

SKRIPSI

UJI EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR BALOK KAYU LAMINASI DENGAN SAMBUNGAN BIBIR LURUS PADA LAMINA DENGAN VARIASI PANJANG



MICHAEL CHRISTIAN SUNANDI
NPM : 6101801023

PEMBIMBING : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2022

SKRIPSI

UJI EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR BALOK KAYU LAMINASI DENGAN SAMBUNGAN BIBIR LURUS PADA LAMINA DENGAN VARIASI PANJANG



MICHAEL CHRISTIAN SUNANDI
NPM : 6101801023

PEMBIMBING : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

PENGUJI 1 : Herry Suryadi, Ph.D.

PENGUJI 2 : Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2022

PERNYATAAN

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

Nama : Michael Christian Sunandi
NPM : 6101801023
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi ~~Tesis / disertasi~~ dengan judul :

UJI EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR BALOK KAYU LAMINASI DENGAN SAMBUNGAN BIBIR LURUS PADA LAMINA DENGAN VARIASI PANJANG

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 : 6 Januari 2022



Michael Christian Sunandi
6101801023

*) coret yang tidak perlu

UJI EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR BALOK KAYU LAMINASI DENGAN SAMBUNGAN BIBIR LURUS PADA LAMINA DENGAN VARIASI PANJANG

Michael Christian Sunandi
NPM : 6101801023

Pembimbing : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2022

ABSTRAK

Kebutuhan kayu sebagai material konstruksi di Indonesia terus meningkat seiring dengan semakin meningkatnya pembangunan, mengakibatkan kebutuhan terhadap balok kayu yang panjang dan besar menjadi semakin sulit dipenuhi. Sebagai upaya untuk mengatasi keterbatasan jumlah balok kayu yang panjang dan besar, dibuatlah kayu rekayasa sebagai solusinya. Salah satu rekayasa kayu untuk membuat bentang lebih panjang dan dimensi lebih besar adalah balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus. Dalam penelitian ini, jenis kayu yang digunakan adalah kayu albasia dan menggunakan perekat PVAc. Pengujian kuat lentur dilakukan dengan menggunakan alat *UTM* (*Universal Testing Machine*). Dari hasil pengujian material, dapat diketahui kayu albasia yang digunakan memiliki kadar air rata-rata sebesar 15,89%, berat jenis rata-rata sebesar 0,30 gr/cm³, dan dari hasil pengujian destruktif kuat lentur material dapat diketahui nilai modulus elastisitas rata-rata sebesar 4261,81 MPa dan nilai kuat lentur rata-rata sebesar 27,52 MPa. Dari hasil pengujian destruktif kuat lentur benda uji, dapat diperoleh nilai daktilitas rata-rata dari balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang memiliki variasi panjang potongan kayu sepanjang 360 mm, 450 mm, dan 600 mm berturut-turut adalah sebesar 1,80, 2,23, dan 1,30. Nilai kuat lentur rata-rata dari balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang memiliki variasi panjang potongan kayu sepanjang 360 mm, 450 mm, dan 600 mm berturut-turut adalah sebesar 20,82 MPa, 21,64 MPa, dan 23,13 MPa. Nilai faktor koreksi kekakuan rata-rata dari balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang memiliki variasi panjang potongan kayu sepanjang 360 mm, 450 mm, dan 600 mm berturut-turut adalah sebesar 0,19, 0,21, dan 0,22. Pola keruntuhan pada benda uji umumnya adalah keruntuhan geser di lem akibat tegangan tarik lentur.

Kata kunci : balok kayu laminasi, sambungan bibir lurus, kuat lentur, daktilitas, faktor koreksi kekakuan.

EXPERIMENTAL TEST ON THE FLEXURAL STRENGTH OF LAMINATED TIMBER BEAM WITH STRAIGHT LIP JOINT ON LAMINA WITH VARIOUS LENGTH

Michael Christian Sunandi
NPM : 6101801023

Advisor : Dr. Johannes Adhijoso Tjondro

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARY 2022

ABSTRACT

The need for wood as a construction material in Indonesia continues to increase along with the increasing development, resulting in the need for long and large wooden beams becoming increasingly difficult to meet. In an effort to overcome the limited number of long and large wooden blocks, engineered wood was made as a solution. One of the wood engineering to make the span longer and larger dimensions are laminated timber beams with straight lip joints. In this study, the type of wood used was albasia wood and used PVAc adhesive. Flexural strength testing is carried out using a *UTM (Universal Testing Machine)*. From the results of material testing, it can be seen that the albasia wood used has an average moisture content of 15.89%, an average density of 0.30 gr/cm^3 , and from the results of the destructive testing of the flexural strength of the material, it can be seen the value of the average elastic modulus. The average value is 4261.81 MPa and the average flexural strength value is 27.52 MPa. From the results of the destructive testing of the flexural strength of the specimens, it can be seen that the average ductility value of laminated timber beams with straight lip joints which have various lengths of wood pieces along 360 mm, 450 mm, and 600 mm, respectively, is 1.80, 2.23, and 1.30. The average flexural strength value of laminated timber beams with straight lip joints which have various lengths of wood pieces along 360 mm, 450 mm, and 600 mm, respectively, are 20.82 MPa, 21.64 MPa, and 23.13 MPa. The value of the average stiffness correction factor of laminated timber beams with straight lip joints that have variations in the length of the pieces of wood along 360 mm, 450 mm, and 600 mm are 0.19, 0.21, and 0.22, respectively. The pattern of failure in the test object is generally a shear failure in the glue due to flexural tensile stress.

