



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS DISTORSI DIMENSI DAN SAMBUNGAN TEGAK
LURUS BAHAN KAYU BANGKIRAI DAN KAYU KARET
DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH BAUT**

TUGAS AKHIR

ANGGORO WAHYU HUTOMO

L2E 607 011

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK MESIN

SEMARANG

FEBRUARI 2013

TUGAS AKHIR

Diberikan kepada:

Nama : Anggoro Wahyu H

NIM : L2E 607 011

Pembimbing : Dr. Susilo Adi Widyanto, ST, MT

Jangka Waktu : 11 (sebelas) bulan

Judul : Analisis Distorsi Dimensi dan Sambungan Tegak Lurus Bahan Kayu Bangkirai dan Kayu Karet dengan Variasi Jarak dan Jumlah Baut

Isi Tugas :

1. Mengobservasi perubahan dimensi kayu berdasarkan tingkat kelembaban lingkungan.
2. Menentukan besarnya kekuatan maksimal sambungan tegak lurus kayu dengan variasi jarak dan jumlah baut.
3. Menentukan pengaruh besarnya torsi pengencangan terhadap besarnya kekuatan tarik kayu.

Semarang, 18 Februari 2013

Dosen Pembimbing,



Dr. Susilo Adi Widyanto, ST, MT


NIP. 197002171994121001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Anggoro Wahyu Hutomo

NIM : L2E 607 011

Tanda Tangan : 

Tanggal : 18 Februari 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Anggoro Wahyu Hutomo

NIM : L2E 607 011

Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Analisis Distorsi Dimensi dan Sambungan Tegak Lurus Bahan Kayu Bangkirai dan Kayu Karet dengan Variasi Jarak dan Jumlah Baut


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan/Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Dr. Susilo Adi Widyanto ST, MT

()

Penguji : Ir. Dwi Basuki Wibowo, MS

()

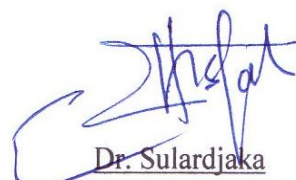
Penguji : Khoiri Rozi, ST, MT

()

Penguji : Dr. Sri Nugroho, ST, MT

()

Semarang, Februari 2013
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Sulardjaka

NIP. 197104201998021001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ANGGORO WAHYU HUTOMO
NIM : L2E 607 011
Jurusan/Program Studi : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : SKRIPSI
Nama Dosen Pembimbing : Dr. Susilo Adi Widyanto, ST, MT

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS DISTORSI DIMENSI DAN SAMBUNGAN TEGAK
LURUSBAHAN KAYU BANGKIRAI DAN KAYU KARET
DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH BAUT**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai peneliti dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : 18 Februari 2013

Yang menyatakan



Anggoro Wahyu H
NIM. L2E 607 011

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

***“MENUNDA MELAKUKAN SESUATU YANG BAIK, ADALAH
MEMPERPANJANG KEHIDUPAN YANG GELISAH DAN PENUH KELUHAN”***

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- ☆ Orang tua saya tercinta, Bapak Djumasri Yuwono S dan Ibu Sri Kanthiserta keluarga yang selalu memberikan doa, nasehat, kasih sayang serta dukungan baik moral maupun material dan telah memberikan saya semangat hidup.
- ☆ Teman saya yang selalu mendukung dan membantu proses pengerjaan skripsi ini.

ABSTRAK

Kayu telah lama dikenal sebagai bahan baku utama dalam konstruksi. Dalam penggunaannya sebagai bahan konstruksi, kayu harus mampu menahan berbagai macam beban dalam jangka waktu yang direncanakan dan mempunyai keawetan yang memadai serta mempunyai ukuran penampang atau panjang bentang sesuai dengan perencanaannya. Sambungan kayu adalah sambungan yang mengikat dua atau lebih papan kayu secara bersamaan dengan menggunakan alat sambung mekanik seperti paku, baut, konektor atau menggunakan alat sambung berupa perekat struktural. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh distorsi dimensi, jenis sambungan kayu dengan variasi jarak dan jumlah baut pada kayu karet dan kayu bangkirai.

