



**PERBANDINGAN KEKUATAN JEMBATAN RANGKA TIPE PRATT,  
PARKER, DAN BROWSTRING DALAM MENERIMA BEBAN YANG SAMA  
DAN HASIL PENERAPANNYA PADA MATERIAL BAMBU**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 (S1) Teknik  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**DIXY CLASICADOMI**

**NIM 101910301012**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2014**

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak yang membantu demi terselesaikannya tugas akhir ini. Tugas akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua Bapak Eko Agus Sumardiko dan Ibunda Sri Purwanti yang telah memberikan limpahan kasih sayang dan semangat serta doa hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Kedua adik tersayang Bintang Purwaka Dinamas dan Anggun Ayu yang selalu memberikan doa dan dukungan.
3. Guru-guruku sejak Taman kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Almamater Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember.

## **MOTTO**

“Kerjakan apa saja yang telah menjadi hak dan kewajibanmu, karena kebahagiaan hidupmu terletak disitu”

(Musthafa Al-Gholayani)

" Life is like an ice cream enjoy it before it melts"

“Intelligence is not the determinant of success, but hard work is the real determinant of your success”

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dixy Clasicadomi

NIM : 101910301012

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Perbandingan Kekuatan Jembatan Rangka Tipe Pratt, Parker, Dan Browstring Dalam Menerima Beban Yang Sama Dan Hasil Penerapannya Pada Material Bambu* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2014

Yang Menyatakan,

Dixy Clasicadomi

NIM 101910301012

## SKRIPSI

PERBANDINGAN KEKUATAN JEMBATAN RANGKA TIPE PRATT, PARKER,  
DAN BROWSTRING DALAM MENERIMA BEBAN YANG SAMA DAN HASIL  
PENERAPANNYA PADA MATERIAL BAMBU

Oleh

Dixy Clasicadomi  
NIM 101910301012

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : Akhmad Hasanuddin S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II : Dwi Nurtanto S.T., M.T.

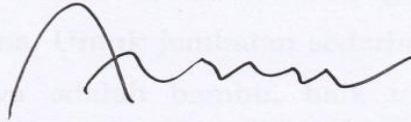
## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbandingan Kekuatan Jembatan Rangka Tipe Pratt, Parker, Dan Browstring Dalam Menerima Beban Yang Sama Dan Hasil Penerapannya Pada Material Bambu: Dixy Clasicadomi, 101910301012” telah diuji dan disahkan pada :

hari : Selasa  
tanggal : 24 Juni 2014  
tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

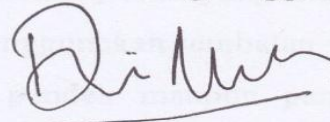
### Tim Penguji

Pembimbing Utama,



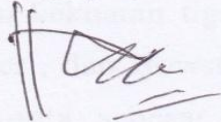
Akhmad Hasanudin, ST., MT.  
NIP 19710327 199803 1 003

Pembimbing Anggota,



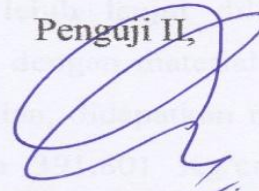
Dwi Nurtanto, ST., MT.  
NIP 19731015 199802 1 001

Penguji I,



Ir. Hernu Suyoso, M.T.  
NIP 19551112 198702 1 001

Penguji II,



Erno Widayanto, ST., MT.  
NIP 19700419 199803 1 002

Mengesahkan

Fakultas Teknik

Universitas Jember

Desan,



Ir. Widyono Hadi, MT.

