

METODE PERKUATAN *INTERLOCKING* PASANGAN BATA MERAH MENGUNAKAN BAJA TULANGAN POLOS DIAMETER 6mm

Regis Junior¹, Eka Juliafad²

¹Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

²Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: regisjunior69@gmail.com

Abstrak: Perkuatan *interlocking* dinding pasangan bata merah dengan besi polos diameter 6 mm (BJTP Ø6) yang telah dikembangkan di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang mampu meningkatkan kuat geser pasangan bata merah, namun kuat tekannya menurun dibandingkan bata merah tanpa perkuatan. Penelitian tugas akhir ini berjenis eksperimental dengan melakukan pengujian benda uji pasangan bata merah dengan *interlocking* menggunakan baja tulangan polos (BJTP Ø6) untuk membuktikan pengaruh kuat tekan pada pasangan bata merah. Pada pasangan bata merah dengan kedalaman *interlocking* 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, dan 2,5 cm mengalami persentase kenaikan nilai kuat tekan rata-rata berturut-turut dengan persentase sebesar 31,%, 10%, 3% dan 8%. Hal ini diperoleh dengan membuat lubang pada bata merah diusahakan sama besar dengan diameter tulangan polos yang akan menjadi bahan *interlocking* agar tidak mengurangi luas permukaan bata. Pemberian *interlocking* baja tulangan polos Ø6 baik digunakan untuk bangunan tahan gempa. Pemberian *interlocking* baja tulangan polos Ø6 terhadap pasangan bata mempengaruhi waktu pekerjaan bangunan, karena itu metode yang digunakan harus lebih baik dan efisien. Perlu dilakukan uji lentur pada pasangan bata dengan *interlocking*.

Kata Kunci: Bata merah, *Interlocking*, Kuat tekan, Baja Polos.

Abstract: The *interlocking* reinforcement of red masonry walls with 6 mm diameter plain iron (BJTP 6) which has been developed at the Faculty of Engineering, Civil Engineering Department, Padang State University, is able to increase the shear strength of red brick masonry, but its compressive strength decreases compared to unreinforced red bricks. This final project research is an experimental type by testing red brick masonry specimens with *interlocking* using plain reinforcing steel (BJTP 6) to prove the effect of compressive strength on the red brick masonry. In red brick masonry with an *interlocking* depth of 0.5 cm, 1 cm, 1.5 cm, and 2.5 cm, the percentage increase in the average compressive strength value is 31.1, 10%, 3% and 8%. This is obtained by making holes in the red bricks that are equal to the diameter of the plain reinforcement which will be the *interlocking* material so as not to reduce the surface area of the bricks. The provision of *interlocking* plain reinforcing steel 6 is good for earthquake-resistant buildings. The application of *interlocking* plain reinforcing steel 6 to the masonry affects the construction time, therefore the method used must be better and more efficient. It is necessary to carry out a flexural test on the masonry with *interlocking*.

Keyword : Red brick, *Interlocking*, Compressive strength, Steel.

PENDAHULUAN

Material bata merah masih menjadi pilihan utama sebagai bahan material bangunan bagian non struktural yakni dinding. Menurut Sahid, (2010), Dinding merupakan salah satu komponen bangunan yang memisahkan satu ruang dengan ruang lainnya. Dinding berfungsi sebagai pembatas antara luar dan dalam, penghalang terhadap cahaya, angin, hujan, debu, pemisah ruang privat dan privat, ruang publik, dan fungsi artistik lainnya.

Batu bata merah digunakan sebagai bahan untuk membuat suatu bangunan, sebagai bentuk fisik hasil dari pembuatan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya baik yang ada di atas, di bawah tanah, dan di air (Ariestadi, 2008). Bangunan biasanya di artikan sebagai rumah, gedung, segala sarana, prasarana atau infrastruktur dalam kebudayaan atau kehidupan manusia dalam membangun peradabannya seperti jembatan, jalan, sarana telekomunikasi dan lain-lain.