Keywords: laminated timber beam, straight lip joint, flexural strength, ductility, stiffness correction factor.

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, penyertaan, anugerah, dan kasih karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Uji Eksperimental Kuat Lentur Balok Kayu Laminasi dengan Sambungan Bibir Lurus pada Lamina dengan Variasi Panjang”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam menyusun skripsi ini, terdapat berbagai hambatan yang dihadapi oleh penulis. Hambatan tersebut dapat dilalui dengan baik berkat bantuan, bimbingan, dan dukungan yang diterima oleh penulis dari berbagai pihak. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Atik Ayong Sunandi dan Rosalia Djulijanti Niatamihardja selaku orang tua penulis serta Raphael Ryan Sunandi selaku adik penulis yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
2. Bapak Dr. Johannes Adhijoso Tjondro selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu dan saran kepada penulis serta membimbing penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan bagi penulis.
4. Bapak Teguh dan Bapak Didi yang telah membantu penulis dalam pembuatan benda uji serta pengujian.
5. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.
6. Keluarga dan teman-teman yang telah mendukung penulis selama masa perkuliahan.
7. Semua teman angkatan 2018 atas kebersamaannya selama masa perkuliahan.

8. Semua pihak yang telah membantu, memberikan dukungan, dan semangat selama penyusunan skripsi ini sehingga dapat selesai tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis, tetapi juga bermanfaat bagi setiap pihak yang membacanya.



Bandung, 18 Januari 2022

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Michael Christian Sunandi', is written over the right side of the logo.

Michael Christian Sunandi

6101801023

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-3
1.3 Tujuan Penelitian	1-4
1.4 Pembatasan Masalah	1-4
1.5 Metode Penelitian.....	1-8
1.6 Diagram Alir	1-9
1.7 Sistematika Penulisan	1-10
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1 Kayu sebagai Bahan Konstruksi	2-1
2.2 Kayu Albasia.....	2-2
2.3 Sifat Orthotropik Kayu.....	2-3
2.4 Sifat Fisik dan Mekanik Kayu.....	2-4
2.4.1 Sifat Fisik Kayu	2-4
2.4.2 Sifat Mekanik Kayu	2-6
2.5 Cacat pada Kayu	2-11
2.6 Kayu Laminasi	2-13
2.7 Sambungan Kayu	2-15

2.8 Desain Balok Laminasi	2-17
2.8.1 Momen Inersia Penampang	2-17
2.8.2 Kontrol Lendutan	2-18
2.8.3 Tegangan akibat Momen Lentur	2-20
2.8.4 Tegangan Geser dan Lentur	2-20
2.9 Keruntuhan pada Uji Kuat Lentur	2-21
BAB 3 PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN	3-1
3.1 Persiapan Pengujian	3-1
3.2 Pengujian Material	3-1
3.2.1 Pengujian Kadar Air	3-1
3.2.2 Pengujian Berat Jenis	3-3
3.2.3 Pengujian Kuat Lentur Material	3-4
3.3 Pembuatan Benda Uji Balok	3-8
3.4 Pengujian Kuat Lentur Benda Uji Balok	3-14
3.5 Hasil Pengujian Kuat Lentur Benda Uji Balok	3-15
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	4-1
4.1 Data Hasil Pengujian Kuat Lentur Benda Uji	4-1
4.2 Analisis Nilai Kuat Lentur	4-3
4.3 Analisis Faktor Koreksi Kekakuan	4-5
4.4 Analisis Pola Keruntuhan Benda Uji	4-6
4.5 Perbandingan Hasil Pengujian Benda Uji	4-12
4.6 Konversi terhadap Beban Merata	4-14
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-3
DAFTAR PUSTAKA	xiv

