

**PERBANDINGAN KINERJA SAMBUNGAN PELAT-BAUT DAN SAMBUNGAN
GROUTING PADA KUDA-KUDA BETON TULANGAN BAMBU TERHADAP
VARIASI BEBAN VERTIKAL SIMETRIS DAN VERTIKAL TIDAK SIMETRIS**

NASKAH PUBLIKASI

TEKNIK SIPIL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



MOHAMMAD IRVAN MAULIDIANTO

Nim. 135060100111018

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2018

PERBANDINGAN KINERJA SAMBUNGAN PELAT-BAUT DAN SAMBUNGAN GROUTING PADA KUDA-KUDA BETON KOMPOSIT TULANGAN BAMBU TERHADAP VARIASI BEBAN VERTIKAL SIMETRIS DAN TIDAK SIMETRIS
(PERFORMANCE COMPARISON OF PLATE-BOLTS AND GROUTING CONNECTOR IN BAMBOO REINFORCED CONCRETE COMPOSITE TRUSS AGAINST LOAD VARIATION OF VERTICAL SYMMETRIC AND ASYMMETRIC)

Mohammad Irvan Maulidianto, Sri Murni Dewi, Eva Arifi
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT.Haryono 167, Malang 65145, Indonesia
Email : irvan_maulidianto@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja sambungan pelat-baut dan sambungan cor grouting pada rangka kuda-kuda komposit beton bertulangan bambu yang dibebani secara vertikal (simetris dan tidak simetris), mengetahui besar beban maksimum yang dapat ditahan masing-masing sambungan dari rangka kuda-kuda komposit beton bertulangan bambu, mengetahui perpindahan yang terjadi setelah dilakukan pembebanan dan mengetahui pengaruh masing-masing sambungan dari kuda-kuda komposit beton bertulangan bambu terhadap pola retak yang terjadi. Benda uji dalam penelitian ini merupakan rangka kuda-kuda beton bertulangan bambu dengan agregat kasar batu bata yang dibuat sebanyak delapan buah kuda-kuda. Pengambilan data dilakukan dengan pengujian beton silinder dan pengujian rangka kuda-kuda yang dibagi menjadi 2 model pembebanan yaitu pengujian pembebanan secara vertikal simetris dan pembebanan secara vertikal tidak simetris. Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium, kuda-kuda sambungan pelat-baut memiliki berat dan beban maksimum yang lebih besar dibandingkan sambungan grouting. Hal ini dikarenakan, pada kuda-kuda sambungan grouting terjadi keruntuhan (*collapse*) di bagian sambungan pada saat pembebanan baru dimulai.

Kata Kunci : kuda-kuda, beton, tulangan bambu, sambungan pelat-baut, sambungan cor grouting

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the performance of the connection plate-bolts and connections grouting in order bamboo reinforced concrete composite truss loaded vertically (symmetrical and asymmetrical), understanding a maximum load that can be detained by each connector from truss composed of bamboo-reinforced concrete, understanding the displacement that occurs after loading, and understanding the impact of each connector from truss composed of bamboo-reinforced concrete towards occurred cracking pattern. The main object of this research is truss composed of bamboo-reinforced concrete with a rough aggregate of bricks made of eight pieces of trusses. Data collection is done by testing cylindrical concretes and truss frame that is divided by two model of loading; vertically symmetrical and vertically asymmetrical testing. Based on the laboratory result, connector truss of plate-bolts has maximum weight and load bigger than grouting connector. This is caused by the collapse of connector grouting truss in the connection part while loading was just started.

