

Studi Kuat Geser Dinding Kancingan dengan Menggunakan Bata Merah, Bata Ringan dan Batako

Rayson Oloan Sirait¹, Budi Doloksaribu¹, Yance Kakerissa^{1*}

¹Teknik Sipil, Universitas Musamus
Merauke, Papua Selatan, Indonesia

*Correspondent author: kakerissa@unmus.ac.id

Received: 05 juni 2024; Revised: 09 juli 2024; Accepted 26 juli 2024

Abstrak - Dinding kancingan sendiri banyak digunakan di wilayah Kabupaten Merauke, hal ini menjadi alternatif bagi masyarakat merauke dalam mengurangi beban bangunan untuk menyesuaikan dengan kondisi tanah yang ada. Dinding kancingan merupakan perpaduan antara rangka kayu dengan dinding bata, jenis dinding ini sering di jumpai di daerah yang kekuatan tanahnya rendah keretakan pada dinding kancingan yang sering terjadi karena harus menahan beban struktur bangunan. Karena dinding kancingan harus menanggung beban yang terlalu berat. Tujuan penelitian ini ialah untuk menganalisis perbedaan nilai kuat geser dinding kancingan dengan material bata merah, bata ringan, dan batako. Pengujian pada penelitian ini mengacu pada metode ASTM E 564 tentang *Standard Practice for Static Load Test for Shear Resistance of Framed Walls for Buildings*. Dalam peraturan ini terdapat pengujian serta beberapa perhitungan tentang kemampuan geser serta perpindahan geser dinding. Hasil penelitian diperoleh nilai kekakuan geser dinding kancingan bata merah, bata ringan dan batako masing-masing sebesar 132,231 kN/m, 119,030 kN/m dan 213,880 kN/m. Dari hasil diatas diperoleh nilai kuat geser dinding kancingan bata merah, bata ringan dan batako masing-masing sebesar 5 kN/m, 10 kN/m dan 25 kN/m. Dinding kancingan dengan batako mampu menahan kuat geser saat diberikan beban geser, kekuatan struktur pada dinding kancingan batako memiliki kuat geser yang memadai untuk menjaga kestabilan pada bangunan dan juga hemat dalam segi biaya.

Kata kunci : Kuat geser, dinding kancingan, bata merah

Abstract - Button walls themselves are widely used in the Merauke Regency area, this is an alternative for the people of Merauke in reducing the load on buildings to adapt to existing soil conditions. Button walls are a combination of wooden frames and brick walls. This type of wall is often found in areas where the strength of the soil is low. Cracks in button walls often occur because they have to support the load of the building structure. Because the studded walls have to bear too heavy a load. The aim of this research is to analyze the differences in the shear strength values of studded walls with red brick, light brick and concrete brick materials. The testing in this research refers to the ASTM E 564 method regarding *Standard Practice for Static Load Test for Shear Resistance of Framed Walls for Buildings*. In this regulation there are tests and several calculations regarding the shear capacity and shear displacement of walls. The research results showed that the shear stiffness values of red brick, light brick and concrete block walls were 132,231 kN/m, 119,030 kN/m and 213,880 kN/m

respectively. From the results above, the shear strength values for red brick, light brick and concrete block walls are obtained at 5 kN/m, 10 kN/m and 25 kN/m respectively. Button walls with bricks are able to withstand shear strength when given a shear load. The structural strength of brick button walls has sufficient shear strength to maintain the stability of the building and is also cost-effective.

Keywords: Shear strength, buttoned walls, red brick

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Merauke yang memiliki jumlah penduduknya semakin banyak dan juga sudah terbentuknya Papua Selatan, sehingga Kabupaten Merauke sedang berbenah diri, dalam hal pembangunan masyarakat Merauke banyak menggunakan dinding kancingan [1]. Hal ini menjadi alternatif bagi masyarakat Merauke dalam mengurangi beban bangunan untuk menyesuaikan dengan kondisi tanah yang ada [2]. Penggunaan dinding kancingan sendiri bisa menggunakan bata merah, bata ringan, dan batako sehingga, dapat dilakukannya perbedaan pada ketahanan dinding kancingan terhadap kuat geser yang diberikan pada dinding tersebut [3]. Membandingkan kuat geser antara dinding kancingan yang menggunakan bata merah, bata ringan, dan batako. Hal ini meliputi pengujian secara empiris untuk menentukan bahan yang memiliki kuat geser tertinggi [4].

