

**PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON - BAMBU PETUNG  
DENGAN VARIASI DIMENSI BILAH KAYU JABON SUSUNAN HORIZONTAL  
TERHADAP KERUNTUHAN LENTUR**



**SKRIPSI**

**OLEH:**

**ANDRI PRASTYA**

**K1516007**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2020**

**i**

*commit to user*

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Andri Prastya  
NIM : K1516007  
Program Studi : Pendidikan Teknik Bangunan

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul **“PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON – BAMBU PETUNG DENGAN VARIASI DIMENSI BILAH KAYU JABON SUSUNAN HORIZONTAL TERHADAP KERUNTUHAN LENTUR”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini adalah hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, 19 November 2020

Andri Prastya

**PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON - BAMBU PETUNG  
DENGAN VARIASI DIMENSI BILAH KAYU JABON SUSUNAN HORIZONTAL  
TERHADAP KERUNTUHAN LENTUR**

Oleh:

**ANDRI PRASTYA**

**K1516007**

**Skripsi**

**diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan Gelar  
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2020**

**PERSETUJUAN**

Nama : Andri Prastya  
NIM : K1516007  
Judul Skripsi : Perilaku Balok Laminasi Kayu Jabon-Bambu Petung  
Dengan Variasi Dimensi Bilah Kayu Jabon Susunan  
Horisontal Terhadap Keruntuhan Lentur

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Surakarta, 05 November 2020

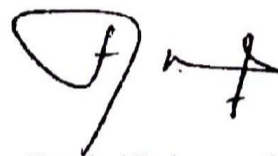
Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng  
NIP. 1976051 2200501 2 001



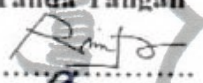



Kundari Rahmawati, S.Pd., M.Eng  
NIP. 198907212002122001

## PENGESAHAN

Nama : Andri Prastya  
 NIM : K1516007  
 Judul Skripsi : Perilaku Balok Laminasi Kayu Jabon – Bambu Petung Dengan Variasi Dimensi Bilah Kayu Jabon Susunan Horisontal Terhadap Keruntuhan Lentur.

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Kamis, 19 November 2020 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 3 bulan.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Roemintoyo, S.T., M.Pd		10-12-2020
Sekretaris	: Dr. A.G. Pamrin, M.Pd., M.Si.		3-12-2020
Anggota I	: Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng		19-12-2020
Anggota II	: Kundari Rahmawati., S.Pd., M.Eng		10-12-2020

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan pada:  
 hari :  
 tanggal :

Mengesahkan



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
 Universitas Sebelas Maret,  
 Dr. Roemintoyo, M.Si.  
 NIP 196602251993021002

Kepala Program Studi  
 Pendidikan Teknik Bangunan



Dr. Roemintoyo, M.Pd.  
 NIP 195908261986011002

## MOTTO

“Tak peduli menjadi apa kita di mata mereka, tugas kita menjadi baik bukan membuat semua orang tertarik.”

(Penulis)

“Kamu tidak harus menjadi luar biasa untuk memulai, tapi kamu harus memulai untuk menjadi luar biasa.”

(Zig Ziglar)

“Kualitas bukanlah sebuah tindakan, namun sebuah kebiasaan.”

(Aristoteles)



## PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah atas karuniaNya yang menjadikan semua ada.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

“Orang Tua dan Keluarga”

Terimakasih atas setiap pengorbanan baik harta, tenaga maupun doa yang senantiasa kalian panjatkan untuk keberhasilan saya hingga sampai pada tingkatan seperti sekarang ini.

“Teman-Teman Mahasiswa PTB 2016”

Terimakasih atas dukungan dan pengalaman berharga yang telah kalian berikan, sungguh suatu kebanggaan dapat berteman dengan kalian semua.

“Calon Pendamping”

Terimakasih atas motivasi yang diberikan selama ini.