Keyword : truss, concrete, bamboo reinforced, plate-bolt connector, grouting connector

PENDAHULUAN

Di dalam dunia konstruksi bangunan terdapat berbagai macam bagian konstruksi yang memenuhi syarat bangunan, salah satunya adalah konstruksi atap. Konstruksi atap memiliki fungsi yaitu menjadi pelindung bangunan. Dalam konstruksi atap terdapat bagian-bagian yang membangun atap itu sendiri seperti: reng, usuk, gording, ikatan angin, trekstang, dan kuda-kuda. Dari bagian-bagian tersebut konstruksi atap memiliki bagian struktur utama yaitu kuda-kuda yang berfungsi untuk menerima dan menyalurkan beban. Berbagai macam beban yang diterima kuda-kuda yaitu, beban genteng, reng, usuk, serta beban dari kuda-kuda itu sendiri. Tidak hanya beban vertikal, kuda-kuda juga menerima beban horizontal seperti beban angin dan beban hujan.

Dari berbagai macam bahan jenis material pembuat kuda-kuda, beton bertulang adalah bahan yang dapat dikembangkan karena bahan beton pada konstruksi kuda-kuda memiliki keuntungan dari bentuk dan ukuran yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan, namun kelemahannya adalah berat kuda-kuda tersebut, sehingga diperlukan inovasi baru agar kuda-kuda beton bertulang menjadi lebih ringan dan praktis dalam proses pemasangannya tetapi tetap memenuhi kriteria kekuatan yang diinginkan.

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (*M.Hanif Insani*, 2016) diteliti bahwa variasi agregat yang digunakan dapat mempengaruhi berat beton itu sendiri. Salah satu variasi agregat yang dapat mengurangi berat beton bertulang adalah dengan mengganti agregat kasar batu kerikil menjadi agregat kasar batu bata. Selain pada bahan beton, modifikasi dapat juga dilakukan pada tulangan dari beton bertulang.

Kuda-kuda dengan bentang pendek juga dapat digunakan sambungan antar bentang yang diharapkan mampu menambah kekuatan pada kuda-kuda dalam menahan beban. Sambungan yang dapat digunakan untuk memperkuat bentang kuda-kuda dapat menggunakan sambungan pelat-baut dan sambungan cor grouting. Maka dalam penelitian ini akan dibandingkan kinerja dari masing-masing sambungan kuda-kuda.

TINJAUAN PUSTAKA

Rangka Batang

Rangka batang adalah susunan elemen-elemen linear yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga, sehingga menjadi bentuk

rangka yang tidak dapat berubah bentuk apabila diberi beban eksternal tanpa adanya perubahan bentuk pada satu atau lebih batangnya. Setiap elemen tersebut secara khas dianggap tergabung pada titik hubung sendi. Batang-batang disusun sedemikian rupa sehingga semua beban dan reaksi hanya terjadi pada titik hubungan tersebut. Prinsip utama yang mendasari penggunaan rangka batang sebagai struktur pemikul beban adalah penyusunan elemen menjadi konfigurasi segitiga hingga menjadi bentuk stabil (*Schodek*, 1995).

Beton

Bahan dasar beton terdiri dari semen, air, agregat halus, dan agregat kasar. Pada dasarnya, bahan dasar beton harus bisa mengisi satu sama lain agar beton dapat menjadi satu kesatuan. Bahan tambahan campuran adalah bahan kimia atau mineral pembantu yang ditambahkan pada saat pencampuran dengan tujuan-tujuan tertentu (*Suseno*, 2010).

Batu-Bata

Berdasarkan SNI 15-2094-1991, SII-0021-78, batu bata merupakan suatu unsur bangunan yang di peruntukkan 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. Dalam penelitian ini batu bata yang digunakan adalah limbah batu bata. Limbah batu bata digunakan sebagai pengganti agregat pada kuda-kuda beton komposisi tulangan bambu. Faktor penting yang mempengaruhi ikatan agregat dengan pasta semen adalah porositas dan absorpsi.

Tulangan Bambu

Kuat lentur bambu (12,83-66,3) MPa, modulus elastisitas (2,38-10,10) GPa, kuat tekan sejajar serat (19,33-58,43) MPa, kuat tarik sejajar arah serat (115,3-309,3) MPa, kuat geser (3,95-6,14) MPa, dan kuat belah (4,14-5,82) MPa. (*Suseno*, 2010)

Bahan Grouting

Bahan grouting terbagi menjadi 2 yaitu bahan grouting halus dan bahan grouting kasar. Dimana kedua bahan tersebut memiliki perbedaan karakteristik. Bahan grout halus harus dibuat dengan agregat halus sesuai dengan Spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen SK SNI S-02-1994-03'. Bahan grout kasar harus dibuat dengan agregat

gabungan kasar dan halus sesuai dengan ASTM C-404.

