

KARAKTERISTIK DINDING PASANGAN DENGAN VARIASI KUALITAS BATA PRODUKSI LOKAL (D.I.Y)

Riang Rindana¹, Mochamad Teguh²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: riangrindana13@gmail.com

²Guru Besar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: m.teguh@uii.ac.id

Abstract: Earthquake is potentially caused structure damage of non structural house due to inability of the structure to withstand with the shaking that coming. Damaging in non structural house generally occurred because were built conventionally, only based on the experience of the workers (supervisor/workers) and the quality of the material were never been tested in the laboratory. In this study the elasticity of modulus value testing from compressive strength of variation wall brick testing were evaluated. Thus, with local produce brick from several places in D.I.Y were built into wall brick as a tool of examination. Each unit of red brick is tested with various examination include physically type, water absorption potential, compressive strength. Furthermore 4 (four) compositions mixing of mortar were also examined to determine the highest compressive strength to be applied to wall brick mounting. And then, 3 (three) variations of wall brick mounting including wall without plaster, with plaster, and plaster covered with wire mesh on one side. Each of wall variation was made into 10 examination unit so the total amount units of wall examination was 30 units. The quality of wall variation brick mounting is examined through compressive strength to determine the modulus elasticity of each variation wall. From the examination to 30 examination units wall brick mounting without plaster, with plaster, and plaster covered with wire mesh on one side, hence were obtained the highest values from each products were 1.816 MPa (Brick type F, Sleman), 2,321 MPa (Brick type H, Sleman), 2,610 MPa (Bata tipe G, Godean). According to provision in Erocde 6, The modulus of elasticity wall brick mounting values is parallel (has a direct correlation) from the variation of the compressive strength of the wall. The highest values of Modulus of elasticity from each variation are 1816 MPa (Brick type, Sleman), 2321 MPa (brick type H, Sleman) and 2610 (Bric type G, Godean).

Key words: behavior structurally, local brick, masonry walls, modulus of elasticity, compressive strength of masonry walls

I. PENDAHULUAN

Peristiwa gempa berdampak langsung terhadap resiko kerusakan pada bangunan gedung, rumah tinggal, jembatan, dan sarana-prasaran atau infrastruktur lainnya. 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.

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 yang 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.

1.1 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

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.

II. STUI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

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 kedinding bata. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan besar nilai modulus elastisitas bata merah dari beberapa produsen.

III. LANDASAN TEORI

Menurut SII-0021-78, definisi bata merah adalah suatu unsur bangunan yang diperuntukkan pembuatan konstruksi bangunan dan yang dibuat dari tanah dengan atau tanpa campuran bahan-bahan lain, dibakar cukup tinggi, hingga tidak dapat hancur lagi bila direndam dalam air.

1. Daya serap batu bata merah
Daya serap terhadap air merupakan faktor penting, karena merupakan salah satu sifat batu bata yang sangat berpengaruh terhadap kekuatan suatu pekerjaan batu bata. Daya serap yang dipersyaratkan untuk bata merah adalah 20 gram/dm²/menit. Apabila nilai daya serap lebih besar dari yang disyaratkan, maka bata merah tersebut perlu direndam dalam air terlebih dahulu sebelum dipasang (PEDC, 1983). Berdasarkan PUBI 1982, pengujian penyerapan bata dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Penyerapan bata: } \left(\frac{A-B}{F}\right) \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

A : berat bata setelah perendaman (kg)
B : berat bata sebelum direndam (kg)
F : luas bidang batu bata yang terendam (cm)

2. Kuat tekan bata merah
Besarnya kuat tekan rata-rata dan koefisien variasi yang diizinkan untuk bata merah dikelompokkan menjadi beberapa kelas. Kuat tekan bata merah dapat dicari dengan cara pengujian di laboratorium sesuai metode yang ditetapkan oleh BS 3921:1985. Benda uji yang digunakan dalam pengujian kuat tekan bata merah adalah bata merah dalam keadaan utuh. Setiap bata merah ditempatkan diantara dua plat dengan tebal 4 mm di dalam mesin uji. Kuat tekan bata merah dihitung menggunakan persamaan.

$$f_m = \frac{P_{\text{maks}}}{A} \quad (\text{MPa}) \quad (2)$$

Keterangan :

f_m : kuat tekan bata merah (MPa)
 P_{maks} : gaya tekan maksimum (N)
A : luas bidang tekan (mm²).

KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS DINDING PASANGAN BATA

Kuat tekan dinding pasangan bata yang dipaparkan dalam *British Standards Institution* dapat diketahui dengan dua metode sebagai berikut ini.

1. BS EN 1052-1-1999

Penentuan nilai kuat tekan dinding pasangan bata pada metode ini dilakukan dengan cara pengujian menggunakan beberapa spesimen seragam yang bentuk dan ukurannya.

Beban maksimum ($F_{i,\text{maks}}$) yang dicapai masing-masing benda uji dicatat dari hasil pengujian. Kuat tekan dinding pasangan bata dihitung hingga 0,1 N/mm² dengan persamaan :

$$f_i = \frac{F_{i,\text{maks}}}{A_i} \quad (\text{MPa}) \quad (4)$$

Keterangan :

f_i : kuat tekan dinding pasangan bata (MPa),
 $F_{i,\text{maks}}$: beban maksimum benda uji (N),
 A_i : luas bidang benda uji (mm²).

Dalam keterbatasan data pengujian yang relevan, *Eurocode 6* (1996) menetapkan suatu persamaan untuk menentukan modulus elastisitas dinding pasangan bata menggunakan kekuatan karakteristik dari dinding pasangan bata yang bergantung pada kekuatan bata merah dan mortar dengan persamaan :

$$E_m = 1000f_k \quad (\text{MPa}) \quad (5)$$

E_m : Modulus elastisitas (MPa),
 f_k : Kuat tekan dinding pasangan (MPa).

IV. METODE PENELITIAN

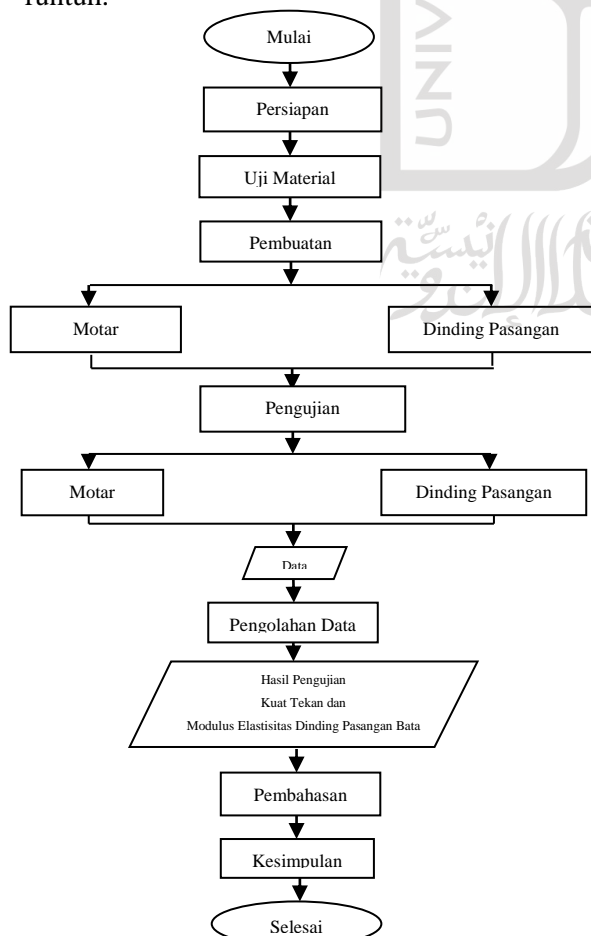
1. Persiapan

Pada tahap ini dimulai dengan pengadaan bahan dan material, pembuatan benda uji, dan penyiapan alat pengujian. Bahan dan material harus melalui pemeriksaan yang sesuai peraturan yang berlaku agar mendapatkan kualitas yang baik.

2. Pengujian

a. Dinding Pasangan bata

Setelah benda uji di biarkan pada kondisi laboratorium selama 28 hari, benda uji siap untuk dilakukan pengujian. Sebelum pengujian bagian-bagian atas benda uji disikat bersih dan diberi pelat baja dengan ketebalan 6 mm agar saat pengujian, beban dan benda uji tidak terjadi kontak secara langsung. Kemudian posisikan benda uji pada *Universal Testing Machine* (UTM). Tingkat pembebanan yang diaplikasikan harus stabil sebesar 1 N/mm²/menit sehingga benda uji membutuhkan waktu 15–30 menit sampai runtuh.



Gambar 1 *Flowchart*

v. HASIL dan PEMBAHASAN

1. Sifat Fisik

Pengujian sifat fisik bata merah dilakukan untuk melihat kualitas bata merah secara visual kondisi bahan utama untuk pembuat dinding pasangan bata. Pengujian ini merujuk pada SNI 15-2084-2000 dan SII-0021-78. Pada pengujian sifat fisik ini membutuhkan 1 sampel yang diambil dari 10 tempat produksi yang berbeda. Setiap tempat produksi diambil masing-masing 1 sampel untuk diuji.

Dari data hasil pengujian sifat fisik batu bata diatas diketahui :

1. Warna luar permukaan batu bata, dari hasil pengamatan sejumlah sampel diperoleh warna merah yang tidak seragam. 5 sampel diperoleh warna merah dan 5 sampel warna *orange*/kuning kemerahan. Warna merah tua menunjukan bahwa proses pembakaran bata sangat sempurna berkisar antara 10-12 jam, sedangkan 5 warna kuning kemerahan artinya disini tingkat pembakaran kurang matang merata kemungkinan dimana proses pembakaran berkisar antara 7-9 jam.
2. Pemeriksaan terhadap kesikuan rusuk, dari hasil pengamatan sampel batu bata hasilnya semua rusuk siku/baik.
3. Pemeriksaan terhadap sisi muka/bidang dari 10 sampel dan hasilnya hampir datar.
4. Pemeriksaan terhadap keretakan batu bata tidak diperoleh bata yang mengalami retak pada permukaan dari 10 sampel. Keretakan dapat disebabkan oleh proses pemadatan batu bata yang kurang sempurna menyebabkan pada proses pembakaran dengan suhu tinggi terjadi retakan rambut pada bata merah.
5. Pemeriksaan dimensi batu bata rata - rata diperoleh panjang 23 cm, lebar 11cm dan tinggi 5 cm.

3. Pengujian Daya Serap terhadap air

Pengujian daya serap bata merah dilakukan pada 10 sampel bata merah lokal yang dipilih secara acak dan dikelompokkan menjadi 3 durasi waktu yang berbeda yaitu durasi waktu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit untuk mendapatkan nilai daya penyerapan bata merah. Hasil pengujian daya serap bata merah tersebut digunakan untuk menentukan kualitas bata merah.

Sesuai dengan persyaratan di SII-0021-78 nilai daya serap air pada batu bata selama 15 menit yaitu $< 20 \text{ gr/dm}^2/\text{mnt}$, maka pada pengujian ini batu bata direndam terlebih dahulu selama 15 menit. Dari hasil pengamatan dari 10 bata merah diperoleh nilai rata-rata daya serap yaitu $13,504 \text{ gr/dm}^2/\text{mnt}$ yang mana sesuai dengan persyaratan nilai daya serap air sesuai SII-0021-78. Dari pengujian tersebut bata dari Pleret menyerap air paling besar dibandingkan bata yang lain. Selain melakukan pengujian dalam waktu selama 15 menit dilakukan juga pengujian dalam waktu 5 menit dan 10 menit, dengan perbandingan waktu 5 menit diperoleh nilai daya serap sebesar $18,657 \text{ gr/dm}^2/\text{mnt}$ dan waktu 10 menit diperoleh nilai daya serap sebesar $15,564 \text{ gr/dm}^2/\text{mnt}$. Sesuai syarat daya serap sebesar $< 20 \text{ gr/dm}^2/\text{mnt}$ semua percobaan memenuhi persyaratan. Pengujian daya serap bata dapat diaplikasikan ke dalam pembuatan dinding yang mana dengan pengerjaan dinding yang benar akan dapat menahan rembesan air, sehingga air tidak menembus dinding rumah sederhana. Pengujian daya serap air ini bisa di aplikasikan di dalam pembuatan pasangan dinding di daerah yang banyak terkena rembesan air, seperti dinding pada kamar mandi

4. Kuat Tekan Bata Merah

Pengujian kuat tekan bata merah dengan 20 sampel bata merah lokal yang dipilih secara acak untuk mendapatkan kuat tekan rata-rata bata merah. Hasil rata-rata kuat

tekan bata merah tersebut digunakan untuk menentukan kualitas bata merah lokal dan untuk keperluan menghitung kuat tekan karakteristik dinding pasangan bata menurut *Eurocode* (1996) sesuai persamaan (3.4). Data dan hasil perhitungan kuat tekan bata merah dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 1 Pengujian kuat tekan bata

No	Tipe	Lokasi	Dimensi Bata Merah			
			Tinggi (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	f_n (MPa)
1	A	Godean	50	230	100	8,691
			50	230	100	8,852
2	B	Gamping	40	210	100	6,669
			41	210	100	6,884
3	C	Piyangan	41	210	100	6,667
			51	230	100	6,585
4	D	Sleman	50	230	100	9,325
			53	229	110	8,994
5	E	Godean	56	231	111	6,566
			56	230	110	5,015
6	F	Godean	55	230	110	6,869
			55	230	109	8,474
7	G	Gamping	54	231	110	6,844
			51	230	100	6,89
8	H	Sleman	50	230	100	9,106
			55	229	110	9,716
9	I	Pleret	54	230	110	4,473
			50	230	100	8,762
10	J	Sleman	50	230	100	9,275
			50	230	100	9,275

Dari Tabel pengujian sampel bata merah lokal yang telah dilakukan, kuat tekan terbesar yang didapatkan sebesar 9,716 MPa dan terendah 5,015 MPa. Menurut ketentuan SNI 15-2094-2000 dan SII 0021-78, bata merah lokal yang digunakan pada penelitian ini memiliki kualitas yang cukup baik karena berada pada golongan menengah di antara golongan kelas 50 dan kelas 100. Kuat tekan bata merah sangat dipengaruhi oleh jenis tanah liat yang digunakan, cara pembuatan dan pematatannya, serta cara pengeringan dan pembakarannya.

Dari hasil percobaan tersebut menunjukkan kualitas bata yang merujuk pada standar SNI 15-2094-2000 tentang bata merah pejal dan SII-0021-78 bata yang berasal dari sleman merupakan

bata yang direkomendasikan sebagai bahan pembuat dinding pasangan bata.

Pengujian Kuat Tekan Dinding Pasangan Bata dan Nilai Modulus Dinding Pasangan Bata

Pengujian kuat tekan dinding ini dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan yang mampu ditahan oleh dinding tersebut. Sampel yang digunakan untuk pengujian kuat tekan ini berjumlah 30 sampel, dari 10 tempat produksi yang berbeda. Setiap tempat produksi masing-masing dibuat 3 sampel. 1 sampel dinding tanpa plesteran, 1 dinding dengan plesteran, 1 dinding plesteran dan ditambah kawat. Dinding pasangan bata dibuat dengan menggunakan material bata merah lokal dan mortar dengan proporsi campuran 1 PC: 5 PS. Pengujian benda uji dinding pasangan bata dilakukan setelah benda uji sudah berumur 28 hari. Hasil kuat tekan dinding pasangan bata tersebut digunakan untuk keperluan menghitung nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata menurut *Eurocode* (1996) sesuai persamaan (5). Hasil dari pengujian kuat tekan dinding pasangan bata dan nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata mengacu persamaan (5) dapat dilihat pada Tabel 2, 3, 4 berikut.

Tabel 2 Hasil uji kuat tekan dinding pasangan bata tanpa plesteran

No	Jenis bata	Dimensi dinding (cm ²)	Beban maksimum dinding (kgf)	f _u (MPa)	E _m (MPa)
1	C	51 x 54 x 11	64,851	1,156	1156
2	I	50 x 53,5 x 10	63,714	1,249	1249
3	B	50,5 x 55 x 11	85,713	1,543	1543
4	G	50 x 53 x 10	79,4	1,588	1588
5	E	50 x 54 x 11	95,782	1,741	1741
6	F	51 x 54 x 11	97,772	1,742	1742
7	A	50 x 53 x 11	96,69	1,758	1758
8	D	50 x 54 x 11	97,57	1,774	1774
9	H	51 x 52,5 x 11	99,633	1,776	1776
10	J	50,3 x 54 x 11	100,497	1,816	1816

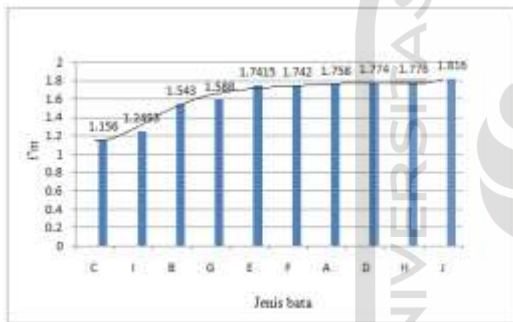
Selain pengujian karakteristik bata merah di dalam penelitian dilakukan pengujian kuat tekan pada dinding pasangan bata tanpa plesteran dan hasil pengujian kuat

tekan tersebut akan diperoleh modulus elastisitas dinding. Nilai modulus elastisitas merupakan parameter penting yang diperlukan ketika mempertimbangkan rancangan struktur. Pada pembuatan benda uji menggunakan agregat halus berasal dari Kali Progo telah memenuhi standar sesuai standar. Percobaan pengujian kualitas agregat halus memenuhi SNI PB-0203-76 dengan nilai rata-rata 2,749 gr/cm³, penyerapan air sebesar 5,686%, berat volume pasir yang termasuk berat agregat normal yaitu diantara 1,2 gr/cm³-1,6 gr/cm³ dan hasil percobaan mendapatkan hasil 1,566 gr/cm³. Pada percobaan kelembaban pasir didapat sebesar 4,312 %, sedangkan pada pengujian analisis saringan, didapatkan modulus kehalusan pasir sebesar 2,863. Nilai modulus kehalusan pasir ini memenuhi persyaratan pasir sebagai agregat halus yaitu memiliki modulus kehalusan pasir antara 1,50-3,80. Sedangkan tingkat kekasaran pasir termasuk di dalam gradasi pasir zona 2 (Gambar 5.1) yaitu pasir dengan butiran agak kasar, dari percobaan pasir tersebut cukup baik apabila digunakan sebagai campuran beton.

Komposisi campuran mortar yang digunakan untuk pembuatan dinding adalah campuran mortar 1 PC: 5 PS. Pemilihan komposisi campuran mortar ini dipertimbangkan setelah melakukan percobaan kuat tekan campuran mortar (Tabel 5.13) dan penggunaan campuran tersebut dikarenakan proporsi campuran mortar ini digunakan merujuk pada proporsi campuran mortar yang lazim digunakan di lapangan. Dari pengujian kuat tekan dinding pasangan bata tanpa plesteran didapat hasil kuat tekan tertinggi sebesar 1,816 MPa pada dinding pasangan bata, dengan menggunakan bata yang berasal dari tempat produksi daerah Sleman, sedangkan untuk nilai kuat tekan terkecil dari dinding pasangan bata, dengan

menggunakan bata yang berasal dari tempat produksi daerah Piyungan dengan nilai kuat tekan sebesar 1,156 MPa seperti terdapat pada tabel.

Eurocode 6 (1996) menetapkan suatu persamaan untuk menentukan modulus elastisitas dinding pasangan bata menggunakan kekuatan karakteristik dari dinding pasangan bata yang bergantung pada kekuatan bata merah dan mortar dengan persamaan : $E_m = 1000f_k$ (MPa). Dengan menggunakan persamaan tersebut didapat nilai modulus elastisitas tertinggi 1816 MPa dan kuat tekan terendah 1156 MPa.



Grafik 1 Hasil uji kuat tekan dinding pasangan bata tanpa plesteran



Gambar 2 Pengujian kuat tekan dinding pasangan bata tanpa plesteran

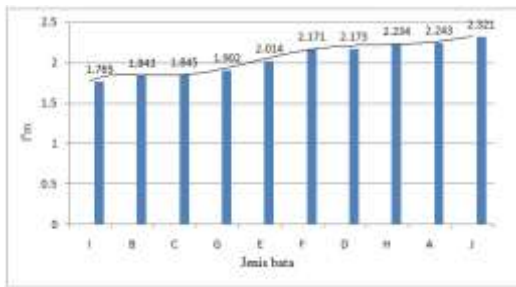
Tabel 2 Hasil uji kuat tekan dinding pasangan bata dengan plesteran

No	Jenis bata	Dimensi dinding (cm ³)	Beban maksimum dinding(kgf)	f _m (MPa)	E _m (MPa)
1	I	54 x 55 x 13	123,903	1,765	1765
2	B	53 x 54 x 13	126,982	1,843	1843
3	C	52 x 54 x 13.5	129,519	1,845	1845
4	G	53 x 54.5 x 13.5	136,088	1,902	1902
5	E	55.5 x 54 x 13	144,001	2,014	2014
6	F	55 x 51 x 13.5	161,196	2,171	2171
7	D	52 x 51 x 13.3	150,284	2,173	2173
8	H	52 x 52 x 13.5	156,826	2,234	2234
9	A	53 x 54 x 13	154,542	2,243	2243
10	J	55x 53 x 13	165,951	2,321	2321

Pada pengujian kuat tekan dinding pasangan bata dengan plesteran sama dengan pengujian kuat tekan dinding pasangan bata tanpa plesteran. Pada pembuatan benda uji ini juga menggunakan agregat halus yang berasal dari sungai Progo yang sesuai standar. Untuk penggunaan campuran mortar juga menggunakan campuran 1 PC : 5 PS. Dari pengujian kuat tekan dinding pasangan bata dengan plesteran didapat hasil kuat tekan tertinggi yaitu 2,321 MPa yaitu dinding pasangan bata dengan menggunakan bata yang berasal dari tempat produksi daerah Sleman, sedangkan untuk nilai kuat tekan terkecil dari dinding pasangan bata dengan menggunakan bata yang berasal dari tempat produksi daerah Pleret dengan nilai kuat tekan sebesar 1,765 MPa

Kerusakan yang terjadi pada dinding pasangan bata dengan plesteran plesteran menjadi pecah pada permukaan atas dan permukaan samping ketika mencapai nilai kuat tekan maksimal.

Untuk nilai modulus elastisitasnya dinding pasangan bata dengan plesteran dan dengan penambahan kawat juga menggunakan persamaan *Eurocode 6* (1996). Dari persamaan tersebut nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata dengan plesteran tertinggi 2321 MPa dan terendah 1765 MPa.



Grafik 2 Hasil uji kuat tekan dinding pasangan bata plesteran



Gambar 3 Pengujian kuat tekan dinding pasangan bata plesteran

Tabel 4 Hasil uji kuat tekan dinding pasangan bata dengan plesteran dan penambahan kawat

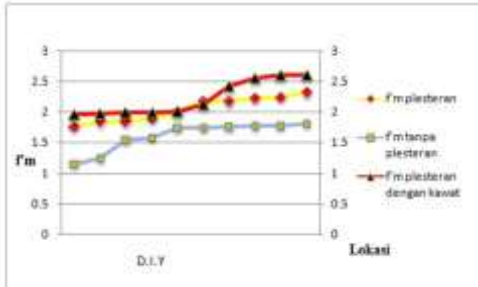
No	Jenis bata	Dimensi dinding (cm ³)	Beban maksimum dinding (kgf)	Fm (MPa)	Em (MPa)
1	C	51.5 x 55 x 14.5	146.606	1.956	1956
2	I	53 x 51 x 14	147.138	1.983	1983
3	B	55 x 52 x 14.5	158.487	1.987	1987
4	E	53 x 54.5 x 14	147.806	1.992	1992
5	G	53 x 53 x 14	148.622	2.003	2003
6	F	53 x 52 x 14.5	163.844	2.132	2132
7	D	55 x 54 x 14	187.264	2.432	2432
8	H	55.3 x 54 x 13.9	189.44	2.557	2557
9	J	52 x 52 x 14	189.57	2.604	2604
10	A	53 x 54 x 14	193.669	2.610	2610

Pada pengujian kuat tekan dinding pasangan bata dengan plesteran dan dengan penambahan kawat pada satu sisi juga hampir sama dengan pengujian kuat tekan dinding pasangan bata tanpa plesteran. Pada pembuatan benda uji ini juga menggunakan agregat halus yang berasal dari sungai Progo yang sesuai standar. Untuk penggunaan campuran mortar juga menggunakan campuran 1 PC : 5 PS.

