,
- 4) pada setiap sudut atau pertemuan dinding, kolom praktis harus dipasang dan diangkurkan secukupnya ke dinding bata, dan
- 5) proporsi berat campuran semen dan pasir untuk mortar yang digunakan adalah 1 : 3 .

Dari studi literatur yang dilakukan, memperlihatkan bahwa belum banyak penelitian yang dilakukan tentang pengaruh perilaku dinding bata yang diperkuat dengan tulangan terhadap perilaku struktur beton bertulang. Selain itu, Indonesia juga belum memiliki aturan yang jelas tentang perencanaan dan analisis struktur beton bertulang yang memiliki dinding bata. Oleh karena itu, mengingat standar atau aturan-aturan (ACI dan British Standard) mengharuskan penggunaan material bata yang memiliki kuat tekan tinggi sampai dengan kuat tekan yang sangat tinggi, sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan.