

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

**SKRIPSI**  
TEKNIK SIPIL

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**MOHAMMAD IRVAN MAULIDIANTO**  
**Nim. 135060100111018**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**MALANG**  
**2018**

## **HALAMAN IDENTITAS TIM PENGUJI SKRIPSI**

Judul Skripsi:

Perbandingan Kinerja Sambungan Pelat-Baut dan Sambungan Grouting pada Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu terhadap Variasi Beban Vertikal Simetris dan Vertikal Tidak Simetris

Nama Mahasiswa : Mohammad Irvan Maulidianto

NIM : 135060100111018

Program Studi : Teknik Sipil

Minat : Struktur

### **TIM DOSEN PENGUJI**

Dosen Penguji I : Prof. Dr. Ir. Sri Murni Dewi, MS

Dosen Penguji II : Dr. Eng. Eva Arifi, ST., MT

Dosen Penguji III : Dr. Eng. Lilya Susanti, ST, MT.

Tanggal Ujian : 24 Januari 2018

SK Penguji : 165/UN10.F07/SK/2018

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Februari 2018

Mahasiswa,

**Mohammad Irvan Maulidianto**

NIM. 135060100111018

## **RIWAYAT HIDUP**

**Mohammad Irvan Maulidianto**, kelahiran Jakarta, 25 Agustus 1996, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Mohammad Kamarudin dan Ibu Ninik Sumini. Memulai pendidikan dasar dasar di SDN 04 Ciganjur Jakarta Selatan dari tahun 2001-2002, setelah itu pindah ke SDN 05 Cipedak Jakarta selatan dan lulus pada tahun 2007. Melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 131 Jakarta dan lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 97 Jakarta dan lulus tahun 2013 dengan program Ilmu Pengetahuan Alam. Setelah lulus, melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Brawijaya Malang dengan Program Studi S1 Teknik Sipil.

Selama menjalani masa kuliah di Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang, aktif dalam berbagai kegiatan berorganisasi di kampus, meliputi partisipasi sebagai berbagai kepanitiaan dalam kegiatan himpunan dan pengabdian dalam kepengurusan di Himpunan Mahasiswa Sipil selama tiga periode himpunan berturut-turut. Aktif mengikuti kegiatan komunitas di luar Kampus.

Malang, Januari 2018

Penyusun

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat serta hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi dengan judul: **“Perbandingan Kinerja Sambungan Pelat-Baut dan Sambungan Grouting pada Kuda-Kuda Beton Komposit Tulangan Bambu Terhadap Variasi Beban Vertikal Simetris dan Vertikal Tidak Simetris”**.

Laporan skripsi ini disusun sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Dengan kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya akan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, saran serta motivasi semua pihak baik langsung maupun tidak langsung dalam membantu penulis menyusun laporan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, Mohammad Kamarudin dan Ninik Sumini, yang tidak dapat penulis sebutkan seberapa banyak bantuan yang telah diberikan sampai penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
2. Bapak Dr. Eng. Alwafi Pujiraharjo, ST, MT dan Ibu Dr. Eng. Eva Arifi, ST, MT. selaku ketua dan sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Dr. Eng. Indradi W., ST., M.Eng (Prac.) selaku ketua program studi S1 Jurusan Teknik Sipil.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Murni Dewi, MS dan Ibu Dr. Eng. Eva Arifi, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dalam hal waktu, bimbingan, arahan, tenaga dan pikiran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
5. Bapak Ir. Hendro Suseno, DEA sebagai dosen pembimbing akademik penulis yang membantu penulis selama 4 tahun belakangan ini dalam memberikan arahan dan dukungan kepada penulis di setiap semester.
6. Kakak dan Adik penulis yang membantu dan memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Tim Skripsi PancaIndra: Alang, Adam, Bella, dan Dyo yang telah bersama-sama melewati berbagai rintangan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini.