Dari pengujian kuat tekan dinding pasangan bata dengan plesteran didapat hasil kuat tekan tertinggi yaitu 2,321 MPa yaitu dinding pasangan bata dengan menggunakan bata yang berasal dari tempat produksi daerah Sleman, sedangkan untuk nilai kuat tekan terkecil dari dinding pasangan bata dengan menggunakan bata yang berasal dari tempat produksi daerah Pleret dengan nilai kuat tekan sebesar 1,765 MPa, sedangkan dari pengujian kuat tekan dinding pasangan bata tanpa plesteran dengan penambahan kawat didapat hasil kuat tekan tertinggi yaitu 2,6105 MPa yaitu dinding pasangan bata dengan menggunakan bata yang berasal dari tempat produksi daerah Godean, sedangkan untuk nilai kuat tekan terkecil dari dinding pasangan bata dengan menggunakan bata yang berasal dari tempat produksi daerah Piyungan dengan nilai kuat tekan sebesar 1,956 MPa, untuk nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata dengan plesteran dan dengan penambahan kawat pada satu sisi juga menggunakan persamaan Eurocode 6 (1996). Dari persamaan tersebut nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata dengan plesteran tertinggi 2321 MPa dan terendah 1765 MPa (Tabel 5.16). Nilai modulus elastisitas dinding pasangan bata plesteran dengan penambahan kawat nilai modulus elastisitasnya 2610 MPa dan nilai modulus elastisitas terendah sebesar 1956 Mpa (Tabel 5.17).

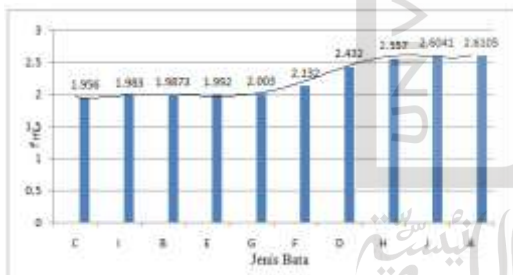
Pada pengujian kuat tekan dinding pasangan bata dengan plesteran dan penambahan kawat terjadi perbedaan hasil pada nilai kuat tekan tertinggi. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan hasil nilai kuat tekan, pertama faktor pembuatan benda uji yang dilakukan secara manual yang menyebabkan ukuran ketebalan spesi yang tidak merata yang mempengaruhi nilai kuat tekan pada percobaan ini. Kedua faktor bahan pembuatan benda uji yaitu bata merah yang mana produksi bata merah dilakukan secara konvensional bukan secara pabrikasi sehingga terjadi

perbedaan perilaku pada bata merah yang mana terjadinya perbedaan kualitas bata merah.



Gambar 5 Perbandingan kuat tekan dinding pasangan

Dari hasil pengujian di sini dapat disimpulkan bahwa dinding pasangan bata dengan plesteran lebih baik dibandingkan dinding pasangan bata tanpa plesteran. Dinding pasangan bata dengan plesteran sangat dianjurkan untuk pembuatan rumah sederhana tahan gempa.



Grafik 3 Hasil uji kuat tekan dinding pasangan bata plesteran dengan kawat



Gambar 6 Pengujian kuat tekan dinding pasangan bata plesteran dengan kawat

VI. KESIMPULAN dan SARAN

6.1 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan terhadap pengujian benda uji di laboratorium dapat ditarik kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah dari penelitian ini.

1. Dari hasil percobaan karakteristik bata produksi lokal menunjukkan kualitas bata dari Sleman merupakan bata yang kualitasnya paling baik sebagai bahan pembuat dinding pasangan bata.
2. Dari pengujian yang telah terhadap 10 benda uji dinding pasangan bata tanpa plesteran didapat nilai kuat tekan tertinggi 1,816 MPa (bata tipe J, Sleman) dengan nilai modulus elastisitas 1816 MPa dan nilai kuat tekan terendah 1,156 MPa (bata tipe C, Piyungan) dengan nilai modulus elastisitas 1156 MPa.
3. Dari pengujian yang terhadap 10 benda uji dinding pasangan bata dengan plesteran didapat nilai kuat tekan tertinggi 2,321 MPa (bata tipe J, Sleman) dengan nilai modulus elastisitas 2321 MPa dan nilai kuat tekan terendah 1,765 MPa (bata tipe I, Pleret) dengan nilai modulus elastisitas 1765 MPa.
4. Dari pengujian yang terhadap 10 benda uji dinding pasangan bata dengan plesteran ditambah kawat pada satu sisi memiliki kuat tekan tertinggi sebesar 2,610 MPa (bata tipe A, Godean) dengan nilai modulus elastisitas 2610 MPa dan nilai kuat tekan terendah 1,956 MPa (bata tipe C, Piyungan) dengan nilai modulus elastisitas 1956 MPa.
5. Hasil pengerjaan dinding nilai kuat dinding bisa berubah seperti terjadi pada nilai dinding plesteran dengan kawat pada satu sisi bata dari Godean menjadi dinding dengan kuat tekan paling tinggi. Selain itu juga didukung faktor mortar, agregat, dan perawatan dinding.