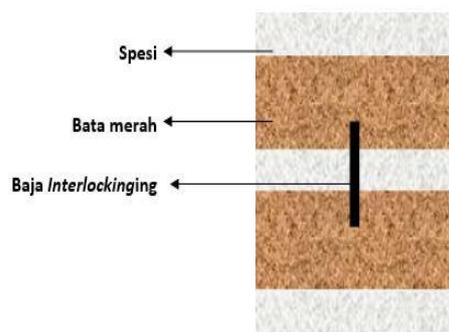
Berdasarkan kejadian bencana gempa bumi yang telah terjadi di negara Indonesia, menurut Windah, (2014). Bagian bangunan terdampak kerusakan akibat bencana gempa sebagian besar kerusakannya terdapat pada dinding bangunan rumah tinggal sederhana yang di bangun atau di buat tanpa perhitungan. Bangunan tersebut biasanya didirikan oleh masyarakat umum yang kurang akan pengetahuan teknik serta keterampilan dalam membangun rumah. Ditambah lagi Keruntuhan pada struktur bangunan merupakan kegagalan dari struktur yang tidak direncanakan dengan baik, kegagalan struktur dapat terjadi akibat beberapa hal diantaranya kesalahan perhitungan pada struktur, metode pengerjaan struktur di lapangan, material yang dipakai dan lainnya (Apdeni dkk., 2021). Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian tentang kekuatan dinding dengan material batu bata merah.

Untuk meminimalisir kerusakan pada dinding telah banyak dilakukan jenis perkuatan dinding yang telah dilakukan dan diuji kuat gesernya, seperti menggunakan (CFRP) atau disebut juga dengan *Carbon Fiber Reinforced Polymer*. Perkuatan menggunakan *Carbon Fiber Reinforced Polymer* terbuat dari serat polimer yang terbuat dari material plastik diperkuat oleh serat halus dari karbon, *Carbon Fiber Reinforced Polymer* digunakan pada konstruksi struktur bangunan yang sudah ada. CFRP dipasang di luar dinding yang berfungsi sebagai peningkatan kekuatan atau memberikan peningkatan kapasitas lentur, geser, axial, dan

daktilitas struktur bangunan yang sudah ada sebelumnya (Hendro Suseno, 2016).

Perkuatan dengan menggunakan *Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP)* ini baik digunakan untuk setiap jenis bangunan karena pengerjaannya yang cukup mudah dan efisien, kekuatan yang dihasilkan dari perkuatan ini juga sangat bermamfaat bagi perkuatan dinding bangunan. Akan tetapi perkuatan ini akan merubah bentuk fisik dari bangunan itu sendiri terutama di bagian luar atau eksternal bangunan sehingga jika perkuatan ini digunakan maka bentuk awal dari sebuah bangunan itu sendiri akan berubah. Maka perlu dikembangkan jenis perkuatan dari dalam seperti perkuatan internal pada pasangan bata merah yang tidak merubah bentuk, visualisasi, bisa digunakan untuk seluruh jenis bangunan, dan juga dapat meningkatkan kekuatan bangunan yaitu perkuatan *interlocking* pasangan bata merah.

Perkuatan pasangan bata *interlocking* adalah bata merah yang diperkuat dimana material dipasang di tengah bata dengan tujuan bata seperti ini memiliki kunci antara satu bata dengan bata yang lain. Dengan adanya perkuatan yang dipasang di tengah batu bata, bata akan saling terhubung pada bagian struktural di tiap masing-masing bata dengan perkuatan yang dipasang di dalam bagian bata ini, sehingga dapat meningkatkan kuat geser dan tidak mudah mengalami kerusakan.



Gambar 1. Pasangan Bata Merah dengan perkuatan *Interlocking*

Menurut SNI 03-6825-200, mortar atau spesi adalah campuran dari beberapa material seperti pasir, air serta bahan perekat. Mortar sebagai bahan perekat pada konstruksi struktural digunakan untuk pasangan batu pecah pada pondasi, sedangkan untuk konstruksi non struktural digunakan pada pasangan Bata sebagai bahan pengisi dinding. Nilai kuat tekan mortar dipengaruhi oleh sebagian aspek, yaitu kepadatan, usia mortar, tipe bahan ikat dan sifat agregat.

Menurut SNI 2052-2014, ada 2 jenis baja tulangan yang biasanya tersedia di pasara, yaitu baja tulangan polos (BJTP) dan baja tulangan deform (BJTD). Baja tulangan polos biasanya digunakan sebagai tulangan geser yang mempunyai tegangan leleh (f_y) minimal sebesar 240 Mpa (disebut dengan BJTP-24), dengan ukuran diameter 6 cm, 8cm, 10cm, 12cm, 14cm, dan 16cm. Sedangkan baja tulangan deform biasanya digunakan untuk tulangan memanjang dengan nilai tegangan leleh minimal sebesar 300 MPa (disebut dengan BJTD-30).