8. Seluruh Dosen dan Civitas Akademika Jurusan Teknik Sipil atas bimbingan dan bantuannya.
9. Hanna Nabilla Khanza yang selalu memberikan semangat selama penyusunan skripsi.
10. Teman-teman Veteran Baret Kuning adalah teman-teman mantan pengurus inti Himpunan Mahasiswa Sipil periode 2016/2017 yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman WER family: Satria, Sarah, Salma, Tito, Tata, Isham, Ega, Zaki, Pandu, Devina, Dendi yang sudah memberikan dukungan dan selalu mengingatkan penulis untuk mengerjakan skripsi ini.
12. Teman-teman PORTAL family: Wildan, Fiqi, Kadek, Fahmi, Dinda, Vinna, Puti, Wulan, Indah, Desra, Edwin, Indah, Erick, Kiki, Shilla yang sudah memberikan dukungan kepada penulis.
13. Teman-teman Sipil 2013 yang selalu memberikan masukan saran, dukungan moril dalam mengatasi segala macam permasalahan dalam skripsi ini.
14. Teman-teman banyak wacana: Suryo, Sabrina, Dela, Sano, Aldo yang selalu memberikan semangat dan motivasi menyelesaikan skripsi.
15. Teman-teman kosan pengkolan kendalsari IV yang sering mengingatkan penulis mengerjakan skripsi.
16. Keluarga Besar Mahasiswa Sipil atas rasa kekeluargaan dan solidaritas yang kuat sampai saat ini

Akhir kata penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca, dan semoga laporan skripsi kami ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amin.

Malang, Februari 2018

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Batasan Masalah .....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Beton .....	5
2.1.1. Material Penyusun Beton .....	6
2.1.1.1. Air .....	6
2.1.1.2. Semen .....	7
2.1.1.3. Agregat .....	8
A. Agregat Kasar.....	8
B. Agregat Halus .....	11
2.2. Batu Bata .....	14
2.3. Beton Bertulang.....	15
2.4. Bahan Grouting.....	15

2.5. Tulangan Bambu .....	17
2.6. Struktur Rangka Batang .....	18
2.6.1 Gaya Batang.....	19
2.6.2. Stabilitas Rangka Batang .....	19
2.6.3. Keseimbangan Titik Tumpul .....	22
2.6.4. Lendutan Pada Struktur Rangka Batang .....	24
2.7. Struktur Komposit .....	25
2.8. Kapasitas Rangka Batang Beton Komposit.....	25
2.9. Sistem Pracetak .....	26
2.10. Sambungan Pracetak .....	27
2.11. Pola Retak.....	36
2.12. Hipotesis Penelitian.....	37
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>39</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	39
3.2. Variabel Penelitian.....	39
3.3. Alat dan Bahan Penelitian.....	39
3.4. Jumlah dan Perlakuan Benda Uji.....	41
3.5. Prosedur Penelitian .....	41
3.6. Pemodelan Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu .....	42
3.7. Pemodelan Pembebanan .....	44
3.8. Metode Pengambilan Data.....	46
3.9. Rancangan Penelitian.....	46
3.9.1. Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder .....	47
3.9.2. Pengujian Rangka Kuda-Kuda Beton.....	47
3.10. Analisis Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu .....	48
3.11. Diagram Alir Penelitian .....	48



<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1. Pengujian Bahan .....	51
4.1.1. Analisis Agregat Kasar .....	51
4.1.2. Analisis Agregat Halus .....	52
4.1.3. Perencanaan <i>Mix Design</i> .....	52
4.1.4. Tulangan Bambu.....	53
4.1.5. Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton .....	53
4.2. Pengujian Pembebanan Kuda-Kuda Beton Komposit Tulangan Bambu.....	55
4.3. Hasil Pengujian Pembebanan Kuda-Kuda Beton Komposit Tulangan Bambu .....	57
4.3.1. Berat Per Volume Benda Uji Kuda-Kuda Beton Komposit Tulangan Bambu .	57
4.3.2. Perbandingan Berat Benda Uji Aktual dan Teoritis. ....	58
4.3.3. Beban Maksimum yang Mampu Ditahan Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu	59
4.3.4. Perbandingan Beban Maksimum Aktual dan Teoritis.....	60
4.3.5. Hubungan Beban dan Deformasi di Titik Tinjau .....	62
4.3.5.1. Grafik Hubungan $P-\Delta$ di titik F vertikal (d1) .....	62
4.3.5.2. Grafik Hubungan $P-\Delta$ di titik E vertikal (d2) .....	65
4.3.5.3. Grafik Hubungan $P-\Delta$ di titik C horizontal (d3).....	68
4.3.6. Deformasi Aktual yang Terjadi akibat Pembebanan.....	71
4.3.7. Perbandingan Deformasi Aktual dan Teoritis .....	72
4.4. Pembahasan .....	74
4.4.1. Pengaruh Variasi Sambungan pada Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu .....	74
4.4.1.1 Pengaruh Variasi Sambungan Terhadap Berat Sendiri Kuda-Kuda Beton .	
.....	74
4.4.1.2 Pengaruh Variasi Sambungan Terhadap Kekakuan Kuda-Kuda Beton ..	76
4.4.2. Pengaruh Variasi Sambungan Terhadap Beban Maksimum yang mampu	
ditahan Kuda-Kuda Beton .....	77
4.4.3. Pola Retak yang terjadi pada Kuda-kuda Beton.....	79

