

SKRIPSI

**UJI EKSPERIMENTAL KEKUATAN LENTUR
BALOK KAYU LAMINASI DENGAN *FINGER JOINT***



**LIZETTE KANANI YOHANINA SETJAPUTRA
NPM : 2016410024**

PEMBIMBING: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

SKRIPSI

**UJI EKSPERIMENTAL KEKUATAN LENTUR
BALOK KAYU LAMINASI DENGAN *FINGER JOINT***



**LIZETTE KANANI YOHANINA SETJAPUTRA
NPM : 2016410024**

PEMBIMBING: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

SKRIPSI

**UJI EKSPERIMENTAL KEKUATAN LENTUR
BALOK KAYU LAMINASI DENGAN *FINGER JOINT***



**LIZETTE KANANI YOHANINA SETJAPUTRA
NPM : 2016410024**

**BANDUNG, AGUSTUS 2020
PEMBIMBING:**

Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Lizette Kanani Y.S.

NPM : 2016410024

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / tesis / disertasi^{*)} dengan judul:

UJI EKSPERIMENTAL KEKUATAN BALOK KAYU LAMINASI DENGAN *FINGER JOINT*

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 31 Juli 2020



Lizette Kanani Y.S.

*) coret yang tidak perlu

UJI EKSPERIMENTAL KEKUATAN LENTUR BALOK KAYU LAMINASI DENGAN *FINGER JOINT*

Lizette Kanani Yohanina Setjaputra
NPM: 2016410024

Pembimbing: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020

ABSTRAK

Kebutuhan kayu sebagai bahan bangunan di Indonesia terus meningkat seiring kebutuhan rumah layak huni untuk penduduk. Kayu yang berkualitas dan umum dipakai untuk konstruksi jumlahnya juga semakin berkurang. Untuk mengatasi keterbatasan kayu dibuatlah kayu rekayasa. Dalam penelitian ini balok kayu laminasi dibuat dengan memanfaatkan potongan-potongan sisa kayu, lapisan-lapisan kayu laminasi disambung dengan menggunakan sambungan jari (*finger joint*). Jenis kayu yang digunakan berasal dari sisa-sisa potongan kayu Bangkirai, Meranti Merah, dan Meranti Putih. Pengujian dilakukan dengan alat *UTM (Universal Testing Machine)* – Hung Ta. Hasil pengujian kuat lentur rata-rata untuk balok Meranti campuran Merah dan Putih laminasi adalah 41,96 MPa, balok Meranti Putih laminasi 22,79 MPa, dan balok Bangkirai laminasi 72,19 MPa. Modulus elastisitas rata-rata dari uji material untuk balok kayu Meranti Putih 11411 MPa, Meranti Merah 13544 MPa, dan Bangkirai 22344 MPa. Faktor koreksi kekakuan untuk balok kayu laminasi Meranti campuran Merah dan Putih adalah 0,43, Meranti Putih 0,50, dan Bangkirai 0,83.

Kata Kunci: Balok kayu laminasi, sambungan jari, modulus elastisitas, kuat lentur, faktor koreksi kekakuan.

EXPERIMENTAL TEST ON THE FLEXURAL STRENGTH OF LAMINATED TIMBER BEAM WITH FINGER JOINT

Lizette Kanani Yohanina Setjaputra
NPM: 2016410024

Advisor: Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Ak/S/VII/2018)
BANDUNG
AUGUST 2020

ABSTRACT

Wood is needed as building material in Indonesia which is increased according to the number of houses needs by people. Wood is an excellent material that is always used for building construction, but lack the amount of high quality of wood. To overcome this problem, engineering wood product was made. The project utilizes the remaining pieces of wood, made of laminated timber beams with layers made from the remaining pieces connected using finger joints. The materials used are from Bangkirai, and Meranti wood species. The laminated timber beam is tested with UTM (Universal Testing Machine) – Hung Ta. The result showed the average flexural strength for combination of red and white Meranti laminated timber beams is 41.96 MPa, and for white Meranti laminated timber beams is 22.79 MPa, and for Bangkirai laminated timber beams is 72.19 MPa. The average modulus of elasticity from material test for White Meranti is 11411 MPa, Red Meranti is 13544 MPa, and for timber beam Bangkirai is 22344 MPa. The rigidity correction factor (k) for combination of red and white Meranti is 0.43, white Meranti is 0.5, and for Bangkirai is 0.83.