Nilai kuat tekan merupakan nilai yang didapat ketika memberikan beban tekan dengan kecepatan peningkatan tertentu, di atas benda uji. (Lahamukang, 2014). Pengujian kuat tekan untuk bata merah mengacu pada SNI 15-2094-2000 dengan memberi beban pada benda uji mencapai beban maksimum dengan kecepatan 2 kg/cm²/detik. Adapun rumus untuk menghitung kuat tekan adalah:

$$F = P/A$$

Keterangan: F = nilai kuat tekan (kg/cm²)
P = nilai beban maksimal (kg)
A = luas penampang (cm²)

Kerusakan dinding akibat gaya tekan ini dapat dilihat dengan adanya deformasi yang mengakibatkan munculnya retakan pada bata, hal ini terjadi karena beban dari gaya tekan yang tidak mampu ditahan oleh balok yang mengalami lendutan lalu diteruskan ke dinding.



Gambar 2. Pola Kerusakan Tekan

METODE PENELITIAN

Proyek akhir ini adalah pengujian benda uji pasangan bata merah dan dinding bata merah dengan *interlocking* menggunakan baja tulangan polos (BJTP Ø6) untuk mengetahui pengaruh kuat tekan dan kuat gesernya. Jenis proyek akhir ini adalah eksperimental.

Dinding bata merah yang akan diuji perkuatan *interlocking* dengan menggunakan baja tulangan

polos (BJTP Ø6). Proses *interlocking* tersebut dilakukan dengan bantuan bor untuk melobangi bata agar baja tulangan polos (BJTP Ø6) dapat dimasukkan ke dalam bata yang sesuai dengan ukuran baja polos itu sendiri. Proses pengujian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang. Waktu penelitian tugas akhir ini dimulai dari bulan Juni sampai Agustus, 2021.

Bahan-bahan yang digunakan:

1. Bata Merah
Bata merah yang akan dipakai adalah bata merah yang pada umumnya dijual di Kota Padang Provinsi Sumatera Barat
2. Agregat halus
Agregat halus yang akan dipakai pada pengujian ini adalah pasir yang berwarna hitam, mempunyai tekstur yang halus, bila dikepal menggunakan tangan tidak akan menggumpal.
3. Air
Air yang akan dipakai pada penelitian ini adalah air yang bersih, tidak mengandung zat atau kandungan yang berbahaya.
4. Semen Portland
Semen portland yang akan digunakan adalah semen portland type 1, dimana type tersebut sering digunakan untuk membuat konstruksi sebuah bangunan.
5. Baja Tulangan (BJTP-24)
Baja tulangan polos yang akan dipakai atau digunakan adalah baja tulangan yang dibeli disalah satu toko bangunan yang berada di sekitar kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Baja tulangan yang dipakai untuk pngujian ini adalah baja tulangan polos berdiameter Ø6 mm.

Pasangan bata merah dibedakan menjadi lima jenis kedalaman penetrasi *interlocking* yaitu kedalaman penetrasi 0,5 cm, 1, 1,5, dan 2,5 cm. Dimana tiap jenis benda uji dibuat 3 sampel pengujian, dengan total jumlah benda uji sebanyak 15 buah.

Pengujian kuat tekan pasangan bata merah dilakukan di Laboratorium Bahan dan Mekanika Tanah Fakultas Teknik jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang menggunakan alat *Digital Compression Machine (DCM)* dengan set up pengujian sebagai berikut.

Gambar 3. Set Up Pengujian

Untuk menghitung nilai kuat tekan pasangan bata merah digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kuat tekan} = P/A$$

Keterangan: P = Beban maksimum (kg)

A = Luas bidang tekan (cm²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan hasil bahwa pasangan bata merah yang diberi perkuatan *interlocking* dengan tulangan polos diameter 6mm mengalami peningkatan, dibandingkan dengan pengujian sebelumnya yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya benda uji tekan dengan *interlocking* mengalami penurunan, hal itu disebabkan lubang yang ada pada bata merah lebih besar daripada diameter tulangan polos yang menjadi bahan *interlock*, lubang tersebut menyebabkan luas penampang bata merah menjadi berkurang.

Pada penelitian ini proses melubangi bata benar-benar dibuat seukuran tulangan polos yang akan menjadi *interlocking* pada bata merah, sehingga bata merah dan tulangan polos menjadi sesuatu yang homogen yang dapat meningkatkan nilai kuat tekan pada pasangan bata merah. Berikut persentase nilai kuat tekan dari pasangan bata merah.