Sambungan Pracetak

Sambungan terdiri dari komponen sambungan (pelat pengisi, pelat buhul, pelat pendukung, dan pelat penyambung) dan alat pengencang (baut dan las). Menurut SNI 03-1729-2002, kuat rencana setiap komponen sambungan tidak boleh kurang dari beban terfaktor yang dihitung.

METODE PENELITIAN

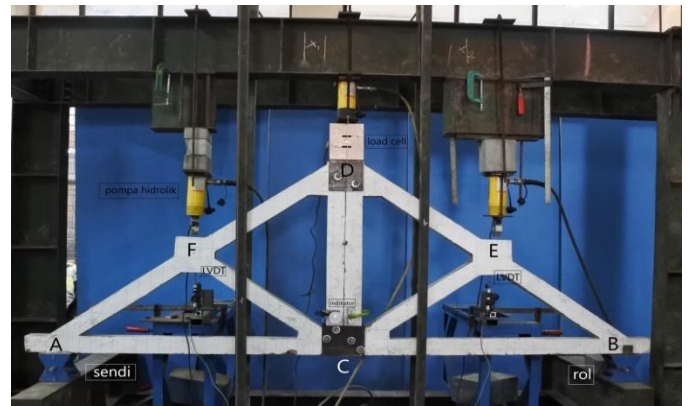
Adapun benda uji dalam penelitian ini adalah kuda-kuda beton bertulang bambu yang dibagi menjadi dua tipe berdasarkan sambungan. Kuda-kuda tipe A merupakan kuda-kuda beton bertulang bambu sambungan sambungan pelat-baut. Dan kuda-kuda tipe B merupakan kuda-kuda komposit beton bertulang bambu sambungan cor grouting. Berikut merupakan penamaan benda uji yang akan dilakukan pada penelitian ini.

Tabel 1. Penamaan Benda Uji

Jenis Sambungan	Kode	Pembebanan
Pelat-Baut	A3	Vertikal Tidak Simetris
	A4	
	A5	Vertikal Simetris
	A6	
Grouting	B3	Vertikal Tidak Simetris
	B4	
	B5	Vertikal Simetris
	B6	

Ukuran luas penampang dari tiap benda uji adalah 8x8 cm dengan panjang bentang sebesar 300 cm dan tinggi 105 cm

Pengujian benda uji dilakukan dengan cara pembebanan beban tetap dan beban bergerak dimana beban tetap diberikan pada titik simpul atas sebagai pengganti beban penutup atap dan beban bergerak dipasang di kedua sisi kuda-kuda (dipasang simetris dan dipasang tidak simetris). Pengujian kedua tipe benda uji dilakukan setelah masa 28 hari dari pengecoran. Pengujian ini dilakukan untuk menemukan beban maksimum dan pengaruh dari sambungan pada kuda-kuda seperti pola retak dan deformasi. Tumpuan dipasang pada kedua sisi kuda-kuda, tumpuan ini diharapkan berperilaku seperti tumpuan sendi-rol.



Gambar 1. Kuda-kuda Tipe A



Gambar 2. Kuda-kuda tipe B

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini pengujian utama adalah pembebanan terhadap kuda-kuda beton bertulangan bambu yang disambung dengan sambungan pelat-baut dan sambungan grouting. Sebelum melakukan pengujian utama, terlebih dahulu dilakukan pengujian bahan kuda-kuda meliputi pengujian agregat kasar, agregat halus, perencanaan *mix design*, dan uji tekan silinder beton.