Penggunaan material bangunan yang digunakan di berbagai konstruksi umum pada bata merah, bata ringan, dan batako [5]. Memahami kuat geser pada dinding yang menggunakan material ini penting untuk memastikan keamanan dan keandalan struktur bangunan [6]. Data dari penelitian ini dapat digunakan untuk merancang struktur bangunan yang lebih optimal, dengan memahami kuat geser dari berbagai jenis bahan dinding, kita dapat meningkatkan kualitas keseluruhan bangunan, terutama dalam menghadapi beban geser yang mungkin terjadi selama masa pemakaian bangunan [7]. Kuat geser dinding kancingan sangat penting dalam meningkatkan ketahanan terhadap gempa bumi dengan memahami karakteristik geser dari berbagai bahan, dapat merancang bangunan yang lebih tahan terhadap gaya geser yang mungkin terjadi selama gempa [8].

Bata merah, bata ringan, dan batako memiliki sifat mekanik yang berbeda. Misalnya, bata merah memiliki kepadatan dan kekuatan tertentu, sementara bata ringan dengan menggunakan bahan-bahan ini dapat membantu menentukan bahan mana yang paling sesuai untuk penggunaan tertentu dalam konstruksi bangunan [9-10]. Penelitian kuat geser penting dalam menentukan seberapa kuat dinding mampu menahan beban, seperti gaya geser akibat gempa atau angin kencang. Dinding kancingan yang kuat gesernya dapat membantu mencegah keruntuhan struktur saat terjadi guncangan atau yang lainnya [11].

Penelitian ini menggunakan metode ASTM E 564 tentang *standard practice for static load test for shear resistance of framed walls for buildings* yang dimana dinding kancingan dengan menggunakan material bata merah, bata ringan dan batako dilakukan uji lateral static untuk mengetahui kekakuan geser dan kekuatan geser dinding kancingan [12]. Kekuatan geser yang ditingkatkan pada penggunaan bahan-bahan yang berbeda seperti bata merah, bata ringan, dan batako dapat memberikan variasi dalam kekuatan geser dinding. Hal ini memungkinkan untuk membandingkan dan mengoptimalkan performa struktural dari masing-masing jenis bahan [13].

Dalam penelitian terdahulu hanya menganalisis dinding dengan menggunakan material beton bertulang. Namun, pada penelitian ini menggunakan dinding kancingan sebagai bahan pengujian yang pada penelitian terdahulu belum ada kajian terkait berapa besar nilai kuat geser dinding kancingan dengan menggunakan bata merah, bata ringan dan batako [14].

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh nilai kuat geser pada dinding kancingan dengan perbandingan antara berbagai jenis bahan konstruksi seperti bata merah, bata ringan, dan batako yang dapat memberikan wawasan tambahan dalam penelitian lebih lanjut [15-16].

2. METODE PENELITIAN

Pengambilan data penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Musamus, yang berlokasi di Jln. Kamizaun Mopah Lama, Rimba Jaya, Kecamatan Merauke, Kabupaten Merauke.

2.1 Material

Material yang digunakan ialah material pasir lokal yang berasal dari kota Merauke tepatnya kampung Onggari, Provinsi Papua Selatan. Dan material untuk membuat dinding kancingan yaitu bata merah, bata ringan dan batako.