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN



A	= luas penampang (mm^2)
b	= lebar penampang (mm)
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)
I_{eff}	= momen inersia efektif (mm^4)
l	= lebar benda uji (cm)
L	= panjang bentang (mm)
m_1	= massa sebelum dioven (gr)
m_2	= massa sesudah dioven (gr)
M	= momen lentur (Nmm)
MC	= kadar air (%)
p	= panjang benda uji (cm)
P	= beban (N)
P_{ult}	= beban ultimit (N)
q	= beban merata (N/mm)
r	= tegangan akibat gaya geser (MPa)
S	= statis momen (mm^3)
SG	= berat jenis (gr/cm^3)
t	= tinggi benda uji (cm)

- V = volume benda uji (mm^3)
 W = massa kering oven benda uji (gr)
 y = jarak tepi (mm)
 Δ = lendutan (mm)
 Δ_{izin} = lendutan izin (mm)
 σ = tegangan lentur (MPa)
 ρ_{air} = kerapatan air (gr/cm^3)



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Dimensi Tiap Lapis Laminasi.....	1-5
Gambar 1.2 Dimensi Benda Uji Variasi 1	1-5
Gambar 1.3 Dimensi Benda Uji Variasi 2	1-5
Gambar 1.4 Dimensi Benda Uji Variasi 3	1-6
Gambar 1.5 Dimensi Sambungan Bibir Lurus	1-6
Gambar 1.6.a Posisi Sambungan Benda Uji Variasi 1	1-6
Gambar 1.6.b Posisi Sambungan Benda Uji Variasi 2.....	1-7
Gambar 1.6.c Posisi Sambungan Benda Uji Variasi 3	1-7
Gambar 2.1 Sumbu Longitudinal, Radial, dan Tangensial (Wood Handbook, 2010)	2-3
Gambar 2.2 Kuat Belah Kayu (https://www.tentangkayu.com).....	2-7
Gambar 2.3 Kuat Geser Kayu (https://www.tentangkayu.com).....	2-8
Gambar 2.4 Kuat Tekan Kayu (https://www.tentangkayu.com)	2-9
Gambar 2.5 Kuat Tarik Kayu (https://www.tentangkayu.com)	2-10
Gambar 2.6 Kuat Lentur Kayu (https://www.tentangkayu.com)	2-11
Gambar 2.7 Mata Kayu (https://nikifour.co.id).....	2-12
Gambar 2.8 Retak dan Belah pada Kayu (https://nikifour.co.id).....	2-12
Gambar 2.9 Kemiringan Serat pada Kayu (http://zacoeb.lecture.ub.ac.id).....	2-13
Gambar 2.10 Kayu Laminasi (https://www.buildwithbmc.com)	2-15
Gambar 2.11 Sambungan Bibir Lurus (https://timberframehq.com)	2-16
Gambar 2.12 Perekat PVAc (https://shopee.co.id).....	2-17
Gambar 2.13 Bidang Momen (M) dan Lintang (Q) akibat <i>Third Point Loading</i>	2-19
Gambar 2.14 Pola Keruntuhan pada Uji Kuat Lentur (ASTM D 143-94, 2000)	2-22
Gambar 3.1 Sampel Pengujian Kadar Air dan Berat Jenis.....	3-2

Gambar 3.2 Pengujian Kuat Lentur Material dengan <i>Center Point Loading</i>	3-7
Gambar 3.3 Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur Material pada Monitor.....	3-8
Gambar 3.4 Material Balok Kayu untuk Pembuatan Benda Uji	3-9
Gambar 3.5 Proses Pengeringan Balok Kayu.....	3-10
Gambar 3.6 Proses Pengeringan Balok Kayu dengan Kipas Angin.....	3-10
Gambar 3.7 Proses Pemotongan Balok Kayu.....	3-12
Gambar 3.8 Proses Pembuatan Sambungan Bibir Lurus.....	3-12
Gambar 3.9 Benda Uji Digabungkan dengan Lem dan di- <i>press</i> dengan <i>Clamp</i>	3-13
Gambar 3.10 Pengujian Kuat Lentur Benda Uji Balok	3-14
Gambar 3.11 Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur Benda Uji Balok pada Monitor	3-15
Gambar 3.12 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V1-I	3-16
Gambar 3.13 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V1-II.....	3-16
Gambar 3.14 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V1-III.....	3-17
Gambar 3.15 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V2-I	3-17
Gambar 3.16 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V2-II.....	3-18
Gambar 3.17 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V2-III.....	3-18
Gambar 3.18 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V3-I	3-19
Gambar 3.19 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V3-II.....	3-19
Gambar 3.20 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji V3-III.....	3-20
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji Variasi 1	4-1
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji Variasi 2	4-2
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Peralihan dan Beban Benda Uji Variasi 3	4-2
Gambar 4.4 Penarikan Garis Elastis untuk Uji Lentur Balok.....	4-3
Gambar 4.5 Pola Keruntuhan Benda Uji V1-I	4-7
Gambar 4.6 Pola Keruntuhan Benda Uji V1-II.....	4-8
Gambar 4.7 Pola Keruntuhan Benda Uji V1-III.....	4-8