Setelah dilakukan pengujian bahan diketahui untuk membuat sebuah kuda-kuda dengan volume 0,06164 m³ dibutuhkan 24,3 kg semen, 25,95 kg air, 56,92 kg agregat halus (pasir), dan 35,38 kg agregat kasar (batu-bata).

Pembuatan silinder beton sesuai dengan *mix design* untuk mengetahui kekuatan beton yang akan digunakan untuk benda uji utama. Hasil uji kuat tekan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 2 Hasil uji Kuat Tekan Silinder Beton

Benda Uji	Berat	Berat Isi	Berat Isi Rata-Rata	P _{max}	Kuat Tekan 7 hari	Kuat Tekan 28 hari	Kuat Tekan Rata-Rata
	kg	kg/m ³	kg/m ³	kN	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
1	10,45	1970,211		144	8,145	12,532	
2	10,50	1979,638	1967,069	103	5,826	8,963	10,791
3	10,35	1951,358		125	7,071	10,878	

Hasil Pengujian Pembebanan Kuda-Kuda Beton Bertulangan Bambu

Pengujian ini difokuskan untuk memperoleh beban maksimum yang dapat ditahan masing-masing kuda-kuda beton bertulangan bambu yang disambung dengan sambungan pelat-baut dan sambungan grouting, hubungan P-Δ dari titik tinjau yang telah di tentukan, dan pola retak yang terjadi setelah pembebanan.

Pengaruh Variasi Sambungan terhadap Berat Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu

Dalam penelitian ini benda uji rangka kuda-kuda beton bertulangan bambu disambung menggunakan pelat-baut dan cor grouting, berat benda uji tertinggi mencapai 135,95 kg, dan yang terendah adalah 125,55 kg. Berat isi rata-rata dari masing-masing benda uji dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 3. Berat isi rata-rata benda uji

Benda Uji	Berat Rata- Rata (kg)	Volume Benda Uji (m ³)	Berat/Volume (kg/m ³)
Tipe A	134,963	0,06164	2189,528
Tipe B	130,15		2111,545

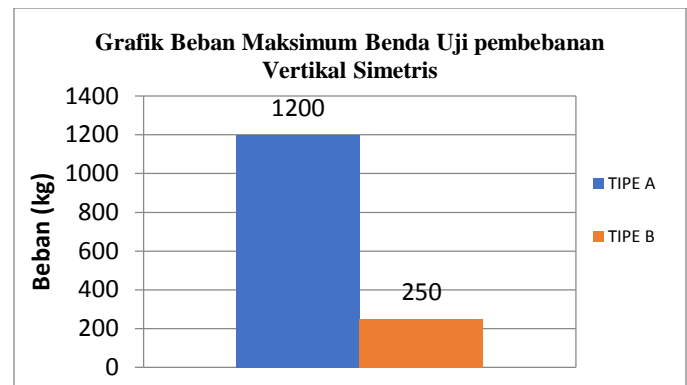
Keterangan

Tipe A : Kuda-kudaBeton Tulangan Bambu Sambungan Pelat-Baut

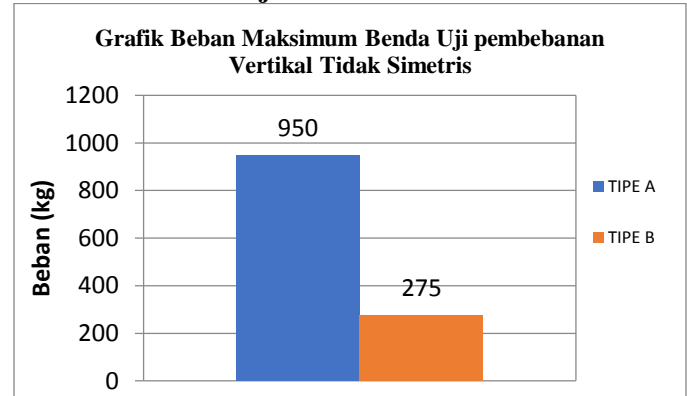
Tipe B : Kuda-kuda Beton Tulangan Bambu Sambungan Grouting

Pengaruh Variasi Sambungan terhadap Beban Maksimum yang mampu ditahan Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu

Hasil yang didapat pada penelitian ini adalah besar beban maksimum dari masing-masing kuda-kuda yang telah disambung dengan sambungan pelat-baut dan sambungan grouting. Selain itu jenis pembebanan yang dilakukan terdapat dua jenis pembebanan yaitu vertikal simetris dan vertikal tidak simetris. Variasi dari masing-masing sambungan dan jenis pembebanannya memberikan kekuatan yang berbeda-beda. Beban maksimum rata-rata dari masing-masing kuda-kuda dengan dua jenis pembebanan dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Beban Maksimum Rata-Rata Benda Uji Pembebanan Vertikal Simetris



Gambar 5. Grafik Perbandingan Beban Maksimum Rata-Rata Benda Uji Pembebanan Vertikal Tidak Simetris

Keterangan

Tipe A : Kuda-kudaBeton Tulangan Bambu Sambungan Pelat-Baut

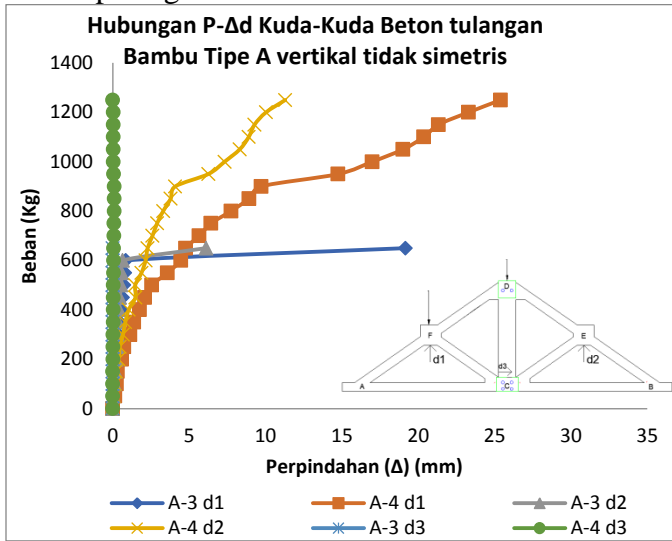
Tipe B : Kuda-kuda Beton Tulangan Bambu Sambungan Grouting

Dari hasil grafik gambar 3 dan gambar 4 terlihat bahwa benda uji dengan sambungan tipe A lebih kuat menahan beban dalam kedua jenis pembebanan, dengan nilai terbesar pada pembebanan vertikal simetris sebesar 1200 kg dan pada pembebanan vertikal tidak simetris sebesar 950 kg. Untuk sambungan tipe B mempunyai beban maksimum yang lebih kecil dikarenakan faktor pada penyambungan benda uji yang menggunakan metode kurang tepat. Sehingga diperlukan penelitian lanjut untuk membuat metode yang digunakan dapat benar-benar digunakan pada kuda-kuda sambungan grouting.

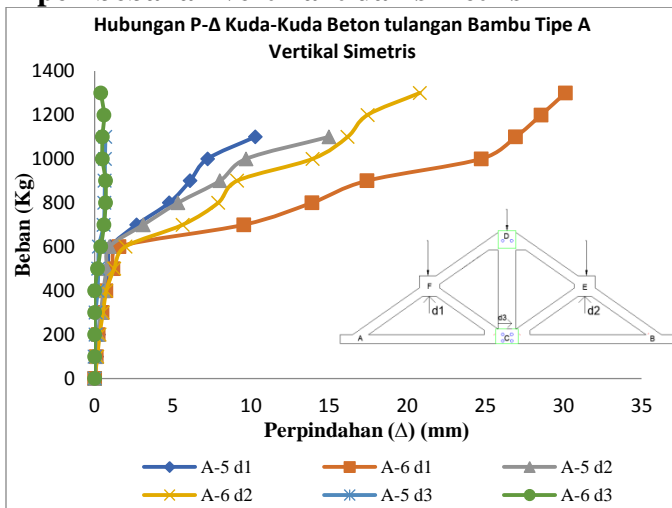
Pengaruh Variasi Sambungan terhadap Kekakuan Kuda-Kuda Beton Bertulangan Bambu

Hasil lainnya dari penelitian ini adalah hubungan antara beban dengan perpindahan pada titik tinjau yang telah ditentukan. Pada masing-masing titik tinjau sudah ditempatkan LVDT (*linear Variable Differential Transformer*) yaitu alat untuk melihat perpindahan benda uji yang sedang diuji.