2.2 Metode yang digunakan

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dengan acuan pada peraturan ASTM E 564 tentang (*Standard Practice for Static Load Test for Shear Resistance of Framed Walls for Buildings*) yang berisi tentang metode pengujian dan perhitungan kekakuan geser dan kuat geser dinding. Persamaan kekakuan geser dan kuat geser dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

biasanya lebih ringan tetapi mungkin memiliki kekuatan geser yang lebih rendah[9]. Penelitian tentang kuat geser

a. Perpindahan horizontal

Perpindahan horizontal dalam penelitian untuk mengetahui perubahan posisi awal pada dinding kancingan dalam arah mendatar.

$$\Delta = \frac{(2c\delta + \delta^2)}{2b} \quad (1)$$

b. Kekakuan geser

Kekakuan geser dalam penelitian untuk mengetahui sejauh mana suatu material atau struktur dapat menahan deformasi akibat gaya geser.

$$G' = \frac{p}{\Delta} \times \frac{a}{b} \quad (2)$$

c. Kekuatan geser

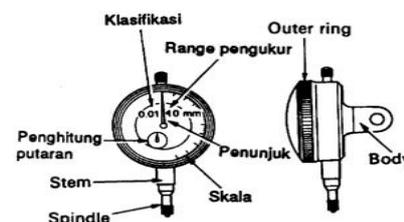
Kekuatan geser adalah kemampuan sesuatu material untuk menahan gaya geser tanpa mengalami kegagalan atau kerusakan.

$$S_u = \frac{P_u}{b} \quad (3)$$

2.3 Alat dan bahan penelitian

a. Alat

- *Dial indicator*, penggunaan alat ini digunakan untuk mengukur *displacement* dengan ketelitian 0,1 mm.



Gambar 1. Dial indikator

- Pompa *hydraulic*, penggunaan alat ini berfungsi untuk memberikan beban geser pada sampel.



Gambar 2. Pompa Hydraulic

b. Bahan

Bahan penelitian dapat di lihat pada table 1:

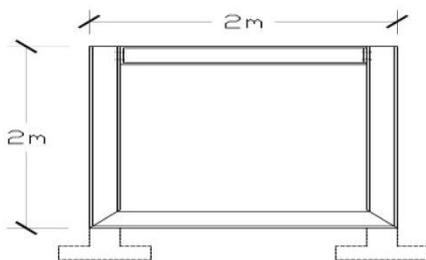
Tabel 1. Bahan Penelitian

No	Material	Keterangan
1	Pasir	Pasir lokal
2	Batu bata	Bata merah, batako dan bata ringan
3	Semen	Semen gresik dan mortar mortindo
4	Balok kayu	4 x 8 cm dan 8 x 8 cm
5	Angkur	Menggunakan paku 10 cm

Dalam penelitian bahan atau material merujuk pada segala sesuatu yang digunakan untuk melakukan eksperimen, analisis atau pengujian.

2.5 Pembuatan alat uji

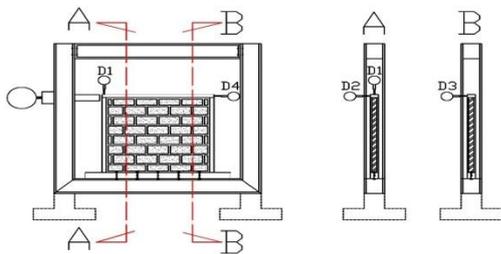
Pembuatan tumpuan kolom dan sloof harus teliti sehingga landasan untuk dinding yang ditekan oleh pompa *hydraulic* tidak bergeser, dan pada pembuatan tumpuan dial indikator harus sejajar dengan dinding yang diuji agar setiap kali dinding diberikan beban oleh pompa *hydraulic* bisa terbaca dengan baik oleh dial indikator.



