

ANALISIS SAMBUNGAN PURUS (*TONGUE AND GROOVE JOINTS*) PADA DINDING PANEL BETON RINGAN *STYROFOAM*

Anthony Wisselly¹ dan Widodo Kushartomo²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
Anthony.325190121@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
widodo@untar.ac.id

Masuk: 13-01-2023, revisi: 09-02-2023, diterima untuk diterbitkan: 13-02-2023

ABSTRACT

In this research, styrofoam lightweight concrete panel walls were used with dimensions (1000 mm x 500 mm x 60 mm) connected using a purus connection. This connection is used because the setting time is faster and the application is easier than concrete panel joints in general. The tests carried out in this study were flexural strength tests. This test consisted of 2 variations of test objects, including wall panels with 50% and 70% styrofoam usage. Based on the results of the panel wall flexural strength test, 50% styrofoam panel wall joints can withstand loads of up to 560 kg with a maximum deflection of 1,98 mm, while 70% styrofoam panel wall joints can withstand loads of up to 240 kg with a maximum deflection of 0,98 mm. The pattern of damage on panel wall joints styrofoam 50% occurs in the middle of the span then spreads to the side of the panel wall. While on the panel wall joints styrofoam 70% occurred on the side of the panel wall but the connection was not broken.

Keywords: Lightweight, Styrofoam, Panel, Joint, Flexural

ABSTRAK

Penelitian ini menggunakan dinding panel beton ringan *styrofoam* dengan ukuran (1000 mm x 500 mm x 60 mm) disambung menggunakan sambungan purus. Sambungan tersebut digunakan karena waktu *setting* yang lebih cepat dan pengaplikasian yang lebih mudah daripada sambungan panel beton pada umumnya. Pengujian sambungan pada penelitian ini menggunakan metode pengujian kuat lentur. Benda uji terdiri dari 2 variasi, yaitu panel dinding beton yang ditambahkan proporsi *styrofoam* sebesar 50% dan 70%. Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur dinding panel, sambungan dinding panel *styrofoam* 50% dapat menahan beban hingga 560 kg dengan lendutan maksimal sebesar 1,98 mm, sedangkan sambungan dinding panel *styrofoam* 70% mampu menahan beban hingga 240 kg dengan lendutan maksimal sebesar 0,98 mm. Pola kerusakan pada sambungan dinding panel *styrofoam* 50% terjadi di tengah bentang kemudian menjalar ke sisi samping dinding panel. Sedangkan pada sambungan dinding panel *styrofoam* 70% terjadi di sisi samping dinding panel namun sambungan tidak patah.

Kata kunci: Ringan, *Styrofoam*, Panel, Sambungan, Lentur

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan teknologi di zaman sekarang membuat manusia semakin berinovasi menciptakan teknologi, khususnya teknologi pada bidang konstruksi. Salah satu inovasi manusia tersebut yaitu beton. Beton biasanya digunakan pada elemen struktur pada konstruksi, seperti pondasi, kolom, balok, pelat lantai, maupun dinding. Dengan menggunakan beton struktur bangunan menjadi berdaya tahan tinggi, kuat menahan gaya tekan, dan perawatannya mudah (Afifah et al., 2017). Dalam perkembangan teknologi perlu dipertimbangkan beberapa kriteria pengembangan bahan bangunan material (Puro, 2014). Pengembangan bahan bangunan juga perlu disertai dengan pemakaian bahan yang lebih murah baik dalam pembuatan maupun pemasangan dan sesuai dengan fungsi konstruksinya (Puro, 2014). Maka dari itu beton ringan menjadi salah satu pilihan dalam pengembangan bahan bangunan.

Beton ringan digunakan sebagai pengganti beton normal selain karena harga yang ekonomis, beton ringan juga dapat mengurangi berat struktur pada bangunan sehingga dapat meminimalisir gempa dikarenakan beban mati yg lebih kecil dari beton normal. Beton ringan juga dapat menggantikan penggunaan batu bata merah sebagai dinding bangunan. Beton ringan atau *lightweight concrete* merupakan beton yang berat jenisnya lebih kecil dari beton normal (Puro, 2014). Beton ringan adalah beton yang mengandung agregat ringan dan densitas seimbang (*equilibrium density*),

sebagaimana ditetapkan oleh ASTM C567, antara 1140 dan 1840 kg/m³ (SNI 2847:2019). Pengurangan berat satuan beton pada beton ringan dapat dilakukan dengan membuat beton dari agregat ringan, menambahkan udara atau menambahkan material yang mempunyai berat satuan yang kecil. Agar berat jenis beton pada penelitian ini sesuai dengan standarisasi, maka dihilangkan agregat kasar pada beton dan digunakan *styrofoam* sebagai udara atau pengisi volume pada beton.