Keywords: Laminated wooden beam, finger joint, modulus of elasticity, flexural strength, rigidity correction factor.

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, penyertaan, dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini berjudul “Uji Eksperimental Kekuatan Lentur, Tekan, dan Geser Kayu Laminasi dengan *Finger Joint*” disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Skripsi ini boleh selesai tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan yang diberikan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Roriyanto Setjaputra (Papa) dan Ivana Candra Dewi (Mama) selaku kedua Orangtua penulis, serta Yemima Ayu selaku Kakak penulis yang selalu memberikan doa, perhatian, dan dukungan kepada penulis;
2. Bapak Dr. Johannes Adhijoso Tjondro selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, ilmu, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi;
3. Bapak Herry Suryadi, Ph.D. selaku Kepala Laboratorium Teknik Struktur yang telah memberikan kesempatan dan membantu kelancaran dalam pembuatan skripsi kepada penulis;
4. Bapak Teguh dan Bapak Didi yang telah membantu penulis dalam melakukan pengujian;
5. Ibu Buen Sian, Ir., M.T. dan Bapak Altho Sagara Ir., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran-saran pada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi dengan baik;
6. Bapak Johan Lim selaku Direktur CV Grand Indo Timber yang telah memberikan bantuan bahan balok kayu Bangkirai dan Bapak Yohan Siswanto selaku marketing PT Kayu Multiguna Indonesia yang telah memberikan bantuan bahan balok kayu Meranti untuk diujikan;
7. Dosen – dosen program studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu pengetahuan, serta staf dan karyawan fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah membantu selama masa perkuliahan;

8. Anna Martina selaku teman dekat Penulis sejak SMA, Kristian, Nicholas, Andreas, David S. yang selalu menemani dan memberikan dukungan kepada penulis selama penulis mengerjakan skripsi ini;
9. Anna, Karmelia, Agatha, Gisella, Rendy, Kristian, Nicholas, Andreas, David S., Roy, Malvin, Robin, Bryan, Andy, Soni, Varian yang selalu menemani, menghibur, dan banyak membantu penulis selama masa perkuliahan;
10. Kenneth Dwiputra dan Davin Alkuin teman berjuang menyelesaikan skripsi praktikum kayu, juga Yosef, David S., Pauline, Kennardy Winardo teman seperjuangan skripsi yang telah banyak membantu penulis;
11. Teman-teman angkatan 2016 atas kebersamaan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna mengingat adanya hambatan, karena kondisi pandemik COVID-19, keterbatasan waktu, dan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap skripsi ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis, tetapi juga bagi berguna bagi pembaca.

Bandung, Agustus 2020



Lizette Kanani Y.S.

2016410024

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1. Latar Belakang	1-1
1.2. Inti Permasalahan	1-3
1.3. Tujuan Penulisan	1-3
1.4. Pembatasan Masalah	1-4
1.5. Metode Penelitian	1-4
1.6. Diagram Alir	1-5
1.7. Sistematika Penulisan	1-6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1. Kayu sebagai Material Bangunan	2-1
2.1.1. Glulam (<i>Glue-Laminated</i>)	2-1
2.2. Kayu sebagai Material Ortotropik	2-2
2.3. Sifat Dasar Kayu	2-3
2.3.1. Sifat Fisik	2-3
2.3.2. Sifat Mekanik	2-5
2.4. Cacat pada Kayu	2-9
2.4.1. Mata Kayu (<i>Knots</i>)	2-9