<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>83</b>
5.1. Kesimpulan.....	83
5.2. Saran.....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>85</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>87</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis Agregat Ringan yang dipilih Berdasarkan Tujuan Konstruksi .....	8
Tabel 2.2 Persyaratan Sifat Fisis Agregat Ringan untuk Beton Ringan Struktural .....	9
Tabel 2.3 Persyaratan Susunan besar butir Agregat Ringan untuk Beton Ringan Struktural	9
Tabel 2.4 Persyaratan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Rata-Rata untuk Beton Ringan Struktural .....	14
Tabel 2.5 Berat Masing-masing bahan per m .....	16
Tabel 2.6 Komposisi campuran bahan grout .....	17
Tabel 2.7 Perbandingan system konvensional dengan pracetak.....	26
Tabel 3.1 Variabel Bebas dan Terikat Penelitian .....	39
Tabel 3.2 Form Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder .....	47
Tabel 3.3 Pengambilan Data Beban dan Lendutan .....	47
Tabel 4.1 Hasil Analisis Agregat Kasar Batu Bata .....	51
Tabel 4.2 Hasil Analisis Agregat Halus (Pasir) .....	52
Tabel 4.3 Data Hasil <i>mix design</i> Beton Agregat Batu Bata .....	52
Tabel 4.4 Tabel Koreksi Umur Beton .....	54
Tabel 4.5 Karakteristik Benda Uji Silinder Beton .....	54
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tekan Silinder Beton .....	54
Tabel 4.7 Berat Per Volume Aktual Benda Uji Kuda-Kuda Beton Komposit .....	58
Tabel 4.8 Hasil Perbandingan Berat per Volume Benda Uji Aktual dan Teoritis .....	59
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Beban Maksimum Pada Kuda-Kuda Beton Komposit .....	59
Tabel 4.10 Hasil Perbandingan Beban Maksimum Aktual dan Teoritis .....	60
Tabel 4.11 Hasil Perpindahan Maksimum Pengujian .....	71