Pada penelitian ini, digunakan dinding panel beton ringan dengan *styrofoam* yang disambung. Sambungan berfungsi untuk menghubungkan elemen struktur dengan material yang sama ataupun berbeda. Terdapat 2 macam metode sambungan yang biasanya sering digunakan pada panel beton pracetak yaitu sambungan basah (*wet joint*) dan sambungan kering (*dry joint*) (Adi et al., 2014). Tipe sambungan kayu juga bisa diaplikasikan pada panel beton dikarenakan model sambungan kayu cocok diaplikasikan pada material berbentuk papan atau lembaran (Afifah et al., 2017). Keuntungan dari sambungan kayu yaitu *setting-time* yang lebih cepat daripada sambungan basah dan kering, serta pengaplikasiannya yang sangat mudah. Salah satu contoh model sambungan kayu yang cocok diaplikasikan pada panel beton yaitu sambungan purus. Sambungan purus biasanya digunakan untuk menghubungkan balok kayu dan papan kayu. Sambungan purus dihubungkan pada tengah balok dengan lebar minimal 40 mm dengan gaya lintang (Frick & Moediartianto, 2004). Sambungan purus memiliki kuat lentur yang baik dan mudah dalam pengaplikasiannya (Afifah et al., 2017). Pemakaian sambungan dapat merubah kekuatan panel beton dalam merespon gaya statis. Sambungan diletakkan pada ditengah bentang atau di daerah momen maksimum akan menyebabkan daya dukung struktur terhadap beban statis lebih besar (Savitri, 2015).

Dari latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Berapa gaya yang mampu dipikul oleh sambungan?
- b. Bagaimana pengaruh dari mutu beton terhadap gaya yang mampu dipikul oleh sambungan?
- c. Bagaimana pola retak yang terjadi di sambungan?
- d. Bagaimana nilai deformasi maksimum yang terjadi pada panel beton ringan di sambungan?

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas, maka dapat diketahui tujuan penelitian ini sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui deformasi yang terjadi di sambungan purus pada dinding panel beton ringan dengan *styrofoam*.
- b. Untuk mengetahui pola retak di sambungan purus pada dinding panel beton ringan dengan *styrofoam*.
- c. Untuk mengetahui apakah sambungan purus dapat digunakan sebagai sambungan pada dinding panel beton

2. METODE PENELITIAN

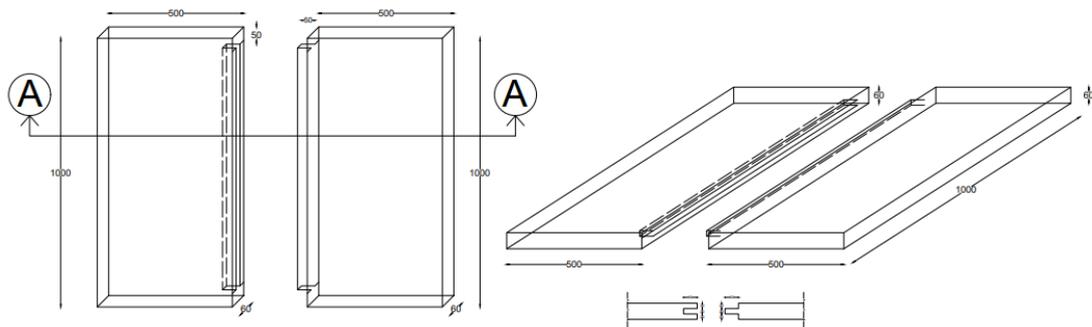
Benda Uji Penelitian

Benda uji yang digunakan pada penelitian ini adalah dinding panel *styrofoam* berukuran 1000 x 500 x 60 mm. Benda uji terdiri dari 4 buah dinding panel beton dengan sambungan. Berikut nama dan spesifikasi panel beton sambungan :