2.4.2. Retak dan Belah (<i>Checks and Splits</i>).....	2-10
2.4.3. Kemiringan Serat (<i>Slope of Grain</i>).....	2-10
2.5. Lendutan	2-11
2.5.1. Modulus Elastisitas.....	2-13
2.5.2. Momen Inersia.....	2-14
2.6. Sambungan Kayu.....	2-14
2.6.1. Sambungan Jari (<i>Finger Joint</i>).....	2-14
2.7. Pola Keruntuhan Benda Uji	2-15
2.7.1. Keruntuhan pada Uji Lentur.....	2-16
BAB 3 PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN	3-1
3.1. Pembuatan Balok Kayu Laminasi.....	3-1
3.2. Rencana Variasi Benda Uji.....	3-2
3.2.1. Rencana Benda Uji untuk Uji Lentur Material.....	3-2
3.2.2. Rencana Benda Uji untuk Uji Lentur Balok.....	3-5
3.3. Tahap Pengujian.....	3-6
3.3.1. Pengujian Lentur Material.....	3-6
3.3.2. Pengujian Lentur Balok.....	3-7
3.3.3. Pengujian Kadar Air dan Berat Jenis.....	3-9
3.4. Hasil Pencatatan Pengujian.....	3-9
3.4.1. Hasil Pengujian Kadar Air dan Berat Jenis	3-9
3.4.2. Hasil Pengujian Lentur Material.....	3-12
3.4.3. Hasil Pengujian Lentur Balok.....	3-16
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN.....	4-1
4.1. Data Hasil Pengujian Kuat Lentur	4-1
4.2. Analisis Hasil Pengujian	4-4
4.2.1. Analisis Nilai Modulus Elastisitas.....	4-4

4.2.2. Analisis Nilai Kuat Lentur	4-7
4.2.3. Analisis Faktor Koreksi Kekakuan	4-12
4.3. Pola Keruntuhan pada Benda Uji	4-13
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xvii



DAFTAR NOTASI

A	:	luas penampang balok kayu (mm^2)
b	:	lebar penampang (mm)
d	:	tinggi penampang (mm)
E	:	modulus elastisitas (MPa)
f_b	:	tegangan lentur (MPa)
f_c	:	tegangan tekan (MPa)
f_t	:	tegangan tarik (MPa)
f_v	:	tegangan geser (MPa)
H	:	tinggi penampang (mm)
I	:	momen inersia (mm^4)
L	:	panjang bentang kayu (mm)
M	:	momen lentur (Nmm)
MC	:	<i>moisture content</i> (%)
P	:	beban (N)
S	:	modulus penampang (mm^3)
SG	:	berat jenis ($\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)
V	:	volume benda uji (mm^3)
W_{dry}	:	berat kering oven benda (g)
W_{wet}	:	berat kayu sebelum masuk oven (g)
δ	:	lendutan (mm)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Penggambaran Sambungan Jari untuk Laminasi.....	1-2
Gambar 1.2	Diagram Alir Studi	1-5
Gambar 2.1	Ilustrasi susunan glulam	2-2
Gambar 2.2	Sumbu Ortotropik Kayu (Forest Products Laboratory, 2010)....	2-3
Gambar 2.3	Pengaruh Kadar Air terhadap Kekuatan Kayu. A, Tarik Sejajar Serat; B, Lentur; C, Tekan Sejajar Serat; D, Tekan Tegak Lurus Serat; E, Tarik Tegak Lurus Serat (Forest Products Laboratory, 2010) (Wisconsin, 2010) (Forest Products Laboratory, 2010) ..	2-5
Gambar 2.4	Ilustrasi Pemberian Gaya pada Uji Kuat Lentur.....	2-6
Gambar 2.5	Ilustrasi Pemberian Gaya pada Uji Kuat Tekan. A, Sejajar serat; B, Tegak Lurus Serat	2-7
Gambar 2.6	Ilustrasi Pemberian Gaya pada Uji Kuat Geser. A, Sejajar Serat; B, Tegak Lurus Serat; C, Miring	2-8
Gambar 2.7	Ilustrasi Pemberian Gaya pada Uji Kuat Tarik. A, Sejajar Serat; B, Tegak Lurus Serat	2-9
Gambar 2.8	Mata Kayu (Forest Products Laboratory, 2010).....	2-10
Gambar 2.9	Bidang Momen dan Geser akibat <i>Third-Point Loading</i>	2-11
Gambar 2.10	Bidang Momen dan Geser akibat <i>Center-Point Loading</i>	2-12
Gambar 2.11	Mesin Pembentuk Sambungan Jari	2-15
Gambar 2.12	Ilustrasi Sambungan Jari Tampak 3 Dimensi.....	2-15
Gambar 2.13	Pola Keruntuhan pada Uji Lentur (ASTM D 143-94, 2000) ...	2-16
Gambar 3.1	Alat Press. A, Hidrolis; B, Manual.....	3-1
Gambar 3.2	Ilustrasi Tampak Balok Kayu Utuh. A, Penampang; B, Tampak Depan	3-3
Gambar 3.3	Ilustrasi Tampak Balok Kayu Bangkirai Laminasi. A, Penampang Bangkirai Laminasi Rebah; B, Penampang Bangkirai Laminasi Vertikal; C, Tampak Depan Bangkirai Laminasi Rebah; D, Tampak Depan Bangkirai Laminasi Vertikal	3-4