Gambar 3. Alat uji

2.6 Pembuatan benda uji

Pembuatan benda uji ini sesuai maka, benda uji dilengkapi dengan kolom dan balok yang berukuran 4 cm x 8 cm dan 8 cm x 8 cm untuk tumpuan pada dinding. Model pengujian kuat geser dinding dapat di lihat pada gambar 4:



Gambar 4. Model uji kuat geser dinding

Keterangan :

- D1: Mengukur terjadinya lendutan ke atas, saat diberikan beban geser
- D2: Mengukur terjadinya lendutan ke depan, saat diberikan beban geser

D3: Mengukur terjadinya lendutan ke depan, saat diberikan beban geser

D4: Mengukur terjadinya lendutan ke kanan, saat diberikan beban geser

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Benda uji

Ukuran benda uji dapat di lihat pada table 2:

Tabel 2. Ukuran benda uji (dinding kancingan)

No	Jenis model dinding	Tebal dinding (mm)	Tinggi dinding (mm)	Panjang dinding (mm)
1	Bata Merah	50	1000	1000
2	Bata Ringan	75	1000	1000
3	Batako	100	1000	1000

Ukuran benda uji merujuk pada dimensi atau ukuran spesifik dari sampel yang digunakan dalam pengujian untuk memastikan bahwa hasilnya valid dan dapat dibandingkan.

3.2 Hasil pengujian dinding

a. Dinding bata merah

Tabel 3. Kuat geser dinding bata merah

No	Beban (kN)	Displacement 4 (mm)	Keterangan
1	0	0	Tidak retak
2	1	8,3	Tidak retak
3	2	9,6	Tidak retak
4	3	10,3	Tidak retak
5	4	10,9	Tidak retak
6	5	20,5	Retak

b. Dinding bata ringan

Tabel 4. Kuat geser dinding bata ringan

No	Beban (kN)	Displacement 4 (mm)	Keterangan
1	0	0	Tidak retak
2	1	0	Tidak retak
3	2	6,6	Tidak retak
4	3	7,9	Tidak retak
5	4	8,6	Tidak retak
6	5	10,2	Tidak retak
7	6	20,9	Tidak retak
8	7	30,7	Tidak retak
9	8	40	Tidak retak
10	9	40,4	Tidak retak
11	10	50,5	Retak

c. Dinding batako

Tabel 5. Kuat geser dinding batako

No	Beban (kN)	Displacement 4 (mm)	Keterangan
1	0	0	Tidak retak
2	1	0	Tidak retak
3	2	0	Tidak retak
4	3	0	Tidak retak
5	4	0,9	Tidak retak
6	5	2,6	Tidak retak
7	6	3,2	Tidak retak
8	7	4,5	Tidak retak
9	8	6,9	Tidak retak
10	9	8	Tidak retak
11	10	8,9	Tidak retak
12	11	9,8	Tidak retak
13	12	10,7	Tidak retak
14	13	20,6	Tidak retak
15	14	30,2	Tidak retak
16	15	30,9	Tidak retak
17	16	40,2	Tidak retak
18	17	40,8	Tidak retak
19	18	50,6	Tidak retak
20	19	50,9	Tidak retak
21	20	60	Tidak retak
22	21	60,4	Tidak retak

3.3 Hasil kuat geser dinding

- a. Besarnya perpindahan horizontal pada dinding dapat dicari dengan persamaan 1:

$$\Delta = \frac{(2 \times 1500 \times 25 + 25^2)}{2 \times 1000} = 37,8125 \text{ mm}$$

Dalam perhitungan perpindahan horizontal hasil yang didapat yaitu 37,8125 mm.

- b. Besarnya kekakuan geser pada dinding dapat dicari dengan persamaan 2:

$$G' = \frac{5 \text{ kN}}{0,0378125 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ m}} = 132,231 \text{ kN/m}$$

Dalam perhitungan kekakuan geser hasil yang didapat yaitu 132,231 kN/m.

- c. Besarnya kuat geser dinding dapat dicari dengan persamaan 3:

$$S_u = \frac{5 \text{ kN}}{1 \text{ m}} = 5 \text{ kN/m}$$

Dalam perhitungan kekuatan geser hasil yang didapat yaitu 5 kN/m.