NIP 19610414 198902 1 001

Setelah didapatkan gaya-gaya dalam pada program analisa struktur kemudian dicari nilai tegangan maksimum yang terjadi pada rangka tersebut dan dibandingkan dengan nilai tegangan pada saat pengujian dan hasilnya untuk nilai lendutan pada program analisa struktur sebesar 0.024622 m, nilai ini lebih kecil dan masih berada di bawah nilai lendutan izin sebesar 0.025 m. Untuk nilai tegangan tarik maksimum pada jembatan rangka Pratt dari program analisa struktur didapat 139.442 kg/ cm<sup>2</sup>, nilai ini lebih kecil 54,12% dari hasil tegangan hancur rata-rata saat pengujian sebesar 303,9075 kg/ cm<sup>2</sup>. Sedangkan tegangan tekan maksimum pada jembatan rangka *Pratt* dari program analisa struktur didapat 219.688 kg/ cm<sup>2</sup>, nilai ini lebih besar 26,16% dari hasil tegangan tekan rata-rata pada saat pengujian sebesar 174,134 kg/ cm<sup>2</sup> sehingga apabila jembatan rangka Pratt diberi pembebanan sebesar 4 ton, rangka tersebut tidak bisa mendukung gaya aksial tekan yang terjadi.

## SUMMARY

**The Comparison Of Strength Pratt, Parker, And Bowstring Truss Bridge To Support The Same Load And It Applied to Bamboo's Properties;** Dixy Clasicadomi, 101910301012; 2014; 48 pages; Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

Geographically, Jember has a strategic position with a variety of natural resources. Areas in Jember that bounded by the river are built a bridge, both modern and simple bridge. For simple bridge is using bamboo's material, both for the short and long spans. Function as the bridge itself is connected the traffic infrastructure that lost due to the river, strait, roads, etc.

Based on the fact, the further research is conducted to compare the strength of three types truss bridge with bamboo material, the type are Pratt, Parker, and Bowstring. On the laboratory test results obtained that values of tensile strength and compressive strength average are 683.7918 Kg/cm<sup>2</sup> and 391 801 Kg/cm<sup>2</sup>, then bamboo safety factor obtained from ISO is 2.25 and the resulting value of allowable tensile stress and allowable compressive stress are 303.9075 kg / cm<sup>2</sup> and 174.134 kg/cm<sup>2</sup>.

The third type of truss bridge with a span of 20 meters, a width of 5 meters and high of 4 meters will support the same load that is placed in the middle of the span such as 1 ton, 2 tons, 3 tons and 4 tons. Then the load simulation is using structural analysis programs. It found that *Pratt* truss is the strongest truss bridge because has a maximum value of smallest axial force and smallest deflection between Parker and Bowstring truss.

After obtained the forces in structure analysis program then search for the value of the maximum stress occurs in the truss and compared with the stress at laboraturium and the results for the value of deflection on the analysis program structure is 0.024622 m, this value is smaller and still be under permit deflection value of 0.025 m. For the maximum tensile stress value in structural analysis program



is 139 442 kg / cm<sup>2</sup>, the value is 54.12% lower than the results of the average collapse stress during testing is 303.9075 kg / cm<sup>2</sup>. While for the maximum compressive stress on structural analysis program obtained from 219 688 kg / cm<sup>2</sup>, the value is 26.16% bigger than the results of the average compressive stress during testing in laboraturium was 174.134 kg / cm<sup>2</sup> so, when the bridge was given a load over 4 tons, the truss can not support the axial force.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : *Perbandingan Kekuatan Jembatan Rangka Tipe Pratt, Parker, Dan Browstring Dalam Menerima Beban Yang Sama Dan Hasil Penerapannya Pada Material Bambu*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Jajok Widodo, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
3. Akhmad Hasanuddin, ST., MT. selaku dosen pembimbing I;
4. Dwi Nurtanto, ST., MT. selaku dosen pembimbing II;
5. Ir. Hernu Suyoso, M.T. selaku dosen penguji;
6. Erno Widayanto, ST., MT. selaku dosen penguji;
7. Keluarga tersayang yang telah memberikan dorongan dan doa serta kasih sayang yang tak ada henti-hentinya;
8. Partner skripsiku Ria Putri Febrianti terimakasih atas kerjasamanya selama mengerjakan skripsi ini.
9. Husin Alatas yang selalu
10. Oyek Alatas , Linda Turtle, Mak Bad,wawan , dan mas imam yang telah banyak membantu meluangkan pikiran dan tenaga demi terselesaikannya skripsi ini.
11. Teman-teman Teknik Sipil 2010 yang tidak mungkin untuk disebut satu per satu terima kasih dukungan dan semangatnya
12. Teman-teman angkatan 2010, kakak-kakak, adik-adik angkatan, atas doa, perhatian, semangat, dan sarannya;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Jember, Juni 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN RINGKASAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xx
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	2
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Penelitian Terdahulu</b> .....	4
<b>2.2 Jembatan Rangka</b> .....	5
2.2.2 Jembatan Rangka Tipe Pratt .....	7
2.2.2 Jembatan Rangka Tipe Parker .....	8
2.2.3 Jembatan Rangka Tipe Bowstring .....	8
<b>2.3 Sambungan Morisco</b> .....	9
<b>2.4 Sifat-sifat Bambu</b> .....	10