Gambar 3.4	Ilustrasi Tampak Balok Kayu Meranti Laminasi. A, Penampang Meranti Laminasi Rebah; B, Penampang Meranti Laminasi Vertikal; C, Tampak Depan Meranti Laminasi Rebah; D, Tampak Depan Meranti Laminasi Vertikal	3-4
Gambar 3.5	Ilustrasi Tampak Penampang Balok Laminasi. A, Bangkirai Laminasi; B, Meranti Putih Laminasi & Meranti Campuran Merah dan Putih Laminasi	3-5
Gambar 3.6	Benda Uji Material Bangkirai Laminasi	3-7
Gambar 3.7	Pengujian Kuat Lentur Material Bangkirai Laminasi dengan Alat <i>UTM-Hung Ta</i>	3-7
Gambar 3.8	Benda Uji Lentur Balok Meranti Putih Laminasi	3-8
Gambar 3.9	Pengujian Lentur Balok Meranti Putih Laminasi dengan Alat <i>UTM-Hung Ta</i>	3-8
Gambar 3.10	Benda Uji Kadar Air dan Berat Jenis dari Benda Uji Material Bangkirai Laminasi.....	3-9
Gambar 3.11	Grafik δ -P Uji Lentur Bangkirai.....	3-13
Gambar 3.12	Grafik δ -P Uji Lentur Material Bangkirai Laminasi	3-14
Gambar 3.13	Grafik δ -P Uji Lentur Material Meranti Putih.....	3-14
Gambar 3.14	Grafik δ -P Uji Lentur Material Meranti Merah.....	3-15
Gambar 3.15	Grafik δ -P Uji Lentur Material Meranti Laminasi	3-16
Gambar 3.16	Grafik δ -P Uji Lentur Balok Meranti Campuran Merah dan Putih Laminasi	3-17
Gambar 3.17	Grafik δ -P Uji Lentur Balok Meranti Putih Laminasi	3-17
Gambar 3.18	Grafik δ -P Uji Lentur Balok Bangkirai Laminasi	3-18
Gambar 4.1	Penarikkan Garis Elastis untuk Uji Lentur Material Meranti Laminasi	4-3
Gambar 4.2	Penarikkan Garis Elastis untuk Uji Lentur Balok Meranti Campuran Merah dan Putih Laminasi	4-3
Gambar 4.3	Grafik Hubungan SG-E dari Benda Uji Lentur Material.....	4-7