Gambar 4.8 Pola Keruntuhan Benda Uji V2-I	4-9
Gambar 4.9 Pola Keruntuhan Benda Uji V2-II	4-9
Gambar 4.10 Pola Keruntuhan Benda Uji V2-III	4-10
Gambar 4.11 Pola Keruntuhan Benda Uji V3-I	4-10
Gambar 4.12 Pola Keruntuhan Benda Uji V3-II	4-11
Gambar 4.13 Pola Keruntuhan Benda Uji V3-III	4-11



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Kadar Air	3-3
Tabel 3.2 Hasil Pengujian Berat Jenis	3-4
Tabel 3.3 Perhitungan Modulus Elastisitas dari Pengujian Kuat Lentur Material	3-6
Tabel 3.4 Perhitungan Kuat Lentur dari Pengujian Kuat Lentur Material	3-7
Tabel 4.1 Data Beban, Lendutan, dan Daktilitas (μ) Benda Uji	4-3
Tabel 4.2 Perhitungan Kuat Lentur Benda Uji.....	4-4
Tabel 4.3 Lanjutan Perhitungan Kuat Lentur Benda Uji.....	4-5
Tabel 4.4 Nilai Faktor Koreksi Kekakuan Benda Uji	4-6
Tabel 4.5 Pola Keruntuhan Benda Uji.....	4-7
Tabel 4.6 Perbandingan Beban Maksimum.....	4-12
Tabel 4.7 Perbandingan Momen Maksimum	4-12
Tabel 4.8 Perbandingan Daktilitas	4-13
Tabel 4.9 Perbandingan Kuat Lentur.....	4-13
Tabel 4.10 Konversi terhadap Beban Merata dengan Bentang 2000 mm.....	4-15
Tabel 4.11 Konversi terhadap Beban Merata dengan Bentang 1750 mm.....	4-16
Tabel 4.12 Konversi terhadap Beban Merata dengan Bentang 1500 mm.....	4-16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pelaksanaan Pengujian dan Hasil Pengujian Benda Uji Menggunakan Alat *UTM*.....xv



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan ini, manusia pada dasarnya memiliki kebutuhan utama yang harus terpenuhi untuk keberlangsungan hidupnya. Kebutuhan utama manusia atau yang biasanya disebut sebagai kebutuhan primer, meliputi kebutuhan sandang, kebutuhan pangan, dan kebutuhan papan. Kebutuhan papan inilah yang mendorong manusia untuk membuat bangunan sebagai tempat tinggal dan untuk menunjang aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Banyaknya jumlah penduduk di Indonesia yang terus meningkat sampai saat ini, menyebabkan kebutuhan akan pembangunan di Indonesia menjadi sangat besar. Pada konstruksi di Indonesia, material konstruksi yang sering digunakan dalam pembangunan umumnya adalah beton dan baja. Material konstruksi beton dan baja sering digunakan karena sudah terbukti memiliki kekuatan dan daya tahan yang baik, tetapi penggunaan material konstruksi beton dan baja dapat memberikan dampak buruk terhadap lingkungan, yaitu dapat mencemari lingkungan dengan polusi udara yang dihasilkan pada saat proses pembuatan material tersebut. Untuk mengurangi dampak buruk yang diakibatkan oleh penggunaan beton dan baja sebagai material konstruksi, maka dibutuhkan material konstruksi yang ramah lingkungan. Kayu dapat menjadi solusi untuk menjawab kebutuhan akan material konstruksi yang ramah lingkungan karena kayu lebih mudah diurai dan didaur ulang dibandingkan dengan beton dan baja.

Penggunaan kayu sebagai material konstruksi di Indonesia, dapat dengan mudah diperoleh karena Indonesia adalah salah satu negara dengan luas hutan terbesar di dunia dan salah satu negara penghasil kayu terbesar di dunia. Kayu yang dihasilkan dari sumber daya alam memiliki kelebihan sebagai material konstruksi, yaitu kekuatannya dibandingkan berat jenisnya lebih besar dibandingkan dengan beton dan baja. Selain itu, kelebihan lainnya dari

penggunaan kayu sebagai material konstruksi adalah ringan, ramah lingkungan, dan mempunyai nilai estetika yang tinggi. Material kayu juga lebih mudah untuk dikerjakan karena dapat dikerjakan dengan peralatan sederhana dan lebih mudah dipotong. Keuntungan menggunakan kayu sebagai material konstruksi juga terletak saat proses pembongkaran karena material kayu bekas yang telah dibongkar tersebut dapat digunakan kembali.