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan spesimen uji untuk melakukan 3 jenis pengujian, yaitu pengujian distorsi dimensi menggunakan kayu bangkirai dan kayu karet dengan dimensi panjang 130 mm dan lebar 38 mm sebanyak 3 spesimen tiap jenis kayu melalui proses *coating* dan *non coating*, pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu dengan variasi jarak dan jumlah baut dengan menggunakan kayu bangkirai dan kayu karet yang menggunakan 2 jenis alat sambung, yaitu alat sambung perekat dan alat sambung perekat dengan baut ukuran diameter 6 mm, dan pengujian sambungan tarik geser ganda dengan variasi torsi pengencangan sebesar 15 Nm, 20 Nm, dan 25 Nm dengan bahan kayu yang digunakan adalah kayu bangkirai.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa jenis kayu bangkirai dengan proses *coating* dan *non coating* lebih sedikit perubahan volumenya dari pada jenis kayu karet. Pada proses *coating* jenis kayu bangkirai dan kayu karet perubahan volumenya lebih sedikit dari pada proses *non coating*. Pada pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu bangkirai kekuatan tarik lurus terbesar terdapat pada variasi jumlah baut 2 buah dengan jarak antar baut 20 mm dengan kekuatan tarik rata-rata sebesar 79,13 Kg/mm² sedangkan pada kayu karet kekuatan tarik terbesar pada variasi jumlah baut 2 buah dengan jarak antar baut 30 mm dengan kekuatan tarik rata-rata sebesar 47,45 Kg/mm². Pada pengujian sambungan tarik geser ganda menghasilkan kekuatan tarik terbesar pada torsi pengencangan 25 N.m sebesar 14,63 N/mm² sedangkan kekuatan tarik terendah pada torsi pengencangan 15 N.m sebesar 14,26 N/mm².

Kata kunci: Kayu bangkirai, kayu karet, lem epoxy, sambungan kayu, uji tarik.

ABSTRACT

Wood has long been recognized as the main raw material in construction. In its use as a construct, the wood must be able to withstand a wide range of loads within a planned and have adequate durability and has a cross-sectional size or length of spans in accordance with planning. Timber connection is a connection that binds two or more wooden boards together using mechanical dial tools such as nails, bolts, connectors or use a form of continued structural adhesives. Therefore, research was conducted to determine the effect of connection type timber with a variety of distance and the number of bolts on rubber wood and bangkirai wood.

The research was done by making the test specimens to perform three types of tests, ie testing dimensional distortion using bangkirai wood and rubber wood with dimensions of 130 mm long and 38 mm wide as three specimens of each type of wood through a process of coating and non-coating, testing the connection strength perpendicular wood with a variety of distance and the number of bolts using bangkirai wood and rubber wood using 2 types of devices connect, the connection tool adhesive glue and tools continued to bolt diameter of 6 mm, and tensile shear testing of multiple connections with a variety of tightening torque of 15 Nm, 20 Nm, and 25 Nm with wood material used is bangkirai wood.

The test results showed that the type of bangkirai wood with coating and non-coating process is less change in volume of the type of rubber wood. The coating process type of bangkirai wood and rubber wood volume changes less than the non-coating process. On testing the connection strength of wood perpendicular to the tensile strength of straight bangkirai wood greatest amount of variation present in 2 pieces with screws spaced 20 mm bolt with a tensile strength of an average of 79.13 Kg/F, while the tensile strength of the largest rubber wood to vary the number of bolts 2 fruit spaced bolts 30 mm with an average tensile strength of 47.45 Kg/F. In connection testing tensile yield strength double slide biggest attraction on tightening torque of 25 N.m at 4,39 N/mm² tensile strength, while the lowest was 15 N.m tightening torque of 4,28 N/mm².

Key words : *adhesive glue, bangkirai wood, connection on wood, rubber wood, tensile test.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala Rahmat, Taufik serta Hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir berjudul “ANALISIS DISTORSI DIMENSI DAN SAMBUNGAN TEGAK LURUSBAHAN KAYU BANGKIRAI DAN KAYU KARET DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH BAUT”..

Penulisan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik yang secara langsung dan tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Susilo Adi Widyanto, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bantuan, memfasilitasi peralatan untuk penelitian, menuntun, mengarahkan dan memberikan bimbingan serta masukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Mas Arnesselaku teknisi Laboratorium Proses Produksi yang telah banyak membantu dalam memfasilitasi peralatan Laboratorium.
3. Tim kerja Tugas Akhir saya Febri Setianto yang senantiasa menemani dan sabar membantu selama proses pengujian.

Penulis menyadari sebagai manusia bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Terakhir semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi para pembaca. Amin.