6.2 SARAN

Berdasarkan dari kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian dinding pasangan bata dan analisis struktur rumah tinggal sederhana yang diberikan sebagai berikut.

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan pengujian benda uji dinding pasangan bata terhadap kuat geser dengan menggunakan kualitas bata yang terbaik dari hasil penelitian ini.
2. Diharapkan pembuatan benda uji dinding yang di kekang dengan sistem portal yang terdiri dari kolom praktis dan balok praktis, sehingga dapat memahami kinerja sistemik dinding bata akibat beban lateral dan beban siklis.
3. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilanjutkan ke penelitian tentang metode perbaikan dinding dengan penggunaan *wiremesh* dan metode lainnya.

VII. DAFTAR PUSTAKA

British Standards Institution. DD ENV 1996-1-1: 1996 Eurocode 6: *Design of Masonry Structures. Part 1-1 : General Rules for Buildings Rules for Reinforced and Unreinforced masonry.*

Anonim. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI – 1982)*: Bandung

Anonim. 1996. *Metode Pengujian Kuat tekan Dinding Pasangan Bata Merah di Laboratorium (SK SNI 03-4164-1996)*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan Departemen Pekerjaan Umum.

Badan Standarisasi Nasional.(2000). *Bata Merah Pejal Untuk Pasangan Dinding. SNI 15-2094-2000*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. (2000). *Semen Portland. SNI 15-2094-2004*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.

British Standards Institution. BS 5628 : Part 1: 1992 *Code of Practice for Use of Masonry: Part 1: Structural Use of Inreinforced Masonry.*

British Standards Institution. BS 5628 : Part 2: 2000 *Code of Practice for Use of Masonry: Part 1: Structural Use of Inreinforced Masonry.*

British Standards Institution. DD ENV 1996-1-1: 1996 Eurocode 6: *Design of Masonry Structures. Part 1-1 : General Rules for Buildings Rules for Reinforced and Unreinforced masonry.*

Budiwati, I. A. M. (2009). *Experimental Compressive Strength and Modulus of Elasticity of Masonry*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Vol. 13 No.1. Universitas Udayana. Bali

European Committee of Standardization (CEN). (1999). *Methods of Test for Mortar for Masonry – Part 11: Determination of Flexural and Compressive Strength of Hardened Mortar*. EN 1015-11:1999. The European Union Per Regulation, UK.

Pascanawaty, M. S. (2015). *Studi Eksperimental Tentang Kekuatan Dinding Bata dengan Perkuatan*. Tesis Pascasarjana Teknik Sipil. Universitas Udayana. Bali.

PEDC. 1983. *Pengujian Bahan*. PEDC, Bandung.

Puslitbang Pemukiman, 1982. *Persyaratan Umum, Bahan Bangunan di Indonesia, (PUBI-1982)* Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman. Bandung.

Sehonanda, O., Ointu, B. M. M., Tamboto, M. J., Pandekeke, R.R. (2013). *Kajian Uji Laboratorium Nilai Modulus Elastisitas Bata Merah dalam Sumbangan Kekakuan pada Struktur Sederhana*. Jurnal Sipil Statik ISSN : 2337-6732, Vol.1 No.1. Universitas Sam Ratulangi. Manado.



Sehonanda, Olivia. (2013). Kajian Uji Laboratorium Nilai Modulus Elastisitas Bata Merah Dalam Sumbangan Kekakuan Pada Struktur Sederhana. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil. Vol. 1 No.12. Universitas Sam Ratulangi Manado.
Standar Nasional Indonesia, 1989. Pt T-03-