## ABSTRAK

Andri Prastya. K1516007. **PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON – BAMBU PETUNG DENGAN VARIASI DIMENSI BILAH KAYU JABON SUSUNAN HORIZONTAL TERHADAP KERUNTUHAN LENTUR**. Skripsi. Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta, Oktober 2020.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Sifat fisik – mekanik kayu Jabon dan bambu Petung jika dibandingkan kelas kuat kayu, (2) Perilaku balok laminasi kayu Jabon – bambu Petung dengan variasi dimensi bilah kayu Jabon susunan horisontal terhadap keruntuhan lentur dilihat dari nilai MOR dan MOE dibandingkan kayu Jabon tanpa laminasi, (3) Nilai MOR dan MOE yang dihasilkan balok laminasi kayu Jabon – bambu Petung jika dibandingkan kelas kuat kayu.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen dan teknik analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif. Variabel yang mempengaruhi dalam penelitian ini adalah (1) Variabel bebas : variasi dimensi bilah kayu Jabon yaitu 10 x 20 mm, 15 x 20 mm dan 20 x 20 mm dengan benda uji berjumlah 9 buah, (2) Variabel terikat : MOR dan MOE. Spesifikasi pengujian menggunakan ASTM D198 – 2015 tentang *Standart Test Methods of Static Test of Lumber in Structural Sizes*.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa, (1) Hasil pengujian sifat fisik – mekanik kayu Jabon menurut PKKI 1961 termasuk kayu kelas kuat IV – III dan mutu E7 menurut SNI Kayu 2013. Sedangkan bambu Petung menurut PKKI 1961 termasuk kayu kelas kuat III – I dan mutu E9 menurut SNI Kayu 2013, (2) Terdapat peningkatan nilai MOR dan MOE yang dihasilkan balok laminasi kayu Jabon – bambu Petung dengan variasi dimensi bilah kayu Jabon susunan horisontal dibandingkan kayu Jabon tanpa laminasi. Nilai MOR tertinggi terdapat pada variasi 10 mm sebesar 63,079 MPa dengan peningkatkan nilai MOR sebesar 20%. Nilai MOE tertinggi terdapat pada variasi 10 mm sebesar 8855,082 MPa dengan peningkatkan nilai MOE sebesar 26%, (3) Nilai MOR maksimal terdapat pada variasi tebal bilah kayu 10 mm sebesar 63,079 MPa. Menurut SNI 2013, termasuk mutu E25 dan menurut PKKI 1961 termasuk kelas kuat kayu III. Sedangkan, nilai MOE maksimal terdapat pada variasi tebal bilah kayu 10 mm sebesar 8855,082 MPa. Menurut SNI 2013, termasuk mutu E9 dan menurut PKKI 1961 termasuk kelas kuat kayu III.

**Kata Kunci:** variasi tebal bilah, sifat fisik dan mekanik, MOR dan MOE



## ABSTRACT

*Andri Prastya. K1516007. BEHAVIOR OF JABON WOOD - BAMBOO PETUNG LAMINATED BEAM WITH DIMENSIONAL VARIATION OF JABON WOOD FOR HORIZONTAL STRUCTURE TO BANGLOSS OF BAMBOO. Thesis. Surakarta: Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, Surakarta, October 2020.*

*The objectives of this research are to find: (1) Physical properties - mechanics of Jabon wood and Petung bamboo when compared to wood strength classes, (2) Behavior of laminated Jabon wood - Petung bamboo with variations in the dimensions of the horizontal arrangement of Jabon wood slats to flexural collapse can be seen from the values MOR and MOE compared to Jabon wood without lamination, (3) The values MOR and MOE which produced laminated blocks of Jabon - Petung bamboo when compared to the strength class of wood.*

*This research is quantitative research with experimental methods and data analysis techniques used descriptive statistical analysis. The variables that influence in this research are (1) independent variables: variations in the dimensions of Jabon wood slats, namely 10 x 20 mm, 15 x 20 mm and 20 x 20 mm with 9 of the object, (2) The dependent variable: MOR and MOE. The test specifications use ASTM D198 – 2015 regarding the Standart Test Methods of Static Test of Lumber in Structural Sizes.*