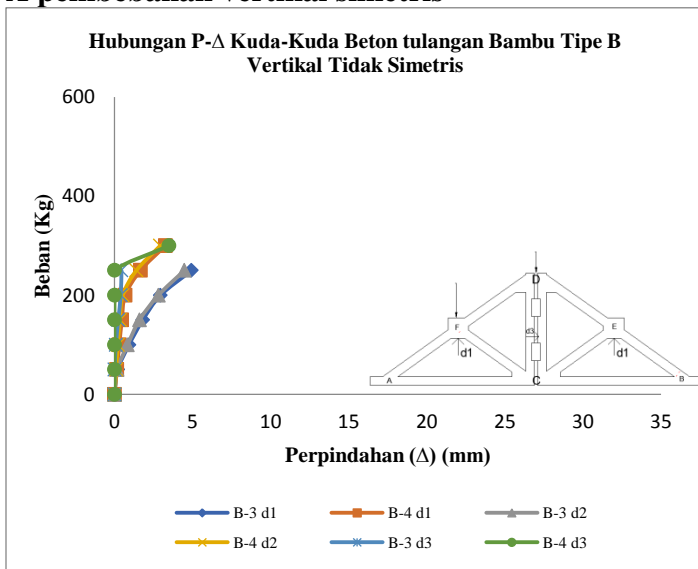
Hasil dari masing-masing hubungan P- Δ dapat dilihat pada gambar berikut.



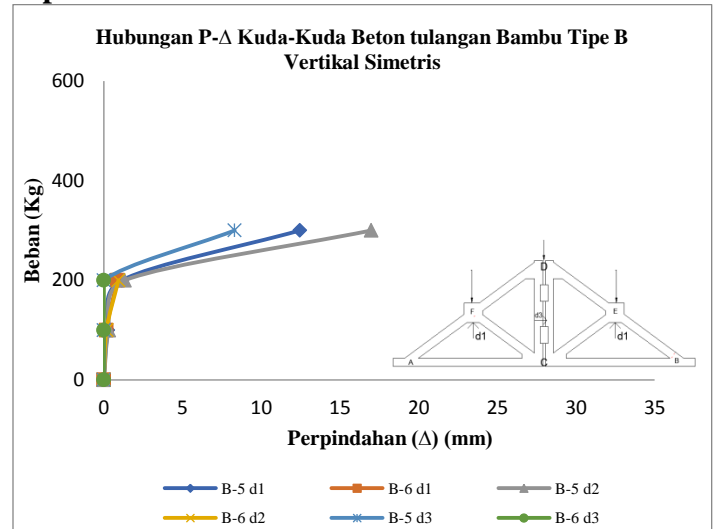
Gambar 6. Hubungan P- Δ pada kuda-kuda tipe A pembebanan vertikal tidak simetris