Tabel 1. Nama dan spesifikasi benda uji

Benda Uji	Ukuran				
	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Panjang Purus (mm)	Lebar Purus (mm)
Dinding Panel 50%	1000	500	60	50	20
Dinding Panel 70%	1000	500	60	50	20

Model Sambungan



Gambar 1. Model Sambungan Dinding Panel

Pengujian Benda Uji

Pengujian ini terdiri dari 2 variasi benda uji, antara lain dinding panel dengan pemakaian *styrofoam* sebanyak 50% dan dinding panel dengan pemakaian *styrofoam* sebanyak 70%. Pengujian dilakukan berdasarkan pedoman pengujian kuat lentur SNI 2847-2019 tentang evaluasi kekuatan dengan uji beban. Berikut langkah-langkah dalam melakukan pengujian yaitu pertama-tama meletakkan benda uji diatas perletakan sendi yaitu baja dan kayu dengan panjang 1m. Setelah itu disetel *dial gauge indicator* di tengah bentang benda uji dan di bagian pinggir benda uji. Setelah *dial gauge indicator* terpasang kemudian diletakkan beban merata yang berupa karung dengan berat 40 kg diatas benda uji. Lalu diberikan pembebanan dengan interval 40 kg setiap 10 menit. Dicatat besarnya lendutan yang terjadi di setiap pembebanan. Pembebanan diberikan sampai terjadi keruntuhan pada benda uji. Kemudian dicatat dan diambil foto benda uji setelah dilakukan pengujian.