*Based on the results of the study, it is concluded that, (1) The results of the physical - mechanical properties test for Jabon wood according to PKKI 1961 were included in the strength class IV – III and E7 quality to SNI 2013. While Petung bamboo to PKKI 1961 was included into strength class III – I and E9 quality to SNI 2013, (2) There is an increase in the value of MOR and MOE produced by laminated Jabon wood - Petung bamboo with variations in the horizontal arrangement of Jabon wood slats compared to Jabon wood without lamination. The highest MOR value was found in 10 mm with a value of 63.079 MPa with increase in the MOR value by 20%. The highest MOE is found in the 10 mm of 8855.082 MPa with an increase in the MOE value by 26%, (3) MOR value the maximum is in the 10 mm thickness variation of wooden slats of 63.079 MPa. According to SNI 2013, it is classified as E25 quality and to PKKI 1961 is classified as strong wood class III. Meanwhile, the maximum MOE value is found in the 10 mm thickness variation of wooden slats of 8855.082 MPa. According to SNI 2013, it is classified as E9 quality and to PKKI 1961 is classified as strong wood class III.*

**Keywords:** *variations in thickness, physical and mechanical properties, MOR and MOE*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, yang memberi ilmu, inspirasi, dan keilmuan. Atas kehendak-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PERILAKU BALOK LAMINASI KAYU JABON – BAMBU PETUNG DENGAN VARIASI DIMENSI BILAH KAYU JABON SUSUNAN HORISONTAL TERHADAP KERUNTUHAN LENTUR”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Mardiyana, M.Si. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Bapak Dr. Roemintoyo, M.Pd. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ijin menyusun Skripsi.
3. Ibu Rima Sri Agustin, S.T., M.T. selaku koordinator Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ijin menyusun Skripsi.
4. Ibu Ernawati Sri Sunarsih, S.T., M.Eng. dan Ibu Kundari Rahmawati, S.Pd., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Skripsi atas kesabaran dalam memberikan bimbingan, dorongan dan arahan yang luar biasa sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Riffai Abdul Ghani, Maulana Yusuf Ash-shidiqi, dan Paristy Galuh Murdoko sebagai rekan satu tim atas dukungan dan kerjasamanya.

6. Orang tua dan keluarga saya tercinta yang telah memberikan do'a restu dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
7. Teman-Teman Pendidikan Teknik Bangunan atas kebersamaan, bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan peneliti. Meskipun demikian, peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu.

Surakarta, 19 November 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGAJUAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR PERSAMAAN .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Penelitian.....	5
D. Rumusan Penelitian.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
1. Manfaat Teoritis.....	7
2. Manfaat Praktis .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS</b>	
A. Kajian Pustaka .....	8
1. Kayu .....	8
2. Kayu Jabon.....	14
3. Bambu .....	16
4. Bambu Petung .....	21

5. Balok Laminasi .....	22
6. Keruntuhan Balok .....	29
7. Kuat Lentur Balok Laminasi .....	30
8. Teori Transformasi Tampang .....	32
9. Panjang Kritis Balok Laminasi .....	32
B. Kerangka Berpikir .....	34
C. Hipotesis .....	35
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
B. Desain Penelitian .....	37
C. Populasi dan Sampel .....	38
D. Teknik Pengambilan Sampel .....	39
E. Teknik Pengumpulan Data .....	39
1. Sumber Data .....	39
2. Teknik Pengumpulan Data .....	40
F. Teknik Analisis Data .....	40
G. Prosedur Penelitian .....	41
1. Tahap Penelitian .....	41
2. Alur Penelitian .....	49
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	51
1. Deskripsi Data .....	51
2. Uji Hipotesis .....	58
B. Pembahasan .....	62
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	71
B. Implikasi .....	72
C. Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA .....	73
LAMPIRAN .....	78