Dalam konstruksi, material kayu dapat digunakan sebagai balok, kolom, pelat lantai, dan rangka atap. Selain digunakan untuk struktur utama, kayu juga dapat digunakan sebagai bekisting, hiasan untuk rumah, dan perabot rumah tangga. Seiring dengan meningkatnya pembangunan, kebutuhan terhadap kayu sebagai material konstruksi juga meningkat. Hal ini menimbulkan masalah karena meningkatnya permintaan kayu tidak diikuti dengan peningkatan ketersediaan kayu. Untuk mendapatkan kayu yang kuat dan memiliki bentang panjang serta dimensi yang besar itu membutuhkan waktu tumbuh yang lama. Sebagai cara untuk mengatasi waktu tumbuh yang lama itu, Hutan Tanaman Industri (HTI) dikembangkan dan dapat menghasilkan kayu cepat tumbuh. Tetapi, kayu cepat tumbuh ini memiliki kekurangan dibandingkan dengan kayu yang membutuhkan waktu tumbuh yang lama. Kayu cepat tumbuh memiliki kekuatan, berat jenis, dan dimensi yang lebih kecil karena umur kayunya yang masih muda. Maka dari itu, dikembangkan metode kayu rekayasa sebagai solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Metode kayu rekayasa dapat memenuhi kebutuhan terhadap kayu yang kuat dan memiliki bentang panjang serta dimensi yang besar dengan cara menggabungkan beberapa kayu yang biasanya memiliki kekuatan dan dimensi yang kecil. Metode kayu rekayasa ini bisa diaplikasikan pada pembuatan balok, kolom, pelat lantai, dan rangka atap. Salah satu contoh dari aplikasi metode kayu rekayasa ini adalah untuk pembuatan balok dengan bentang panjang dan dimensi yang besar. Untuk menghasilkan balok kayu dengan bentang panjang dan dimensi yang besar, kayu dapat disambungkan dengan teknologi sambungan dan kemudian digabungkan dengan teknologi laminasi sehingga menjadi satu kesatuan membentuk sebuah balok kayu. Dengan teknologi sambungan kayu, kebutuhan

terhadap bentang panjang dapat dipenuhi. Sedangkan dengan teknologi laminasi kayu, kebutuhan terhadap dimensi yang besar dapat dipenuhi. Saat proses laminasi, bagian sambungan diletakkan berselang-seling supaya menghasilkan balok kayu yang memiliki kekuatan yang lebih besar.

Pada studi ini, akan dilakukan uji eksperimental kuat lentur balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus. Dengan dilakukan variasi pada panjang potongan kayu dan jenis kayu yang digunakan adalah kayu albasia, sedangkan untuk perekat yang digunakan adalah perekat PVAc.

1.2 Inti Permasalahan

Penggunaan kayu sebagai material konstruksi yang semakin meningkat, membuat jumlah permintaan kayu melebihi ketersediaan kayu yang ada. Terbatasnya ketersediaan kayu yang disebabkan oleh waktu tumbuh kayu yang lama, membuat kayu cepat tumbuh dijadikan sebagai pilihan alternatif. Tetapi, kayu cepat tumbuh ini memiliki kekurangan dalam kekuatan dan dimensinya yang lebih kecil dibandingkan dengan kayu yang membutuhkan waktu tumbuh yang lama. Hal ini mengakibatkan kebutuhan terhadap balok kayu yang panjang dan besar menjadi semakin sulit dipenuhi. Sebagai upaya untuk mengatasi keterbatasan jumlah balok kayu yang panjang dan besar tersebut, diperlukan pembuatan kayu rekayasa sebagai solusinya. Salah satu rekayasa kayu yang dapat dilakukan adalah dengan membuat kayu menjadi lebih panjang dengan sambungan bibir lurus, kemudian dijadikan balok kayu laminasi agar menjadi lebih besar. Namun, perlu diketahui efek panjang potongan kayu terhadap kekuatan balok tersebut agar dapat diketahui panjang potongan kayu yang optimum untuk disambungkan dengan sambungan bibir lurus agar dapat menghasilkan balok kayu laminasi dengan kekuatan yang optimal. Maka dari itu, uji eksperimental diperlukan untuk membandingkan antara beberapa variasi pada panjang potongan kayu untuk mendapatkan kekuatan balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang optimal.