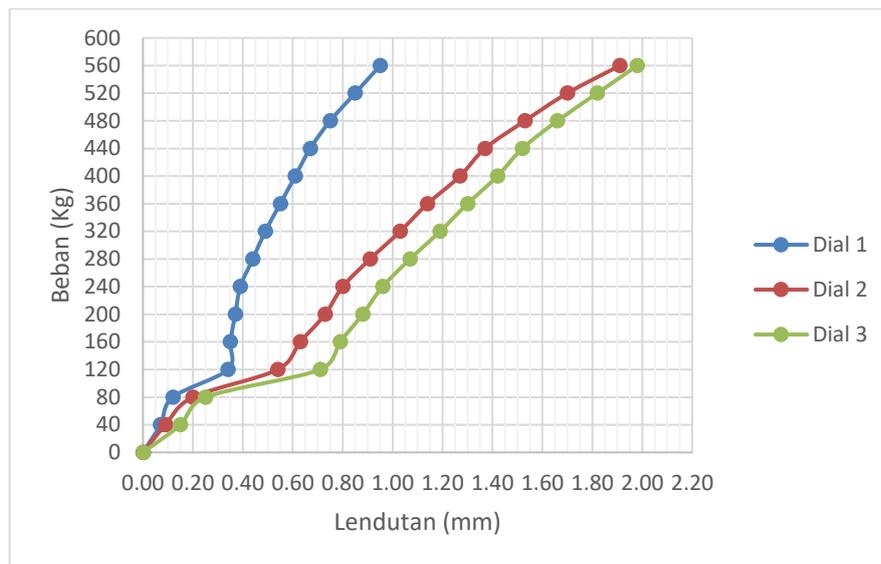
3. HASIL DAN PEMBAHASAN



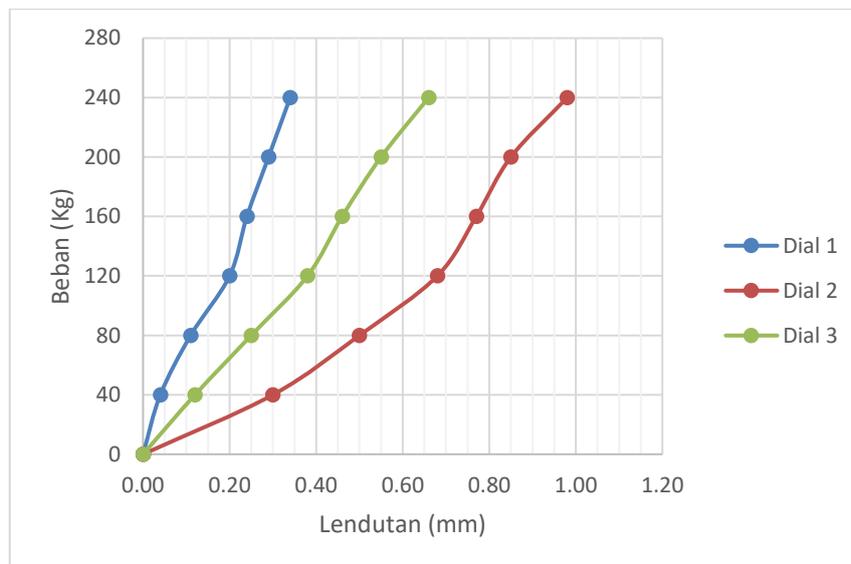
Gambar 2. Pengujian Sambungan Dinding Panel

Hasil Pengujian Sambungan Dinding Panel

Pengujian dinding panel dilakukan dengan menggunakan alat *dial gauge indicator* untuk mendapatkan nilai beban maksimum yang dapat diterima oleh benda uji. Berdasarkan data beban maksimum tersebut akan dibandingkan lendutan pada dinding panel *styrofoam* 50% dan dinding panel *styrofoam* 70%. Hasil pengujian sambungan dinding panel *styrofoam* 50% dan sambungan dinding panel *styrofoam* 70% dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik hubungan antara beban dan lendutan pada sambungan dinding panel *styrofoam* 50%



Gambar 3. Grafik hubungan antara beban dan lendutan pada sambungan dinding panel *styrofoam* 70%

Berdasarkan Gambar 2 lendutan yang terjadi pada dial 1 memiliki perbedaan nilai yang besar dengan dial 2 dan dial 3, hal ini dikarenakan posisi beban merata pada saat pengujian tidak merata sampai ujung. Pada dial 2 dan dial 3 memiliki perbedaan nilai lendutan yang kecil yang dikarenakan permukaan beton yang kurang merata sehingga menyebabkan dial 3 sedikit lebih tebal dibanding dengan dial 1 dan dial 2. Berdasarkan Gambar 3 dial 1 dan dial 3 memiliki perbedaan nilai lendutan yang besar serta dial 2 memiliki nilai lendutan yang tertinggi, hal ini dikarenakan posisi beban merata pada pengujian tidak merata sampai ke daerah pinggir yaitu daerah dial 1 dan dial 3 berada.

Perbandingan lendutan maksimal dari kedua sambungan dinding panel dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut:

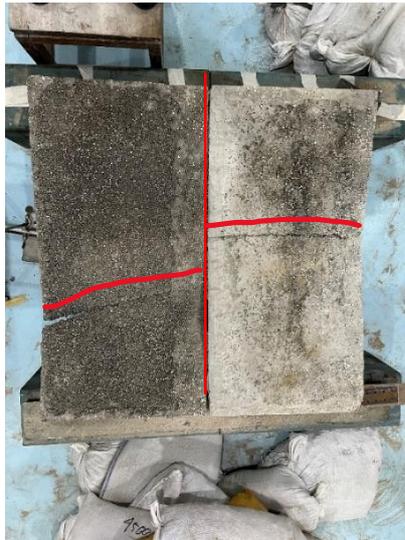
Tabel 2. Perbandingan Lendutan Maksimal Sambungan Dinding Panel

No	Benda Uji	Beban saat runtuh	Lendutan sebelum runtuh
1	Dinding Panel <i>Styrofoam</i> 50%	600 kg	1,98 mm
2	Dinding Panel <i>Styrofoam</i> 70%	280 kg	0,98 mm

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat sambungan purus pada dinding panel dengan pemakaian *styrofoam* sebanyak 50% mampu menahan beban hingga mencapai 600 kg dengan lendutan maksimal sebesar 1,98 mm. Sedangkan sambungan purus pada dinding panel dengan pemakaian *styrofoam* sebanyak 70% mampu menahan beban yang lebih kecil yaitu 280 kg dengan lendutan maksimal sebesar 0,98 mm.