Tabel 4.12 Penentuan Nilai P Elastis Tinjauan .....	71
Tabel 4.13 Hasil Perpindahan Saat Beban P Elastis .....	72
Tabel 4.14 Hasil Perbandingan Deformasi $\Delta d_1$ Elastis Pengujian dan Teoritis .....	72
Tabel 4.15 Hasil Perbandingan Deformasi $\Delta d_2$ Elastis Pengujian dan Teoritis .....	73
Tabel 4.16 Hasil Perbandingan Deformasi $\Delta d_3$ Elastis Pengujian dan Teoritis .....	73
Tabel 4.17 Nilai Kekakuan Kuda-kuda Beton Tulangan Bambu .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan Batang yang Stabil dan Tidak Stabil .....	19
Gambar 2.2 Konfigurasi Batang Stabil dan Tidak Stabil .....	20
Gambar 2.3 Rangka Batang Stabil dengan Pola Batang bukan Segitiga .....	21
Gambar 2.4 Rangka Batang Stabil yang jumlah Batangnya melebihi yang diperlukan untuk kestabilan .....	21
Gambar 2.5 Diagram benda Bebas pada Rangka Batang .....	23
Gambar 2.6 Lendutan pada Rangka Batang .....	24
Gambar 2.7 Sambungan Basah .....	28
Gambar 2.8 Macam-macam Sambungan .....	29
Gambar 2.9 Sambungan dengan ikatan cor .....	30
Gambar 2.10 Sambungan dengan ikatan cor tipe a .....	30
Gambar 2.11 Smbungan dengan ikatan cor tipe b dan c .....	31
Gambar 2.12 Sambungan dengan ikatan terapan .....	31
Gambar 2.13 Macam-macam sambungan dengan ikatan terapan .....	32
Gambar 2.14 Perkembangan lebih lanjut sambungan dengan ikatan terapan .....	32
Gambar 2.15 Teknik pengelasan untuk membentuk ikatan .....	33
Gambar 2.16 Pembentukan ikatan baja dengan baut/mur .....	34
Gambar 2.17 Beberapa macam teknik mengikat pada ikatan baja .....	34
Gambar 2.18 Sambungan dengan ikatan tegangan .....	35
Gambar 2.19 Beberapa macam sambungan dengan ikatan tegangan .....	35
Gambar 2.20 Pola retak akibat gaya tarik aksial .....	36
Gambar 2.21 Pola Retak akibat Gaya Geser dan Tekan pada Tumpuan .....	36

Gambar 3.1 Desain Kuda-Kuda komposit beton bertulang bambu dengan sambungan pelat – baut .....	42
Gambar 3.2 Detail penulangan Potongan A-A .....	43
Gambar 3.3 Detail Sambungan Pelat-Baut .....	43
Gambar 3.4 Desain Kuda-Kuda komposit bertulang bambu dengan sambungan cor grouting .....	43
Gambar 3.5 Detail Sambungan Grouting Kuda-Kuda .....	44
Gambar 3.6 Pemodelan pengujian Kuda-Kuda Sambungan Grouting Vertikal Simetris ..	44
Gambar 3.7 Pemodelan pengujian Kuda-Kuda Sambungan Grouting Vertikal Tidak Simetris .....	45
Gambar 3.8 Pemodelan pengujian Kuda-Kuda Sambungan Pelat-Baut Vertikal Simetris	45
Gambar 3.9 Pemodelan pengujian Kuda-Kuda Sambungan Pelat-Baut Vertikal Tidak Simetris .....	46
Gambar 3.10 Diagram Alir Penelitian .....	48
Gambar 4.1 Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu Sambungan Pelat-Baut pada Frame Uji	56
Gambar 4.2 Kuda-Kuda Beton Tulangan Bambu Sambungan Grouting pada Frame Uji .	56
Gambar 4.3 Kondisi Akhir Benda uji Tipe B-6 Hasil Pengujian .....	61
Gambar 4.4 Grafik Hubungan P- $\Delta$ d1 Benda uji Tipe A beban Vertikal Tidak Simetris ...	62
Gambar 4.5 Grafik Hubungan P- $\Delta$ d1 Benda uji Tipe A beban Vertikal Simetris .....	63
Gambar 4.6 Grafik Hubungan P- $\Delta$ d1 Benda uji Tipe B beban Vertikal Tidak Simetris ...	64
Gambar 4.7 Grafik Hubungan P- $\Delta$ d1 Benda uji Tipe B beban Vertikal Simetris .....	65
Gambar 4.8 Grafik Hubungan P- $\Delta$ d2 Benda uji Tipe A beban Vertikal Tidak Simetris ...	66
Gambar 4.9 Grafik Hubungan P- $\Delta$ d2 Benda uji Tipe A beban Vertikal Simetris .....	66
Gambar 4.10 Grafik Hubungan P- $\Delta$ d2 Benda uji Tipe B beban Vertikal Tidak Simetris .	67