Semarang, Februari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xx
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Metode Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Mesin Milling CNC (<i>Computer Numerically Controlled</i>)	6
2.2 Struktur Anatomis Kayu	8
2.3 Sifat Higroskopis Kayu	11
2.2.1 Kadar air kayu	11

2.2.2 Kembang susut kayu	13
2.4 Sifat Fisis Kayu	14
2.4.1 Berat jenis kayu	14
2.4.2 Kelas kuat kayu	15
2.4.3 Penyusutan kayu.....	16
2.4.4 Pengatur temperatur.....	17
2.5 Sifat Mekanis.....	17
2.5.1 Pengertian dasar sifat mekanis kayu.....	17
2.5.2 Sifat othotropis kayu.....	19
2.5.3 Macam sifat mekanis kayu	20
2.5.3.1 Kekuatan tarik	20
2.5.3.2 Kekuatan tekan	21
2.5.3.3 Kekuatan geser	23
2.5.3.4 Sifat kekakuan	25
2.5.3.5 Sifat keuletan	26
2.5.3.6 Sifat kekerasan.....	27
2.5.3.7 Sifat ketahanan Belah	27
2.5.4 Hubungan arah serat dengan arah gaya	28
2.5.5 Pengaruh angka rapat.....	29
2.5.6 Pengaruh kadar air kayu	30
2.5.7 Pengaruh cara dan lamanya pembebanan	30
2.6 Sambungan Kayu.....	31
2.6.1 Pengertian sambungan.....	31
2.6.2 Sambungan dengan perekat	33
2.6.3 Sambungan dengan baut.....	34
2.7 Gambaran Umum Jenis-Jenis Kayu yang Diuji	35
2.7.1 Kayu karet.....	35
2.7.2 Kayu bangkirai	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1 Bahan Penelitian	42
3.2 Alat Penelitian	42
3.3 Uji Distorsi Dimensi.....	43
3.3.1 Pembuatan spesimenuji	43
3.3.2 Pengujian distorsi dimensi.....	44
3.4 Uji Tarik Sambungan Tegak Lurus	45
3.4.1 Pembuatan spesimen uji.....	45
3.4.2 Pengujian tarik sambungan tegak lurus	50
3.5 Uji Sambungan Tarik Geser Ganda	53
3.5.1 Pembuatan spesimen uji	53
3.5.2 Pengujian sambungan tarik geser ganda	54
3.6 Tahapan Penelitian	55
3.6.1 Tahapan pengujian distorsi dimensi	55
3.6.2 Tahapan pengujian sambungan tegak lurus	56
3.6.3 Tahapan pengujian tarik geser ganda	56
3.7 Diagram Alir Penelitian	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Hasil dan Pembahasan Pengujian Distorsi Dimensi.....	58
4.1.1 Hasil pengujian distorsi dimensi.....	58
4.1.2 Pembahasan pengujian distorsi dimensi	59
4.2 Hasil dan Pembahasan Pengujian Sambungan Tegak Lurus Kayu	75
4.2.1 Hasil pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu.....	75
4.2.2 Pembahasan pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu	79
4.3 Hasil dan Pembahasan Sambungan Tarik Geser Ganda.....	83
4.3.1 Hasil pengujian sambungan tarik geser ganda	83
4.3.2 Pembahasan pengujian sambungan tarik geser ganda.....	85