Pola Kerusakan Sambungan Dinding Panel

Pengujian sambungan dinding panel dilakukan sampai sambungan dinding panel mengalami keruntuhan. Setelah sambungan dinding panel runtuh, akan dianalisis pola kerusakan yang terjadi. Berikut pola kerusakan yang terjadi di sambungan dinding panel *styrofoam* 50% pada Gambar 5.



Gambar 5. Pola Kerusakan Pada Sambungan Dinding Panel *Styrofoam* 50%

Sambungan dinding panel *styrofoam* 50% mengalami keruntuhan disaat beban mencapai 600 kg dengan patah yang terjadi di tengah bentang atau sambungan diikuti dengan dinding panel. Sambungan dinding panel *styrofoam* 50% memiliki dua garis leleh yang terjadi, dikarenakan sambungan runtuh terlebih dahulu akibat lendutan yang besar lalu patah di sisi samping dinding panel.

Berikut pola kerusakan yang terjadi di sambungan dinding panel *styrofoam* 70% pada Gambar 6 :



Gambar 6. Pola Kerusakan Pada Sambungan Dinding Panel *Styrofoam* 70%

Sambungan dinding panel *styrofoam* 70% mengalami keruntuhan disaat beban mencapai 280 kg dengan patah yang terjadi di sisi samping dinding panel, namun sambungan tidak patah. Hal ini dikarenakan metode pengecoran yang berbeda dengan sambungan dinding panel *styrofoam* 50% yang membuat sambungan pada dinding panel *styrofoam* 70% menyatu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian, analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian kuat lentur dinding panel, sambungan dinding panel *styrofoam* 50% dapat menahan beban hingga 560 kg dengan lendutan maksimal sebesar 1,98 mm, sedangkan sambungan dinding panel *styrofoam* 70% mampu menahan beban hingga 240 kg dengan lendutan maksimal sebesar 0,98 mm.
2. Pola kerusakan pada sambungan dinding panel *styrofoam* 50% terjadi di tengah bentang atau sambungan kemudian menjalar ke sisi samping dinding panel. Hal ini dikarenakan sambungan runtuh terlebih dahulu akibat lendutan yang besar lalu patah di sisi samping dinding panel. Sedangkan pada sambungan dinding panel *styrofoam* 70% terjadi di sisi samping dinding panel namun sambungan tidak patah yang dikarenakan metode pengecoran yang berbeda dengan sambungan dinding panel *styrofoam* 50% yang membuat sambungan pada dinding panel *styrofoam* 70% menyatu.
3. Mutu beton pada sambungan dinding panel mempengaruhi kekuatan sambungan dalam menahan beban yang dipikul. Hal ini dibuktikan mutu beton pada sambungan dinding panel *styrofoam* 50% sebesar 16,0258 MPa lebih kuat menahan beban hingga mencapai 560 kg sedangkan mutu beton pada sambungan dinding panel *styrofoam* 70% sebesar 3,4887 MPa mampu menahan beban hingga 240 kg.
4. Dinding panel *styrofoam* 50% jauh lebih kuat dibandingkan dengan dinding panel *styrofoam* 70% dikarenakan mutu beton pada dinding panel *styrofoam* jauh lebih besar daripada dinding panel *styrofoam* 70%. Semakin banyak pemakaian *styrofoam* maka kekuatan beton akan semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, R. Y., Nurhuda, I., Sukamta, & Fitriani, I. (2014). Perilaku dan Kekuatan Sambungan Kolom pada Sistem Beton Pracetak. *Jurnal Ilmu dan Terapan Bidang Teknik Sipil*, 1-8.
- Afifah, Sunarmasto, & Purwanto, E. (2017). Uji Panel Sambungan Purus Lurus Pada Panel Beton Beragregat Kasar PET. *e-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 1324-1332.
- Frick, H., & Moediartianto. (2004). Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu. Sleman: PT Kanisius.
- Puro, S. (2014). Kajian Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton Ringan Memanfaatkan Sekam Padi Dan Fly Ash Dengan Kandungan Semen 350 kg/m³. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 85-91.
- Savitri, M. (2015). Pengaruh Sambungan Basah (Wet Joint) Pada Beton Lengkung. Jember: Digital Repository Universitas Jember.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan* (SNI 2847:2019). <http://sispk.bsn.go.id/SNI/DaftarList>.