Gambar 7. Hubungan P- Δ pada kuda-kuda tipe A pembebanan vertikal simetris



Gambar 8. Hubungan P- Δ pada kuda-kuda tipe B pembebanan vertikal tidak simetris



Gambar 9. Hubungan P- Δ pada kuda-kuda tipe B pembebanan vertikal simetris

Keterangan

Tipe A : Kuda-kuda Beton Tulangan Bambu Sambungan Pelat-Baut

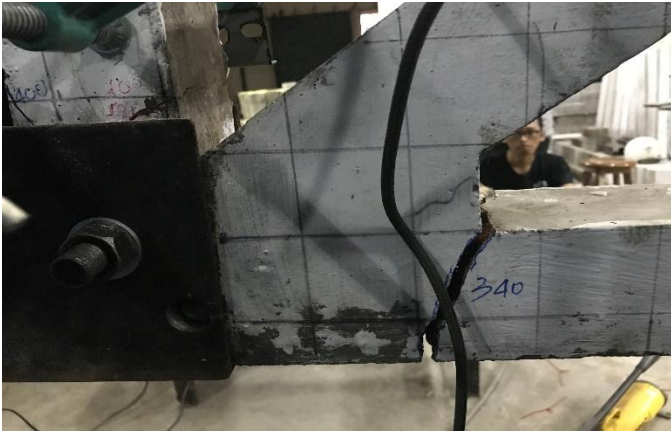
Tipe B : Kuda-kuda Beton Tulangan Bambu Sambungan Grouting

Pola Retak yang terjadi pada Kuda-Kuda Beton Bertulangan Bambu

Masing-masing kuda-kuda beton bertulangan bambu yang sudah diuji mengalami keretakan yang diakibatkan dari beban yang diberikan, benda uji yang dibebankan sampai mengalami keruntuhan memberikan retak-retak yang berbeda pada beberapa titik kuda-kuda. Pada tipe A pola retak terjadi didekat sambungan dimana retakan berada di batang tarik, pada tipe B pola retak yang terjadi berada di sambungan itu sendiri. Masing-masing kuda-kuda mengalami pola retak yang berbeda juga dikarenakan jenis pembebanan pada masing-masing kuda-kuda dimana ada pembebanan vertikal simetris dan vertikal tidak simetris. Berikut beberapa gambar pola retak dari benda uji kuda-kuda beton tulangan bambu yang telah diuji di laboratorium pada gambar 6 sampai dengan gambar 9.



Gambar 10. Pola Retak pada Kuda-Kuda Tipe A Pembebanan Vertikal Tidak Simetris



Gambar 11. Pola Retak pada Kuda-Kuda Tipe A Pembebanan Vertikal Simetris

Dari gambar 10 dan 11 yang merupakan gambar pola retak dari kuda-kuda tulangan bambu dengan sambungan pelat baut dilihat pola yang terjadi berada pada tempat yang sama. Retakan terjadi pada batang tarik dari kuda-kuda yang dikarenakan beban diberikan sehingga batang tarik menahan perpindahan yang terjadi sehingga terjadi retakan. Selain itu saat pembebanan telah selesai dilakukan, keruntuhan yang terjadi pada kuda-kuda berada pada beton hal ini dikarenakan jika dilihat tulangan bambu yang digunakan pada kuda-kuda tidak terjadi kerusakan yang berarti.



Gambar 12. Pola Retak pada Kuda-Kuda Tipe B Pembebanan Vertikal Tidak Simetris



Gambar 13. Pola Retak pada Kuda-Kuda Tipe B Pembebanan Vertikal Simetris

Gambar 12 dan gambar 13 merupakan gambar pola retak dari kuda-kuda dengan sambungan grouting. Berbeda dengan pola retak yang terjadi pada sambungan pelat-baut, pola retak yang terjadi pada sambungan grouting lebih menunjukkan patahan yang terjadi pada sambungan itu sendiri, sehingga benda uji kuda-kuda mengalami keruntuhan (*collapse*) terlebih dahulu sebelum mencapai beban maksimum yang diperkirakan.



Gambar 14. Kondisi terakhir retakan pada kuda-kuda Tipe A



Gambar 15. Kondisi terakhir retakan pada kuda-kuda Tipe B

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kuda-kuda beton bertulangan bambu dengan variasi sambungan pelat-baut dan sambungan grouting serta variasi jenis pembebanannya, dapat disimpulkan bahwa: .

1. Kinerja dari sambungan pelat-baut pada kuda-kuda beton komposit tulangan bambu lebih baik dibanding kinerja sambungan grouting. Beberapa faktor yang membuat sambungan pelat-baut lebih baik

dibandingkan sambungan grouting, antara lain beban maksimum yang mampu ditahan, pemasangan yang lebih mudah dan fungsi sambungannya lebih bekerja dibanding sambungan grouting.