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan (SNI 7973-2013, 2013).....	2-13
Tabel 3.1 Rencana Penamaan Benda Uji untuk Uji Lentur Material.....	3-5
Tabel 3.2 Rencana Penamaan Benda Uji untuk Uji Lentur Balok.....	3-6
Tabel 3.3 Data Hasil Uji Kadar Air dan Berat Jenis Bangkirai	3-10
Tabel 3.4 Data Hasil Uji Kadar Air dan Berat Jenis Bangkirai Laminasi	3-10
Tabel 3.5 Data Hasil Uji Kadar Air dan Berat Jenis Meranti Putih.....	3-11
Tabel 3.6 Data Hasil Uji Kadar Air dan Berat Jenis Meranti Merah.....	3-11
Tabel 3.7 Data Hasil Uji Kadar Air dan Berat Jenis Meranti Laminasi	3-12
Tabel 3.8 Data Hasil Uji Kuat Lentur Bangkirai	3-13
Tabel 3.9 Data Hasil Uji Kuat Lentur Bangkirai Laminasi	3-13
Tabel 3.10 Data Hasil Uji Kuat Lentur Meranti Putih.....	3-14
Tabel 3.11 Data Hasil Uji Kuat Lentur Meranti Merah.....	3-15
Tabel 3.12 Data Hasil Uji Kuat Lentur Meranti Laminasi.....	3-15
Tabel 3.14 Data Hasil Uji Material Meranti Putih Laminasi	3-17
Tabel 3.15 Data Hasil Uji Material Bangkirai Laminasi	3-18
Tabel 4.1 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas Bangkirai (LBU).....	4-1
Tabel 4.2 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas Bangkirai Laminasi (LBL).....	4-1
Tabel 4.3 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas Meranti Putih (LPU)	4-1
Tabel 4.4 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas Meranti Merah (LMU).....	4-2
Tabel 4.5 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas Meranti Laminasi (LPL)	4-2
Tabel 4.6 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas Balok Meranti Campuran Merah dan Putih Laminasi (BLCL)	4-2
Tabel 4.7 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas Balok Meranti Putih Laminasi (BLPL).....	4-2
Tabel 4.8 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas Balok Bangkirai Laminasi (BLBL)	4-3
Tabel 4.9 Hasil Nilai Modulus Elastisitas.....	4-5
Tabel 4.10 Penurunan Nilai Modulus Elastisitas Tiap Variasi Balok Kayu untuk Uji Lentur Material.....	4-6

Tabel 4.11 Tabel Nilai Berat Jenis dan Modulus Elastisitas Benda Uji Lentur Material.....	4-6
Tabel 4.12 Nilai Kuat Lentur Benda Uji Material.....	4-8
Tabel 4.13 Nilai Kuat Lentur Anjuran Material (f_b')	4-9
Tabel 4.14 Perbandingan Nilai Kuat Lentur Anjuran dan Maksimum.....	4-10
Tabel 4.15 Nilai Kuat Lentur Benda Uji Lentur Balok	4-11
Tabel 4.16 Perbandingan Kuat Lentur Balok dan Material.....	4-12
Tabel 4.17 Nilai Faktor Koreksi Kekakuan.....	4-12
Tabel 4.18 Pola Keruntuhan Benda Uji Lentur Material.....	4-13
Tabel 4.19 Pola Keruntuhan Benda Uji Lentur Balok.....	4-17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Balok Kayu



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kayu merupakan salah satu sumber daya alam yang berlimpah dari hutan alam di Indonesia dan banyak manfaatnya. Indonesia memiliki banyak jenis kayu dengan hutan alam yang luas. Pemanfaatan kayu sering dijumpai untuk bahan pembuatan *furniture*, pintu, alat-alat sederhana, karena punya nilai estetis yaitu memiliki serat yang bagus untuk diekspos. Namun kayu tidak hanya memberi nilai estetis, tetapi juga mendukung kekuatan struktur sebuah konstruksi, sehingga kayu banyak dipakai sebagai material konstruksi seperti balok, kolom dan pelat.