Gambar 4.11 Grafik Hubungan P- $\Delta d_2$ Benda uji Tipe B beban Vertikal Simetris .....	67
Gambar 4.12 Penempatan LVDT di titik C secara Horizontal Kuda-Kuda Tipe A .....	68
Gambar 4.13 Penempatan LVDT di titik C secara Horizontal Kuda-Kuda Tipe B .....	68
Gambar 4.14 Grafik Hubungan P- $\Delta d_3$ Benda uji Tipe A beban Vertikal Tidak Simetris .	69
Gambar 4.15 Grafik Hubungan P- $\Delta d_3$ Benda uji Tipe A beban Vertikal Simetris .....	69
Gambar 4.16 Grafik Hubungan P- $\Delta d_3$ Benda uji Tipe B beban Vertikal Tidak Simetris .	70
Gambar 4.17 Grafik Hubungan P- $\Delta d_3$ Benda uji Tipe B beban Vertikal Simetris .....	70
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Berat rata-rata Benda Uji .....	75
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Berat isi/Volume rata-rata Benda Uji .....	75
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Beban Maksimum rata-rata Benda Uji pembebanan Vertikal Simetris .....	78
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Retakan Pertama rata-rata .....	78
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Beban Maksimum rata-rata Benda Uji Pembebanan Vertikal Tidak Simetris .....	79
Gambar 4.23 Pola Retak pada Kuda-Kuda Tipe A Pembebanan Vertikal Tidak Simetris	80
Gambar 4.24 Pola Retak pada Kuda-Kuda Tipe A Pembebanan Vertikal Simetris .....	80
Gambar 4.25 Pola Retak pada Kuda-Kuda Tipe B Pembebanan Vertikal Tidak Simetris	81
Gambar 4.26 Pola Retak pada Kuda-Kuda Tipe B Pembebanan Vertikal Simetris .....	81
Gambar 4.27 Kondisi Akhir retakan pada Kuda-Kuda Tipe A .....	82
Gambar 4.28 Kondisi Akhir retakan pada Kuda-Kuda Tipe B .....	82



*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Analisis Agregat Halus .....	87
Lampiran 2 Data Hasil Analisis Agregat Kasar .....	89
Lampiran 3 Data Hasil <i>mix design</i> .....	90
Lampiran 4 Data Hasil uji tekan Silinder .....	91
Lampiran 5 Data Hasil uji Kekakuan Kuda-Kuda .....	92
Lampiran 6 Perhitungan Beban Maksimum Teoritis yang mampu ditahan .....	105
Lampiran 7 Perhitungan Kapasitas Tahan Baut dan Pelat.....	122
Lampiran 8 Perhitungan Deformasi Teoritis Kuda-Kuda .....	123

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## RINGKASAN

**Mohammad Irvan Maulidianto**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2018, *Perbandingan Kinerja Sambungan Pelat-Baut dan Sambungan cor Grouting pada Kuda-Kuda Beton Komposit Tulangan Bambu terhadap Variasi Beban Vertikal Simetris dan Tidak Simetris*, Dosen Pembimbing: Sri Murni Dewi dan Eva Arifi

Dalam dunia konstruksi, konstruksi atap merupakan salah satu bagian penting suatu bangunan. Bagian utama konstruksi atap merupakan rangka kuda-kuda yang berfungsi untuk menerima beban yang diterima atap. Akhir-akhir ini bahan yang digunakan untuk membuat rangka kuda-kuda dapat diganti dari bahan kayu menjadi bahan beton bertulang, karena beton bertulang dapat dibuat sesuai keinginan dan kebutuhan. Namun beton bertulang memiliki kelemahan yaitu berat beton itu sendiri sehingga sulit digunakan dilapangan. Bahan beton dapat diganti dengan bahan yang lebih ringan namun tidak mengurangi kekuatannya secara umum, seperti mengganti bahan beton dan bahan dari tulangan yang digunakan.

Kuda-kuda dibagi menjadi dua segmen lalu disambungkan agar mempermudah pengerjaan di lapangan. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kekuatan kuda-kuda beton yang diberikan sambungan. Sambungan yang digunakan dapat memakai sambungan pelat-baut dan sambungan grouting.