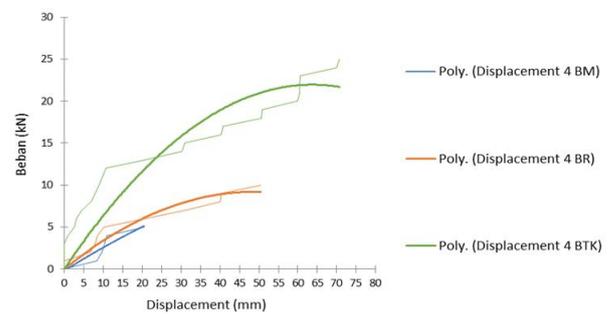
Hasil kekakuan geser dan kekuatan geser dapat dilihat tabel 6:

Tabel 6. Hasil kekakuan geser dan kuat geser

No	Jenis dinding	Tinggi a (m)	Panjang b (m)	Beban maksimum (kN)	Perpindahan horizontal Δ (m)	Nilai kekakuan geser (kN/m)	Nilai kekuatan geser (kN/m)
1	Bata merah	1	1	5	0,0378	132,231	5
2	Bata ringan	1	1	10	0,0840	119,030	10
3	Batako	1	1	25	0,1169	213,880	25

Sampel dinding kancingan yang menggunakan 3 material bata yang berbeda dengan menggunakan dimensi dinding yang sama, jika dibandingkan dari 3 dinding kancingan memiliki hasil yang berbeda terhadap beban geser yang diberikan.

Kurva polinomial 3 dinding dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. Kurva polinomial 3 dinding kancingan

Perbandingan ini memberikan gambaran antara 3 jenis dinding kancingan yang memiliki hasil yang berbeda dan dapat dilihat ketahanan terhadap beban geser yang diberikan dinding kancingan batako memiliki ketahanan yang tinggi dibandingkan dengan dinding kancingan bata merah dan bata ringan.

- a. Kekakuan geser

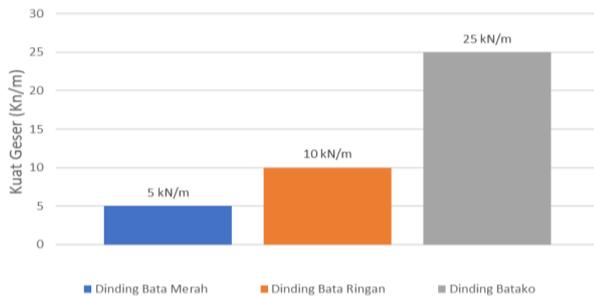
Kekakuan geser adalah rasio tekanan geser terhadap regangan geser. Ini merupakan indikasi kekakuan material dan ketahanannya terhadap deformasi (perpindahan bentuk) akibat beban geser. Perbandingan kekakuan geser dapat dilihat pada gambar 6 di bawah ini:



Gambar 6. Diagram perbandingan kekakuan geser

b. Kekuatan geser

Kekuatan geser merupakan suatu sifat material yang menggambarkan ketahanan suatu material terhadap regangan geser. Perbandingan kekuatan geser dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Diagram perbandingan kuat geser

4. KESIMPULAN

Pengaruh kuat geser dinding merujuk pada kemampuan suatu dinding atau struktur untuk menahan gaya geser atau gaya lateral yang bekerja pada permukaannya. Kuat geser ini sangat penting dalam desain dan konstruksi bangunan untuk memastikan kestabilan dan keamanan struktur tersebut, terutama dalam menghadapi beban lateral seperti angin, gempa bumi, atau tekanan tanah. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa nilai kekakuan geser dinding kancingan bata merah sebesar 132,231 kN/m, dinding bata ringan sebesar 119.030 kN/m dan dinding batako sebesar 213,880 kN/m. Nilai kekuatan geser pada dinding kancingan bata merah sebesar 5 kN/m, dinding bata ringan sebesar 10 kN/m dan dinding batako sebesar 25 kN/m. Dari 3 dinding kancingan nilai kekakuan geser dan kekuatan geser yang paling besar terdapat pada dinding kancingan batako. Dinding kancingan dengan batako mampu menahan kuat geser saat diberikan beban geser, kekuatan struktur pada dinding kancingan batako memiliki kuat geser yang memadai untuk menjaga kestabilan pada bangunan dan juga hemat dalam segi biaya.