1.3 Tujuan Penelitian

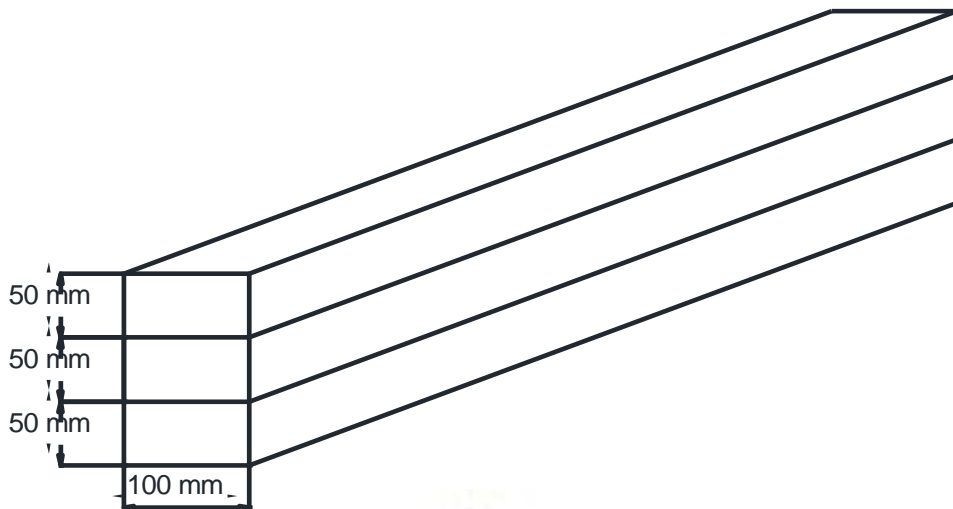
Tujuan penelitian pada studi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kuat lentur balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang memiliki variasi panjang potongan kayu.
2. Mendapatkan nilai faktor koreksi kekakuan untuk balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang memiliki variasi panjang potongan kayu.
3. Mengetahui pola keruntuhan pada balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang memiliki variasi panjang potongan kayu.
4. Membandingkan hasil uji eksperimental balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang memiliki variasi panjang potongan kayu.

1.4 Pembatasan Masalah

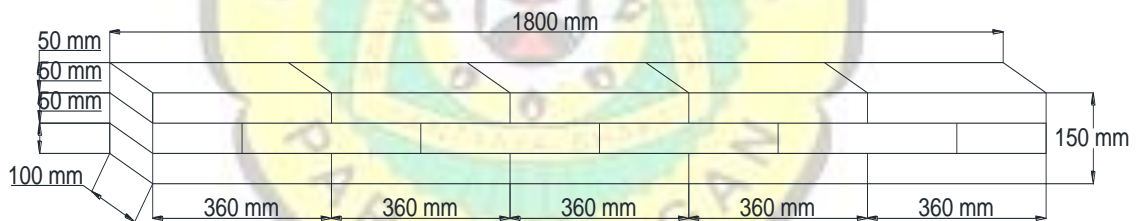
Pembatasan masalah pada studi ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis kayu yang digunakan adalah kayu albasia dengan berat jenis kayu 0,3 – 0,4 dan kadar air kayu pada saat pengujian adalah 12% – 16%.
2. Pengujian kuat lentur dilakukan pada 3 jenis variasi balok, yaitu balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus yang memiliki variasi panjang potongan kayu sepanjang 360 mm, 450 mm, dan 600 mm. Masing-masing variasi balok dibuat sebanyak 3 buah benda uji, sehingga total pengujian kuat lentur dilakukan pada 9 buah benda uji.
3. Jumlah lapisan laminasi yang digunakan pada balok kayu laminasi adalah sebanyak 3 lapis dengan dimensi masing-masing lapis laminasi adalah 100 mm x 50 mm.



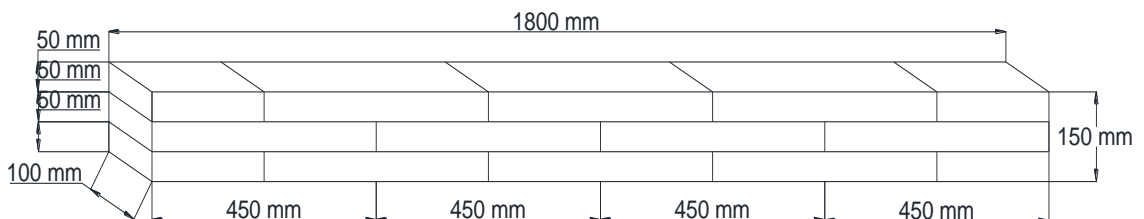
Gambar 1.1 Dimensi Tiap Lapis Laminasi

4. Dimensi benda uji variasi 1 adalah balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus berdimensi 1800 mm x 100 mm x 150 mm, yang memiliki panjang potongan kayu berdimensi 360 mm x 100 mm x 50 mm.



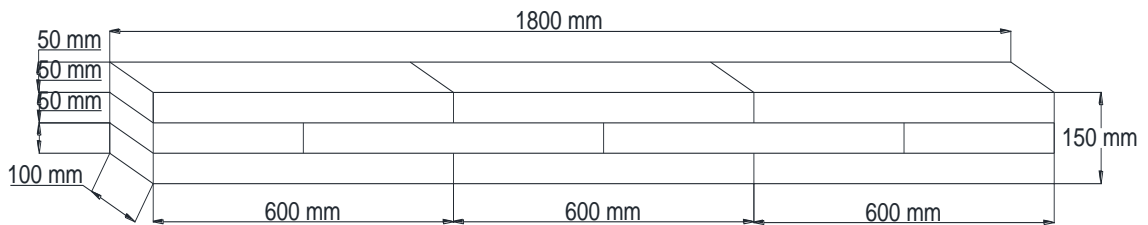
Gambar 1.2 Dimensi Benda Uji Variasi 1

5. Dimensi benda uji variasi 2 adalah balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus berdimensi 1800 mm x 100 mm x 150 mm, yang memiliki panjang potongan kayu berdimensi 450 mm x 100 mm x 50 mm.