2.4.1 Sifat Fisis dan Mekanis Bambu .....	10
2.4.2 Berat Jenis Bambu .....	11
2.4.3 Kuat Tarik Bambu .....	11
2.4.4 Kuat Tekan Bambu .....	11
2.4.5 Kuat Geser Bambu .....	12
2.4.6 Kuat Lentur Bambu .....	12
2.4.7 Tegangan Ijin Bambu untuk Perancangan .....	12
<b>2.5 Penggunaan Program Analisa Struktur .....</b>	<b>13</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Penentuan Dimensi Benda Uji.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Pengujian Material Bambu.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Pengambilan Data Hasil Pengujian.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Penentuan Dimensi Jembatan.....</b>	<b>15</b>
2.2.1 Model Pratt .....	15
2.2.2 Model Parker .....	15
2.2.3 Model Browstring .....	16
<b>3.5 Penentuan Beban Jembatan.....</b>	<b>16</b>
3.2.1 Model Pratt .....	16
3.2.2 Model Parker .....	18
3.2.3 Model Browstring .....	19
<b>3.6 Penerapan Material Bambu .....</b>	<b>20</b>
3.6.1 Dimensi Bambu.....	20
3.6.2 Berat Volume Bambu.....	20
3.6.3 Modulus Elastisitas Bambu.....	21
3.6.4 Angka Poisson Bambu.....	21
<b>3.7 Pemodelan pada Program Analisa Struktur .....</b>	<b>21</b>
<b>3.8 Perhitungan Gaya-gaya Dalam .....</b>	<b>21</b>
<b>3.9 Pemilihan Model Jembatan Terkuat .....</b>	<b>21</b>

<b>3.10 Kontrol Terhadap Tegangan Hasil Pengujian</b> .....	21
<b>3.11 Kesimpulan</b> .....	22
<b>3.12 Bagan Alir</b> .....	23
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	25
<b>4.1 Hasil Pengujian</b> .....	25
4.1.1 Hasil Pengujian Kuat Tarik Bambu.....	27
4.1.2 Tegangan Ijin Tarik Bambu.....	27
4.1.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bambu.....	28
4.1.4 Tegangan Ijin Tekan Bambu.....	29
<b>4.2 Analisis Struktur Tipe Jembatan Rangka</b> .....	29
<b>4.3 Penerapan Material Bambu</b> .....	30
3.6.1 Dimensi Bambu.....	30
3.6.2 Berat Volume Bambu.....	30
3.6.3 Modulus Elastisitas Bambu.....	31
3.6.4 Angka Poisson Bambu.....	31
<b>4.4 Pemodelan Jembatan Rangka pada Program Analisa Struktur</b> . .....	31
4.4.1 Jembatan Rangka Tipe Pratt.....	32
4.4.2 Jembatan Rangka Tipe Parker.....	34
4.4.3 Jembatan Rangka Tipe Bowstring.....	37
<b>4.5 Perbandingan Hasil Analisa Struktur</b> .....	41
<b>4.6 Pemilihan Jembatan Rangka Terkuat</b> .....	42
<b>4.2 Kontrol Terhadap Hasil Pengujian</b> .....	42
4.2.1 Tegangan Ijin Tarik Bambu.....	43
4.2.2 Tegangan Ijin Tekan Bambu.....	44
4.2.3 Nilai Lendutan.....	45
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	46
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	46
<b>5.2 Saran</b> .....	46