REFERENSI

- [1] Anggreni, M. Y., I. K. Sudarsana, and M. Sukrawa. "Perilaku Tekan dan Lentur Dinding Pasangan Batako tanpa Plesteran, dengan Plesteran dan dengan Perkuatan Wiremesh." *Jurnal Spektran* 3.2 (2015): 10-19.
- [2] Abhayamudra, Annisa Diwya, et al. "PENGUNAAN PASIR GALIAN (MATERIAL LOKAL) DI KABUPATEN MERAUKE-PAPUA SEBAGAI KOMPONEN PENYUSUN MORTAR." Vol. 25 No. 1 Januari 2021.
- [3] ASTM E-564. 2001. Standard Practice for Static Load Test for Shear Resistance of Framed Walls for Buildings. ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States.
- [4] Bahri, Saiful. Muhammad Ujjianto, and Yenny Nurchasanah. Perilaku Kuat Geser Dinding Panel Dengan Perkuatan Diagonal Tulangan Baja. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [5] Baskoro, Ifandi, and Muhammad Ujjianto. Tinjauan Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Dinding Panel Batu Bata Merah Dengan Perkuatan Tulangan Bambu. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [6] Gagah, Gagah. Perilaku Kuat Geser Dinding Panel Dengan Perkuatan Tulangan Diagonal Bambu. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [7] Junialdi, Rizki. Analisis Kekuatan Dinding Pasangan Batu Bata dengan Bahan Campuran Serbuk Gergaji. Diss. Universitas Negeri Padang, 2022..
- [8] Molidan, Gingga, Indradi Wijatmiko, and Siti Nurlina. Perilaku Lentur Dinding Panel Jaring Kawat Baja Tiga Dimensi Dengan Variasi Rasio Tinggi Dan Lebar (Hw/lw) Terhadap Beban Lateral Statik. Diss. Brawijaya University, 2015.
- [9] Muhammad Ujjianto, and Yenny Nurchasanah. Perilaku Kuat Tekan dan Kuat Lentur Dinding Pasangan Batu Bata Dengan Perkuatan Diagonal Tulangan Bambu. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [10] Mahpudin, Hafid. Tinjauan Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Dinding Panel Dari Beton Ringan Dengan Perkuatan Diagonal Tulangan Bambu. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [11] Mayasin, Lulu Danur. TA: Kajian Perbandingan Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pada Pekerjaan Dinding Non Struktural Dengan Material Bata Merah, Bata Ringan, Dan Drywall. Diss. Institut Teknologi Nasional, 2021.
- [12] Prayuda, Hakas. "Gaya lateral in-plane struktur portal dinding pasangan bata ½ batu melalui analisis numerik." *Semesta Teknika* 18.2 (2015): 130-139.
- [13] Tata Surdia. (1999). PENGETAHUAN BAHAN TEKNIK. JAKARTA: PT. Pradnya Paramita.
- [14] Pascanawaty, Maya Saridewi, M. Sukrawa, and M. Budiwati IA. "Studi Eksperimental Tentang Kekuatan Dinding Bata dengan Perkuatan." *Jurnal Spektran* 4.1 (2016).
- [15] Syifa, Dyah Julia, Hendramawat Aski Safarizki, and Marwahyudi Marwahyudi. "Analisis Kuat Tekan dan Geser Pada Dinding Batu Bata Model Z Kait Lubang." *E-Jurnal SPIRIT PRO PATRIA* 7.2 (2021): 103-109.
- [16] Tjakra, Jermias, and Grace Y. Malingkas. "Metode Pelaksanaan Pekerjaan Dinding Pasangan Bata Ringan Dan Plesteran Pada Pekerjaan Proyek Office and Distribution Centre Pt. Sukanda Jaya Airmadidi-Minahasa Utara." *Jurnal Sipil Statik* 8.5 (2020).