Gambar 1.3 Dimensi Benda Uji Variasi 2

6. Dimensi benda uji variasi 3 adalah balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus berdimensi 1800 mm x 100 mm x 150 mm, yang memiliki panjang potongan kayu berdimensi 600 mm x 100 mm x 50 mm.



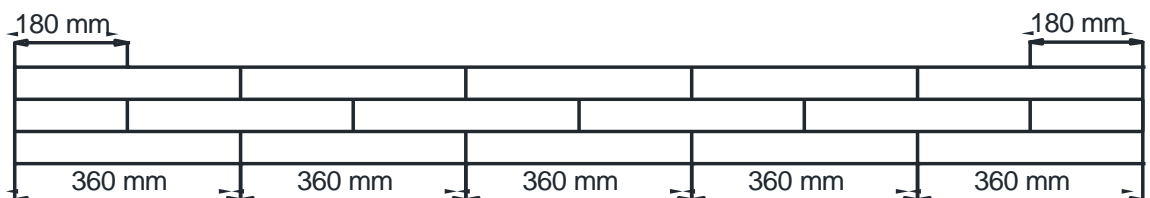
Gambar 1.4 Dimensi Benda Uji Variasi 3

7. Sambungan yang digunakan adalah sambungan bibir lurus dengan panjang bibir lurus diambil sebesar 2 kali tebal kayu, yaitu 100 mm. Dimensi sambungan bibir lurus adalah sebagai berikut :



Gambar 1.5 Dimensi Sambungan Bibir Lurus

8. Posisi sambungan untuk benda uji variasi 1 ditempatkan setiap 360 mm, untuk benda uji variasi 2 ditempatkan setiap 450 mm, dan untuk benda uji variasi 3 ditempatkan setiap 600 mm.



Gambar 1.6.a Posisi Sambungan Benda Uji Variasi 1



Gambar 1.6.b Posisi Sambungan Benda Uji Variasi 2



Gambar 1.6.c Posisi Sambungan Benda Uji Variasi 3

9. Perekat yang digunakan adalah perekat PVAc.
10. Pengujian menggunakan alat *UTM (Universal Testing Machine)*, panjang bentang saat pengujian adalah 1600 mm dengan pembebanan *third point loading*.

1.5 Metode Penelitian

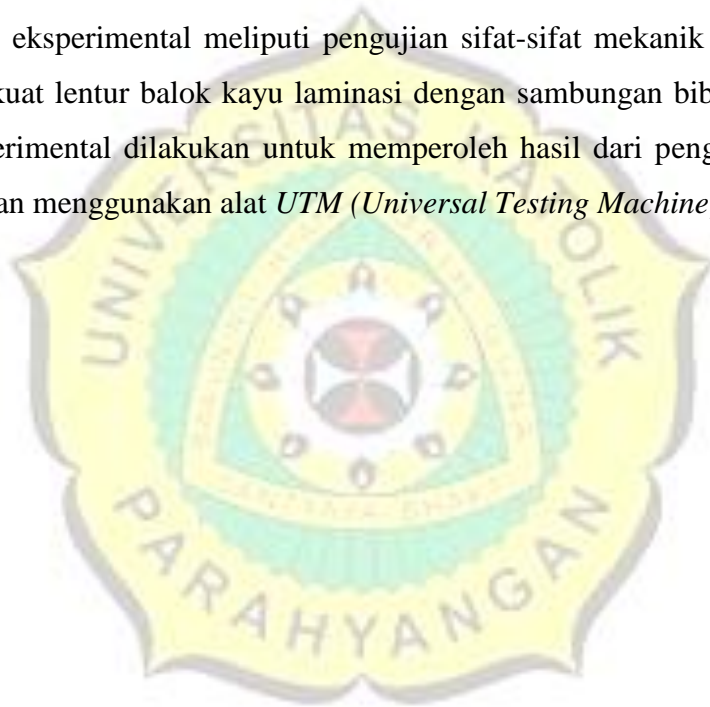
Metode penelitian yang digunakan pada studi ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