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN-LAMPIRAN	96

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Hasil Pengujian

A.1 Data Hasil Pengujian Distorsi Dimensi *Coating* dan Tanpa *Coating*

A.2 Data Hasil Pengujian Sambungan Tegak Lurus Kayu Karet dan Kayu Bangkirai

A.3 Data Hasil Pengujian Sambungan Tarik Geser Ganda

Lampiran B. Gambar Teknik Contoh Uji

B.1 Gambar Teknik Kayu untuk Pengujian Distorsi Dimensi

B.2 Gambar Teknik Penyambungan Kayu dengan Lem *Epoxy*

B.3 Gambar Teknik Penyambungan Kayu dengan 1 Baut

B.4 Gambar Teknik Penyambungan Kayu dengan 2 Baut Jarak 20 mm

B.5 Gambar Teknik Penyambungan Kayu dengan 2 Baut Jarak 30 mm

B.6 Gambar Teknik Sambungan Tarik Geser Ganda dengan 2 Baut

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin <i>milling</i> horizontal	7
Gambar 2.2	Mesin <i>milling</i> vertikal	8
Gambar 2.3	Tampang melintang pohon.....	10
Gambar 2.4	Karakteristik penyusutan dan distorsi pada potongan datar, persegi dan bulat	14
Gambar2.5	Diagram tegangan-regangan	19
Gambar 2.6	Pengujian kekuatan tarik sejajar serat (a) dan contoh spesimenuji (b)	20
Gambar 2.7	a. Pengujian tekanan sejajardan b.tekan tegak lurus serat pada contoh kecil bebas cacat	22
Gambar 2.8	Skema bentuk kerusakan yang terjadi pada pengujian tekan sejajar serat batang pendek.....	23
Gambar 2.9	Macam-macam geseran yang dapat terjadi pada kayu	24
Gambar 2.10	Tiga Sumbu Simetri Kayu	28
Gambar 2.11	Efek kadarair terhadap kekuatan kayu	30
Gambar 2.12	Baut segi enam sebagai alat sambung	34
Gambar 2.13	Penempatan baut pada sambungan yang lurus	35
Gambar 2.14	Penempatan baut pada sambungan yang tegak lurus	35
Gambar 2.15	Foto mikroskopis kayu karet	37
Gambar 2.16	Fotomikroskopis kayu bangkirai	40
Gambar 3.1	Gambar kerja pengujian distorsi dimensi.....	43
Gambar 3.2	Spesimenuji untuk pengujian distorsi dimensi.....	43
Gambar 3.3	<i>Wood Moisture Meter</i>	44
Gambar 3.4	Pengeringan Kayu dengan Menggunakan Oven	44
Gambar 3.5	Pengukuran Dimensi Kayu dengan Menggunakan Vernier Caliper ...	45
Gambar 3.6	Perendaman contoh uji	45

Gambar 3.7	Spesimenuji untuk pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu sebelum dilakukan penyambungan dengan baut	43
Gambar 3.8a	Gambar kerja contoh uji untuk penyambungan kayu dengan lem <i>Epoxy</i>	46
Gambar 3.8b	Gambar kerja contoh uji untuk penyambungan kayu dengan 1 baut	46
Gambar 3.8c	Gambar kerja contoh uji untuk penyambungan kayu dengan 2 baut dengan jarak antar baut sebesar 20 mm.....	47
Gambar 3.8d	Gambar kerja contoh uji untuk penyambungan kayu dengan 2 baut dengan jarak antar baut sebesar 30 mm	48
Gambar 3.9	Spesimenuji untuk pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu dengan sambungan lem <i>epoxy</i>	49
Gambar 3.10	Spesimenuji untuk pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu dengan sambungan 1 baut	49
Gambar 3.11	Spesimenuji untuk pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu dengan sambungan 2 baut dengan jarak antar baut 20 mm.....	49
Gambar 3.12	Spesimenuji untuk pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu dengan sambungan 2 baut dengan jarak antar baut 30 mm.....	50
Gambar 3.13	Pengujian kekuatan sambungan tegak lurus kayu	50
Gambar 3.14	Diagram benda bebas pengujian sambungan tegak lurus dengan lem <i>epoxy</i>	51
Gambar 3.15	Diagram benda bebas pengujian sambungan tegak lurus dengan lem <i>epoxy</i> dan 1 baut	51
Gambar 3.16	Diagram benda bebas pengujian sambungan tegak lurus dengan lem <i>epoxy</i> dan 2 baut variasi jarak 20 mm	52
Gambar 3.17	Diagram benda bebas pengujian sambungan tegak lurus dengan lem <i>epoxy</i> dan 2 baut variasi jarak 30 mm	52
Gambar 3.18	Spesimen uji kayu bangkirai untuk pengujian sambungan tarik geser ganda sebelum dilakukan penyambungan dengan pelat sambung	53

Gambar 3.19	Gambar kerja spesimen uji sambungan tarik geser ganda	53
Gambar 3.20	Spesimen uji untuk pengujian kekuatan sambungan tarik geser Ganda	54
Gambar3.21	Pengujian sambungan tarik geser ganda...	55
Gambar 3.22	Diagram benda bebas pengujian Tarik geser ganda.....	55
Gambar3.23	Diagram alir penelitian.....	57
Gambar 4.1	Grafik perbandingan persentase perubahan volume terhadap lama perendaman antarakayu bangkirai <i>coating</i> dannon <i>coating</i> pada spesimen 1	59
Gambar 4.2	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu Bangkirai <i>coating</i> dannon <i>coating</i> pada spesimen 2.	60
Gambar 4.3	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu Bangkirai <i>coating</i> dannon <i>coating</i> pada spesimen 3.	61
Gambar 4.4	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu karet <i>coating</i> dannon <i>coating</i> pada spesimen 1.	62
Gambar 4.5	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lamaperendaman antara kayu karet <i>coating</i> dannon <i>coating</i> pada spesimen 2	63
Gambar 4.6	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu karet <i>coating</i> dannon <i>coating</i> pada spesimen 3	64
Gambar 4.7	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu karet dan kayu bangkirai <i>non coating</i> pada spesimen1.	65