Kebutuhan bahan bangunan untuk struktur maupun non-struktural terus meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan peningkatan kebutuhan akan perumahan yang layak huni bagi masyarakat. Kayu juga memiliki sifat, seperti *renewable material*, mudah lapuk, mudah terbakar. Walaupun kayu merupakan *renewable material*, namun karena banyak penebangan hutan kayu tanpa melakukan penanaman kembali, kayu semakin susah didapat. Sehingga saat ini sulit mendapatkan kayu berkualitas dengan dimensi besar dan utuh. Kayu yang ada sekarang kebanyakan berasal dari kayu cepat tumbuh dengan berat jenis dan kekuatan rendah.

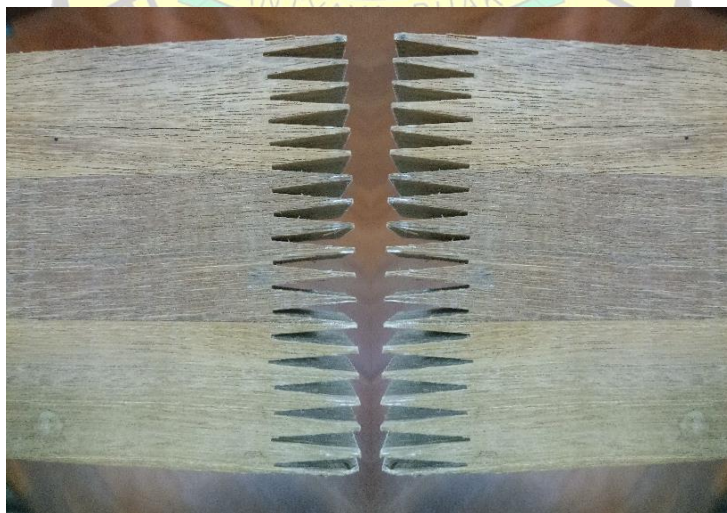
Jenis kayu yang sering digunakan sebagai material konstruksi di Indonesia berasal dari hutan alam seperti kayu Jati, Merbau, Meranti, Kruing, Bangkirai dan kayu cepat tumbuh dari hutan tanaman industri seperti Sengon, Albasia dan Akasia. Kayu Jati saat ini sudah sulit ditemukan di pasaran dan mahal harganya. Sehingga orang mulai mengganti peran kayu hutan alam seperti Jati dengan membuat kayu rekayasa dari kayu cepat tumbuh.

Dalam mengurangi jumlah biaya yang dikeluarkan untuk bahan kayu, maka digunakan potongan-potongan kayu dari sisa pembuatan papan lantai atau balok kayu. Potongan-potongan kayu sisa pembuatan dek kayu ini digabungkan dengan teknologi yang disebut laminasi. Laminasi adalah gabungan lebih dari satu lapisan

papan atau balok kayu yang direkatkan satu sama lain sehingga membentuk dimensi yang lebih besar. Teknologi laminasi ini dapat menggantikan kayu-kayu utuh bahkan dengan dimensi yang lebih besar.

Laminasi kayu memiliki banyak macam, baik cara pembuatan, bentuk, dan alat serta bahan yang digunakan dalam proses pembuatannya. Beberapa contoh laminasi kayu yaitu dengan perekatan lapisan kayu menggunakan lem (glulam), penggunaan sekrup, penggunaan paku (nailam), dan lain-lain. Sambungan antara potongan kayu sebelum dilaminasi yang biasa digunakan yaitu *Scarf Joint* dan *Finger Joint*. Sambungan perekat bentuk miring (*scarf joint*) dan sambungan jari (*finger joint*) adalah jenis sambungan perekat yang paling baik digunakan pada sambungan kayu karena memberi kuat tarik dan kuat tekan yang besarnya sebanding dengan kayu solid.

Pada penulisan ini akan dibahas mengenai perbandingan kekuatan balok kayu laminasi dengan sambungan jari (*finger joint*) dan dari kayu utuh tanpa sambungan. Bentuk dari sambungan jari (*finger joint*) dapat dilihat pada gambar 1.1. Dalam pembuatan model sambungan jari harus digunakan alat khusus dan mesin press. Tanpa mesin khusus sulit membuat model sambungan ini, karena ketidaksempurnaan dalam pembuatan dapat mengakibatkan turunnya kekuatan.