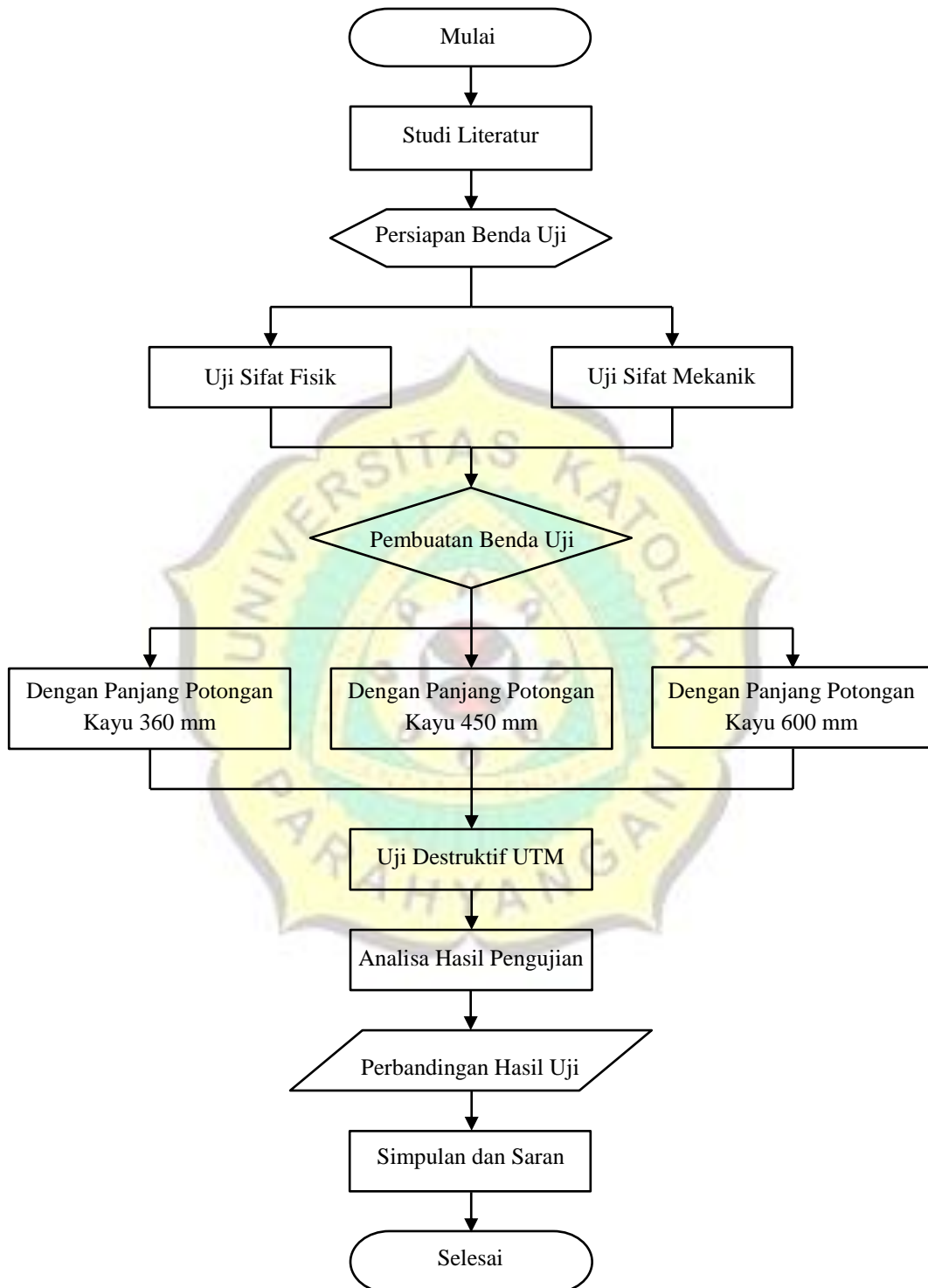
Studi literatur meliputi studi terhadap literatur, buku, dan jurnal-jurnal. Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi serta memperoleh acuan dan konsep dasar mengenai sifat-sifat fisik material kayu, sifat-sifat mekanik material kayu, balok kayu laminasi, dan sambungan kayu bibir lurus.

2. Studi Eksperimental

Studi eksperimental meliputi pengujian sifat-sifat mekanik material kayu dan kuat lentur balok kayu laminasi dengan sambungan bibir lurus. Studi eksperimental dilakukan untuk memperoleh hasil dari pengujian tersebut dengan menggunakan alat *UTM (Universal Testing Machine)*.



1.6 Diagram Alir



1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, diagram alir, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori dari penelitian dan penyusunan skripsi ini, meliputi teori mengenai kayu sebagai bahan konstruksi, kayu albasia, sifat-sifat kayu, kayu laminasi, dan sambungan kayu.

BAB 3 PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan tentang persiapan pengujian, pelaksanaan pengujian, dan pencatatan hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis dan pembahasan dari hasil pengujian yang sudah dilakukan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.