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Nilai Desain dan Modulus Elastisitas Lentur Acuan .....	10
2 Modulus Elastisitas .....	11
3 Hubungan Berat Jenis Kayu dengan Kekuatan Kayu .....	11
4 Kelas Kuat dan Kelas Awet Kayu.....	11
5 Fungsi yang Menghubungkan Sifat Mekanik dengan Berat Jenis Kayu Bening Berbutir Lurus.....	13
6 Kuat Batas dan Tegangan Ijin Bambu .....	18
7 Hasil Pengujian Sifat Fisika dan Mekanika Bambu Petung .....	22
8 Rincian Sampel Benda Uji.....	39
9 Benda Uji Sifat Fisika dan Mekanika Kayu Jabon .....	44
10 Benda Uji Sifat Fisika dan Mekanika Bambu Petung.....	45
11 Dimensi Benda Uji Balok Laminasi Uji Lentur.....	46
12 Hasil Pengujian Sifat Fisika Kayu Jabon dan Bambu Petung .....	51
13 Hasil Pengujian Sifat Mekanika Kayu jabon dan Bambu Petung.....	52
14 Data Hasil Pengujian MOR Balok Laminasi Kayu Jabon-Bambu Petung .....	56
15 Data Hasil Pengujian MOE Balok Laminasi Kayu jabon-Bambu Petung.....	57
16 Kenaikan Nilai MOR dan MOE.....	61
17 Klasifikasi Sifat Fisika Kayu Jabon dan Bambu Petung.....	62
18 Sifat Mekanika Kayu Jabon dan Bambu Petung Terhadap Kelas Kuat.....	63
19 Persentase Luas Material Balok Laminasi .....	65
20 Data Uji Kadar Air Kayu Jabon .....	80
21 Data Uji Kadar Air Bambu Petung .....	80
22 Data Uji Kuat tarik Sejajar Serat Kayu Jabon.....	83
23 Data Uji Kuat tarik Sejajar Serat Bambu Petung .....	83
24 Data Uji Kuat Geser Sejajar Serat.....	86
25 Data Uji Kuat Lentur.....	88
26 Hasil Pengujian Tarik Kayu Jabon.....	89



27 Hasil Pengujian Tarik Bambu Petung .....	90
28 Data Uji Pendahuluan Kayu Jabon .....	92
29 Benda Uji Balok Laminasi .....	96
30 Hasil Pengujian Lentur BLHL 10 mm A .....	98
31 Hasil Pengujian Lentur BLHL 10 mm B .....	98
32 Hasil Pengujian Lentur BLHL 10 mm C .....	98
33 Hasil Pengujian Lentur BLHL 15 mm A .....	99
34 Hasil Pengujian Lentur BLHL 15 mm B .....	99
35 Hasil Pengujian Lentur BLHL 15 mm C .....	99
36 Hasil Pengujian Lentur BLHL 20 mm A .....	100
37 Hasil Pengujian Lentur BLHL 20 mm B .....	100
38 Hasil Pengujian Lentur BLHL 20 mm C .....	100
39 Data Hasil Uji Kuat Lentur .....	101
40 Data Hasil Uji Modulus Elastisitas .....	101

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Perilaku Lentur Balok .....	30
2 Pembebanan Balok 2 Titik .....	32
3 Kerangka Berpikir Penelitian .....	34
4 Paradigma Penelitian .....	38
5 Variasi Balok Laminasi Susunan Bilah Horizontal .....	48
6 <i>Setting Up</i> Pengujian Lentur Balok Laminasi .....	48
7 Alur Penelitian .....	50
8 Grafik Hubungan Interval Beban dengan Lendutan (Sampel BLHL 10 mm) ..	54
9 Grafik Hubungan Interval Beban dengan Lendutan (Sampel BLHL 15 mm) ..	54
10 Grafik Hubungan Interval Beban dengan Lendutan (Sampel BLHL 20 mm)	55
11 Klasifikasi Berat Jenis Kayu Jabon Berdasarkan PKKI 1961 .....	58
12 Klasifikasi Berat Jenis Bambu Petung Berdasarkan PKKI 1961 .....	59
13 Klasifikasi Kuat Lentur Kayu Jabon dan Bambu Petung .....	59
14 Klasifikasi Modulus Elastisitas Kayu Jabon dan Bambu Petung .....	59
11 Grafik Hubungan MOR Rata-Rata Terhadap MOR Kayu Jabon .....	60
12 Grafik Hubungan MOE Rata-Rata Terhadap MOR Kayu Jabon .....	61
13 Cacat Kayu Balok Laminasi Variasi Dimensi 15 mm .....	68
14 Pola Keruntuhan Balok Laminasi Kayu Jabon – Bambu Petung .....	69

**DAFTAR PERSAMAAN**

Persamaan	Halaman
1 Rumus MOR .....	31
2 Rumus MOE.....	32
3 Rumus Rasio Modular.....	32
4 Rumus Panjang Kritis .....	33
5 Rumus H Trasformasi .....	34
6 Rumus Panjang Kritis Balok Laminasi Kayu - Bambu .....	34



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1 Langkah Kerja dan Hasil Uji Bahan .....	76
2 Hasil Uji Lentur Balok Laminasi .....	92
3 Dokumentasi .....	103
4 Surat-Surat.....	109