Pengujian rangka kuda-kuda dilakukan dengan memberi satu beban tetap dan dua beban bergerak dengan jarak yang simetris atau dengan satu beban bergerak pada salah satu titik. Beban tetap yang diberikan untuk mengganti beban yang ditumpu oleh atap sementara beban bergerak untuk mengganti beban tak tertuga pada atap itu sendiri. Benda uji yang digunakan adalah sebanyak delapan buah dengan ukuran penampang (8x8 cm). Pembebanan bergerak dilakukan secara bertahap dengan interval 50 kg hingga kuda-kuda mengalami keruntuhan. Pembebanan dilakukan dengan variasi beban vertikal simetris dan vertikal tidak simetris. Pencatatan dilakukan setiap interval beban meliputi lendutan dan pola retaknya.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diketahui kinerja sambungan pelat-baut pada kuda-kuda beton tulangan bambu memiliki kuat tekan yang lebih besar dibandingkan sambungan grouting. Beban maksimum yang mampu ditahan kuda-kuda dengan sambungan pelat-baut mencapai 1200 kg, sedangkan untuk sambungan grouting mencapai 275 kg. Hal ini dikarenakan, saat pengujian kuda-kuda sambungan grouting, sambungan terlepas dari kuda-kuda saat proses pengujian baru dilaksanakan. Metode pemasangan sambungan grouting perlu diperhatikan agar kuat menahan beban yang akan diberikan. Hubungan beban dan lendutan menghasilkan grafik perbandingan yang relatif sama pada masing-masing titik tinjau, kecuali pada kuda-kuda sambungan grouting dengan pembebanan vertikal simetris. Pola retak yang terjadi pada masing-masing kuda-kuda relatif sama diawali retak di bagian batang tarik dan merambat ke atas. Sehingga dapat disimpulkan sambungan pelat-baut lebih baik dibandingkan sambungan grouting.

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

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*

## SUMMARY

**Mohammad Irvan Maulidianto**, Civil Engineering Department, Faculty of Engineering of Brawijaya University, January 2017, *Performance Comparison of Plate-Bolts and Grouting Connector in Bamboo-Reinforced Concrete Composite Truss Against Load Variation of Symmetric and Asymmetric Vertical*, Thesis Supervisor: Sri Murni Dewi and Eva Arifi.

*In the field of construction, roof construction is one of the vital parts of a building. The main part is the truss frame that is used to receive loads. Recently, the material that is used to build truss frame can be replaced by concrete material instead of wood material, because reinforced concrete can be built for precast. But, reinforced concrete has a disadvantage which is the weight of the concrete itself makes it hard to be used in the field. The concrete material can be replaced with lighter materials without reducing the load strength, generally. The alternative is by replacing the basic materials and the reinforcements.*

*Trusses are divided into two segments and connected to each other to ease the work in the field. Therefore, a research to find out the strength of the concrete trusses with connector is needed to be conducted. Connectors used in this research are plate-bolts and grouting connector.*

*Truss frame testing is performed using one fixed load and two moving loads with symmetrical distance or with one moving load on one point. Fixed load given is to replace the load which is retained by roof, while moving load is to replace unpredictable loads on the roof itself. Eight objects are used in this research with the sectional size of 8x8 centimeters. Mobile loading is done gradually with the interval of 50 kilograms until the truss experiencing a collapse. The assessment of loading is done with the variance of symmetrical and asymmetrical way. The testing results are recorded in every load intervals of the deflections and cracking patterns.*

*Based on the laboratory test, the performance of plate-bolts connectors in bamboo-reinforced truss that has the compressive strength higher than grouting connector is obtained. Maximum load that can be retained by the truss with plate-bolts connectors is up to 1200 kg, while for grouting connectors are only 275 kg. It happen due to fail of grouting connectors from the truss when the loading just be applied. The installment method of grouting connectors has to be considered in order to retain bigger applied loads. The relationship between load and deflection leads to actual graphic that is relatively equal, except the truss of grouting connector with vertically symmetric load. The crack patterns that occurred in each truss relatively began on the pull rod and then spreading. It can be concluded that plate-bolts connector has better performance compared to grouting connectors.*

*Keywords: truss, concrete, reinforced bamboo, plate-bolt connector, grouting connector*

*(halaman ini sengaja dikosongkan)*