2. Kuda-kuda beton bertulang bambu sambungan pelat-baut memiliki kekuatan akhir yang lebih besar karena dapat menahan beban maksimum yang lebih besar dibanding kuda-kuda sambungan grouting. Kuda-kuda sambungan pelat-baut dapat menerima beban maksimum sebesar 1200 kg untuk pembebanan vertikal simetris dan 950 kg untuk pembebanan vertikal tidak simetris. Untuk kuda-kuda sambungan grouting hanya dapat menerima beban maksimum sebesar 250 kg untuk pembebanan vertikal simetris dan 275 kg untuk pembebanan vertikal tidak simetris. Hal ini dikarenakan, saat pengujian pembebanan kuda-kuda beton sambungan grouting terjadi hal yang tidak diduga yaitu, sambungan grouting terlepas dari kuda-kuda saat beban baru diberikan, sehingga terjadi keruntuhan (*collapse*) terlebih dahulu sebelum kuda-kuda menerima beban maksimum.
3. Pola retak pada masing-masing kuda-kuda berbeda, namun ada persamaan yaitu retak yang sama-sama terjadi pada batang tarik. Pola retak yang terjadi dapat dipengaruhi dari jenis pembebanan yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Affandi M. (2004). *Perbedaan system konvensional dengan sistem pracetak*
- ASTM-Standards. (2004). *ASTM C 150 150 - 04 Standards Specification For Portland Cement*. West Conshohocken: ASTM International.
- Dewi, S. M. (2008). *Mekanika Struktur Komposit*. Malang: Bergie Media.
- Frick, H. (2004). *Ilmu Konstruksi Bangunan Bambu*. Yogyakarta: Kansius.
- Hibbeler, R. C. (2002). *Analisis Struktur*. Diterjemahkan Oleh: Yaziz Hasan dan Masdin. Jakarta: PT. Prenhallino.
- Honing, J. (1977). *Konstruksi Beton*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Indarwanto, Muji. *Pusat Pengembangan bahan ajar-UMB*
- Indonesia, P. B. (1971). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Insani, M. H. (2016). *Pengaruh Variasi Agregat Terhadap Kekuatan dan Berat Kuda-kuda Beton Komposit Tulang Bambu*. *Skripsi*. Tidak Dipublikasikan. Malang : Universitas Brawijaya.
- Jansen, J.J.A. (1991). *Mechanical Properties of Bamboo*. Kluwer Academic Publisher.
- Morisco (1999). *Rekayasa Bambu*. Yogyakarta: Nafiri Offset
- Nawy, E. G. (1990). *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar (penerjemah: Bambang Suryoatmono)*. Bandung: PT Eresco.
- Schodek, D. L. (1995). *Struktur*. Diterjemahkan Oleh: Ir. Bambang Suryoatmono, M.Sc. Bandung: PT. Eresco.
- SK.SNI-M-14-1989-F. (1989). *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Jakarta: Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI-03-2461-2002. (2002). *Spesifikasi Beton Ringan Untuk Beton Ringan Struktural*. Jakarta: Badan Standardisasi Indonesia.
- SNI-03-2847-2002 (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI-15-2094-2004. (2004). *Semen Portland*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI-2847-2002. (2002). *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standadisasi Nasional.
- SNI-03-6891-2002 (2002). *Spesifikasi Bahan Graut Untuk Pekerjaan Pasangan*. Jakarta: Badan Standar isasi Nasional
- Suseno, H. (2010). *Bahan Bangunan Untuk Teknik Sipil*. Malang: Bergie Media.
- Winter, G., & Nilson, A. (1993). *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Wonlele, Tedy, Sri Mur ni Dewi, dan Siti Nur lina, 2013 *Penerapan Bambu Sebagai Tulangan Dalam Struktur rangka Batang Beton Bertulang*. *Jurnal rekayasa sipil/* Volume 7-no.1