Gambar 4.8	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu karet dan kayu bangkirai <i>non coating</i> pada spesimen2.	66
Gambar 4.9	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu karet dan kayu bangkirai <i>non coating</i> pada spesimen 3.	67
Gambar 4.10	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu karet dan kayu bangkirai <i>coating</i> pada spesimen 1.	68
Gambar 4.11	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu karet dan Kayu bangkirai <i>coating</i> pada spesimen 2.	69
Gambar 4.12	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman antara kayu karet dan kayu bangkirai <i>coating</i> pada spesimen 3.	70
Gambar 4.13	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman pada contoh uji kayu bangkirai <i>coating</i>	71
Gambar 4.14	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman pada contoh uji kayu karet <i>coating</i>	72
Gambar 4.15	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman pada contoh uji kayu bengkirai <i>non coating</i>	73
Gambar 4.16	Grafik perbandingan persentaseperubahan volume terhadap lama perendaman pada Contoh Uji kayu karet <i>non coating</i>	74
Gambar 4.17	Hasil pengujian tarik kayu dengan sambungan lem <i>Epoxy</i>	76
Gambar 4.18	Hasil pengujian tarik kayu dengan sambungan 1 baut.	77
Gambar 4.19	Hasil pengujian tarik kayu dengan sambungan 2 baut dengan jarak antar baut 20 mm	77
Gambar 4.20	Hasil pengujian tarik kayu dengan sambungan 2 baut dengan jarak antar baut 30 mm	78

Gambar 4.21	Grafik kekuatan tarik kayu dengan sambungan lem <i>epoxy</i>	79
Gambar 4.22	Grafik kekuatan sambungan tegak lurus kayu dengan 1 baut.	79
Gambar 4.23	Grafik kekuatan sambungan tegak lurus kayu dengan 2 baut Jarak 20 mm.	80
Gambar 4.24	Grafik kekuatan sambungan tegak lurus kayu dengan 2 baut Jarak 30 mm.	81
Gambar 4.25	Grafik rata-Rata sambungan tegak lurus kayu karet dan kayu bangkirai.	81
Gambar 4.26	Hasil pengujian tarik sebelum dan sesudah pengujian	84
Gambar 4.27	Grafik pengujian sambungan tarik geser ganda dengan variasi torsi pengencangan.	85
Gambar 4.28	Grafik hubungan gayanormal terhadap kekuatan Gesek.	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar Kadar Air Kayu yang Cocok Untuk Berbagai Macam Konstruksi	13
Tabel 2.2	Persentase Penyusutan Terhadap Arah Serat	13
Tabel 2.3	Kelas Kuat Kayu Menurut PKKI NI 5-1961.....	15
Tabel 2.4	Daftar Angka Muai Linier Δ_t Untuk Beberapa Material	17
Tabel 2.5	Jadwal Pengeringan Kayu Karet	38
Tabel 2.6	Sifat Mekanis Kayu Bengkirai	39
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Distorsi Dimensi (Tanpa <i>Coating</i>).....	58
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Distorsi Dimensi (<i>Coating</i>).....	58
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Kekuatan Sambungan Tegak Lurus untuk Kayu Karet ..	75
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Kekuatan Sambungan Tegak Lurus untuk Kayu Bangkirai	76
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Sambungan Tarik Geser Ganda	83

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama
CNC	<i>Computer Numerical Control</i>
SFPC	<i>Steel-Fibber Polymer Concente</i>
FEM	<i>Finite Element Method</i>
MOE	<i>Modulud of Elastic</i>
MOR	<i>Modulud of Rapture</i>
PKKI	Perturan Kontruksi Kayu Indonesia

Lambang	Nama
Ka %	Persen Kadar Air
W_0	Berat Kayu Kering Tanur
W_b	Berat Basah
R	Radial
T	Tangensial
λ	Angka Muai Linier
σ	Tegangan
p	Besar Beban
A	Luas Penampang Penahan Beban
S	Tegangan Normal (Tekan atau Tarik)
M	Momen Lentur Akibat Beban

Y	Jarak dari Sumbu Netral
I	Momen Inersia Penampang
b	Dasar Balok
h	Tebal Balok
S_s	Tegangan Geser Maksimum
V	Gaya Geser
L	Bentang Balok
y	Besarnya Lenturan Maksimum
ε	Regangan
$\sigma_{tr\parallel}$	Tegangan Tarik Sejajar Serat
$\sigma_{tr\perp}$	Tegangan Tarik Tegak Lurus Serat
$\sigma_{ds\parallel}$	Tegangan Desak Sejajar Serat
$\sigma_{ds\perp}$	Tegangan Desak Tegak Lurus Serat
τ_{\parallel}	Tegangan Geser Sejajar Serat
τ_{\perp}	Tegangan Geser Tegak Lurus