Tabel 1. Persentase nilai Kuat Tekan

Penetrasi	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Kuat Tekan Kontrol (kg/cm ²)	Persentase
0,5 cm	16,63	12.6	31%
1 cm	13,87	12.6	10%
1,5 cm	13,1	12.6	3%
2,5 cm	13,6	12.6	8%

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa pada pasangan bata merah dengan kedalaman *interlocking* 0,5 cm, 1, 1,5, dan 2,5 cm didapati hasil persentase kenaikan kuat tekan rata-rata sebesar 31%, 10%, 3% dan 8%.



Gambar 4. Pola Kerusakan Pasangan Bata Merah

Pola kerusakan yang ada pada gambar di atas, terlihat pola retakan garis memanjang dari bagian atas hingga bawah benda uji, yang dimana pola retakan semakin berkurang di setiap penambahan kedalaman penetrasi benda uji, yang menandakan adanya penambahan mutu kuat tekan dari pemberian *interlocking* tulangan polos diameter 6 mm.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan terhadap pasangan bata kontrol dan pasangan bata dengan perkuatan *interlocking* baja tulangan polos diameter 6 mm diperoleh hasil bahwa pasangan bata merah dengan perkuatan mengalami peningkatan mutu kualitas tekan. Walaupun pada dasarnya tulangan adalah material daktail yang baik dalam menerima beban tarik dan bukan beban tekan. Peningkatan mutu kuat tekan ini terjadi karena pembuatan benda uji diupayakan semaksimal mungkin agar tidak membuat rongga kosong pada bata walaupun bata merah dilubangi untuk memasukan perkuatan *interlocking* baja tulangan polos ke dalamnya. Lubang pada bata merah yang dilubangi dibuat sama ukurannya dengan diameter baja tulangan polos yang menjadi bahan *interlocking*, kemudian pasangan bata tersebut dilapisi mortar yang juga di dalamnya dilewati tulangan polos diameter 6 mm yang saling menghubungkan anatara satu bata dengan bata yang lain, sehingga menjadikan pasangan bata tersebut menjadi suatu kesatuan saat menerima beban tekan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariestadi, Dian. (2008). *Teknik Struktur Bangunan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Hengki Riswandi, & Risma Apdeni, (2021). “Perancangan Pengembangan Fasilitas Prasarana ruang Praktik Siswa (Rps) Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Padang”. Padang: *ASCE.PPJ.UNP*.
- Krisantus M. Lahamukang, Jusuf J. S. Pah, & Yunita A. Messah, (2014). ”Kuat Geser Komposit Baja–Beton Dengan Variasi BentukPenghubung Geser Ditinjau Dari Uji Geser Murni”. *Jurnal Teknik Sipil* Vol. III, No. 1, April 2014.
- Muhamad Arief, & Nurhasan Syah, (2021). “Kualitas Batu Bata Berdasarkan Area Pembakaran (Suatu Studi Komperatif)”. Padang: *ASCE.PPJ.UNP*
- Rowland Badenpowell Edny Turang Marthin D. J. Sumajouw, & Reky S. Windah, (2014). “Analisa Portal Dengan Dinding Tembok Pada Rumah Tinggal Sederhana Akibat Benana Gempa”. Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado. Vol. 2 No. 6 ISSN : 2337-6732.
- Sahid, M.N, & Soharito I, (2010). “Analisa Perbandingan Produktivitas Kerja Pada Pekerjaan Bata Konvensional dengan Dinding Balok Hebel”. Simposium Nasional. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Siti Nurlina, Hendro Suseno, M. Taufik Hidayat, & I Made Yana Pratama, (2016). “Perbandingan Daktilitas Balok Beton Bertulang Dengan Menggunakan Perkuatan CFRP Dan GFRP.” *Jurnal jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*, Vol 10, No.1 – 2016 ISSN: 1978 - 5658.
- Standar SK SNI 03-6825-2002. *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland untuk Pekerjaan Sipil*. Badan Standarissi Nasional.
- Standar SK SNI-15-2094-2000. *Bata Merah Pejal untuk Pasangan Dinding*. Badan Standadisasi Nasional (BSN).
- Standar SK SNI 2052-2014. *Baja Tulangan Beton*.
- Yanno, (2020). “Perbandingan Kuat Tekan Bata Merah dengan Bata Merah *Iterlocking* dengan Pemberian Rotan”. Universitas Negeri Padang, Padang.