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Sifat fisis dan Mekanis Bambu.....	10
2.2 Kadar air dan berat jenis bambu .....	11
2.3 Kuat Batas dan Tegangan Ijin Bambu .....	13
4.1 Hasil Pengujian Kuat Tarik Bambu .....	25
4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bambu.....	28
4.3 Berat Volume Bambu .....	30
4.4 Pembebanan rangka pratt seperti gambar 3.4.....	32
4.5 Pembebanan rangka pratt seperti gambar 3.5.....	33
4.6 Pembebanan rangka pratt seperti gambar 3.6.....	33
4.7 Pembebanan rangka pratt seperti gambar 3.7.....	34
4.8 Pembebanan rangka Parker seperti gambar 3.8.....	35
4.9 Pembebanan rangka Parker seperti gambar 3.9.....	35
4.10 Pembebanan rangka Parker seperti gambar 3.10.....	36
4.11 Pembebanan rangka Parker seperti gambar 3.11 .....	36
4.12 Pembebanan rangka Bowstring seperti gambar 3.12.....	37
4.13 Pembebanan rangka Bowstring seperti gambar 3.13.....	38
4.14 Pembebanan rangka Bowstring seperti gambar 3.14.....	39
4.15 Pembebanan rangka Bowstring seperti gambar 3.15.....	40
4.16 Perbandingan pada pembebanan 1 ton.....	41
4.17 Perbandingan pada pembebanan 2 ton.....	41
4.18 Perbandingan pada pembebanan 3 ton.....	42
4.19 Perbandingan pada pembebanan 4 ton.....	42



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Komponen Jembatan Rangka..... 6
2.2	Tipe-tipe Jembatan Rangka ..... 6
2.3	Harpersfield Covered Bridge di Ohio, USA ..... 7
2.4	Woolsey Bridge di Woolsey, Arkansas. .... 8
2.5	Normanskill Farm Bridge di Albany, New York ..... 9
2.6	Sambungan Morisco pada Rangka Bambu ..... 10
2.7	Batang bambu menerima Gaya Geser ..... 12
2.8	Batang bambu yang menerima beban Lentur..... 12
3.1	Dimensi jembatan rangka Pratt ..... 15
3.2	Dimensi jembatan rangka Parker..... 15
3.3	Dimensi jembatan rangka Bowstring..... 16
3.4	Pembebanan pada Pratt model 1..... 16
3.5	Pembebanan pada Pratt model 2..... 17
3.6	Pembebanan pada Pratt model 3..... 17
3.7	Pembebanan pada Pratt model 4..... 17
3.8	Pembebanan pada Parker model 1 ..... 18
3.9	Pembebanan pada Parker model 2..... 18
3.10	Pembebanan pada Parker model 3..... 18
3.11	Pembebanan pada Parker model 4..... 19
3.12	Pembebanan pada Bowstring model 1 ..... 19
3.13	Pembebanan pada Bowstring model 2 ..... 19
3.14	Pembebanan pada Bowstring model 3..... 20
3.15	Pembebanan pada Bowstring model 4..... 20
3.16	Diagram alir penyelesaian skripsi..... 23
4.1	Gambar MTS untuk uji Kuat Tarik ..... 26
4.2	Bambu yang telah mengalami Uji Tarik ..... 27
4.3	Benda Uji bambu ..... 28

4.4	Uji Tekan Bambu.....	29
4.5	Jembatan Rangka Tipe Pratt.....	32
4.6	Jembatan Rangka Tipe Parker .....	34
4.7	Jembatan Rangka Tipe Bowstring.....	37