Gambar 1.1 Penggambaran Sambungan Jari untuk Laminasi

1.2. Inti Permasalahan

Hasil hutan kayu di Indonesia tidak sebanding dengan banyaknya kebutuhan kayu yang semakin lama semakin meningkat terutama untuk material konstruksi. Untuk mengatasi keterbatasan kekuatan dan dimensi kayu perlu dibuat rekayasa kayu. Salah satu rekayasa kayu yang dapat digunakan yaitu kayu laminasi dengan sambungan jari (*Finger Joint*). Namun pada balok rekayasa kayu yang dibuat apakah kekuatannya dapat menyamai kekuatan balok kayu utuh, apakah ada penurunan kekuatan karena adanya sambungan jari (*Finger Joint*) pada lapisan-lapisan kayu dari balok rekayasa kayu tersebut. Uji eksperimental diperlukan untuk membandingkan kekuatan antara balok kayu rekayasa tersebut dan balok kayu utuh. Uji eksperimental balok kayu dilakukan dengan uji destruktif menggunakan alat *UTM (Universal Testing Machine)*.

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan dari uji eksperimental ini adalah:

- a) Mengetahui Modulus Elastisitas balok kayu laminasi dengan sambungan jari dan balok kayu utuh
- b) Mengetahui kekuatan lentur balok kayu laminasi dengan sambungan jari dan balok kayu utuh
- c) Membandingkan kekuatan balok kayu laminasi dengan sambungan jari dengan balok kayu utuh
- d) Mendapatkan nilai faktor koreksi kekakuan untuk balok kayu laminasi dengan sambungan jari
- e) Mengetahui pola keruntuhan pada balok kayu laminasi dengan sambungan jari
- f) Membandingkan pola keruntuhan pada balok kayu laminasi dengan balok kayu utuh

1.4. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pengujian eksperimental ini adalah:

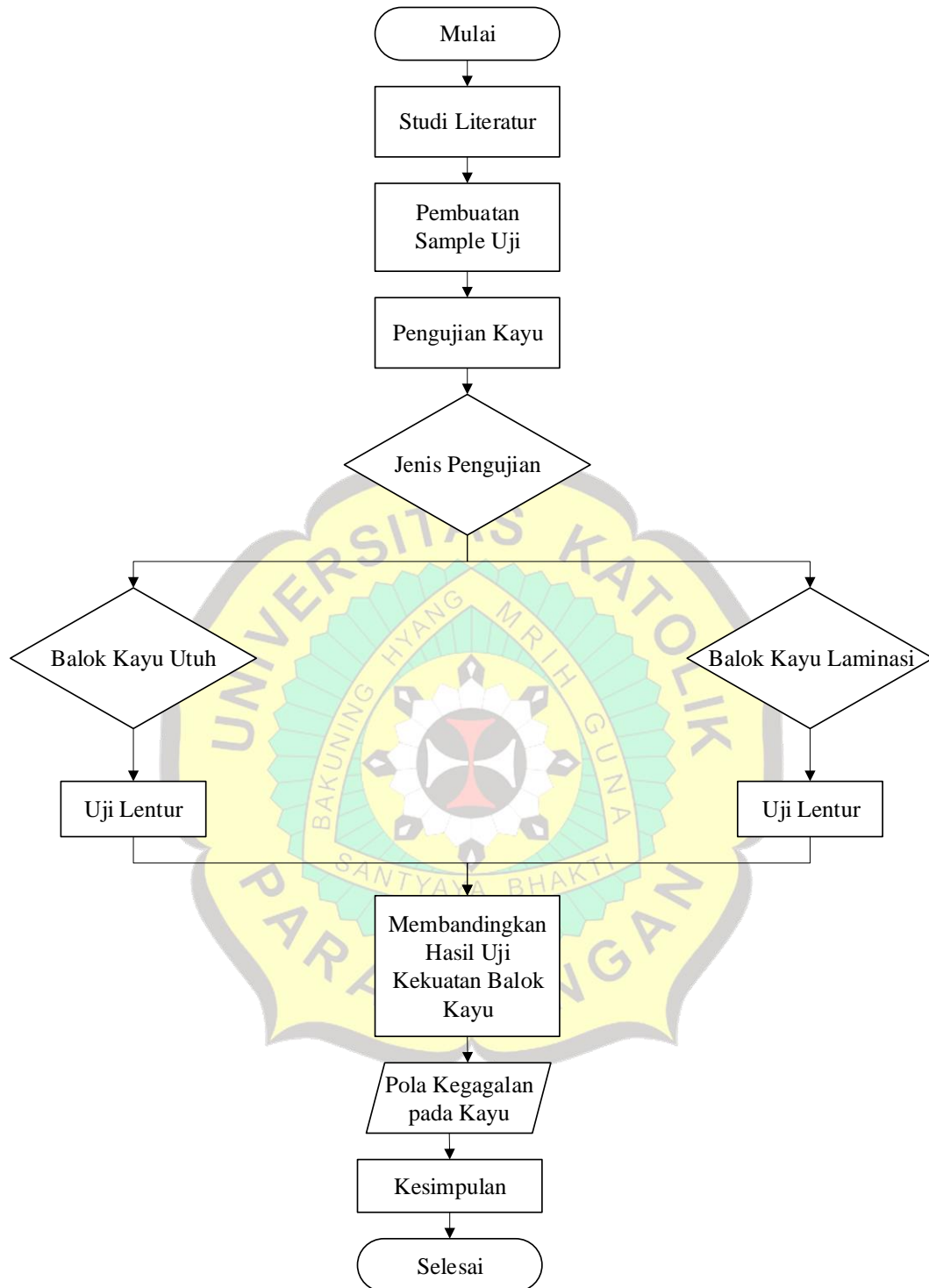
- a) Menggunakan jenis kayu Bangkirai dan Meranti
- b) Berat jenis kayu Bangkirai yang digunakan antara 0.7 – 0.96
- c) Berat jenis kayu Meranti yang digunakan antara 0.3 – 0.6
- d) Kadar air yang digunakan pada saat benda uji 11% - 15%
- e) Jumlah benda uji masing-masing variasi adalah minimal 3 buah
- f) Dimensi balok untuk uji material menggunakan dimensi 50 x 50 x 800 mm³
- g) Dimensi balok untuk uji lentur balok menggunakan dimensi 50 x 100 x 1800 mm³
- h) Sambungan yang digunakan antara potongan-potongan kayu laminasi yaitu *Finger Joint*
- i) Pengujian menggunakan alat *UTM (Universal Testing Machine)*

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu:

- a) Studi Literatur
Studi literatur digunakan untuk mempelajari tentang pengujian kayu. Selain itu juga untuk memahami konsep tentang kayu melalui *paper*, skripsi, dan peraturan yang berkaitan dengan sifat-sifat dasar kayu dan pengujiannya.
- b) Uji Eksperimental
Uji eksperimental digunakan untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dari sample uji dengan alat *UTM (Universal Testing Machine)*.

1.6. Diagram Alir



Gambar 1.2 Diagram Alir Studi

1.7. Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

Berisi penjelasan latar belakang, inti permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Pembahasan dasar teori yang berisi konsep-konsep yang digunakan dalam penulisan skripsi. Meliputi sifat kayu, jenis-jenis laminasi, dan sambungan kayu.

Bab 3 Persiapan dan Pelaksanaan Pengujian

Berisi pembahasan tahap pembuatan benda uji, tahap-tahap dalam pengujian, dan pencatatan hasil pengujian.

Bab 4 Analisis dan Pembahasan Hasil Pengujian

Pembahasan hasil pencatatan pengujian yang telah didapatkan, dan membandingkan hasil uji.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran yang dapat diberikan setelah pengujian dan pembahasan hasil uji.

