

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRACT	xvi
INTISARI.....	xvii
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Keaslian Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian	4
E. Batasan Masalah.....	5
F. Tahapan Penelitian	5
G. Tujuan Penelitian	6
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
A. Gambaran Umum Sifat Fisik dan Mekanik Kayu.....	7
B. Balok Laminasi	8
C. Kayu Keruing	11
D. Kayu Sengon	12
E. Resin Sintetis.....	13
F. Perekatan Kayu	14
G. Landasan Teori.....	15
G.1. Jumlah perekat dan proses perekatan kayu	15
G.2. Kriteria perancangan balok kayu laminasi	17
G.3. Kerapatan dan kekuatan kayu	23
G.4. Sifat mekanik kayu.....	23
G.5. Kekakuan balok kayu laminasi	26

G.6. Lendutan balok kayu laminasi	27
G.7. Faktor faktor modifikasi balok kayu laminasi	28
G.8. Kestabilan lateral balok kayu laminasi	29
G.9. Kriteria perancangan struktur kuda-kuda.....	30
H. Hipotesis.....	33
 BAB III: METODA PENELITIAN.....	 34
A. Bahan Penelitian.....	34
A.1. Kayu sengon.....	34
A.2. Kayu keruing.....	34
A.3. Bahan perekat.....	35
A.4. Bahan pengeras	35
A.5. Bahan pengisi	35
B. Alat-alat Penelitian.....	36
B.1. Alat untuk pengolahan dan penyiapan bahan.....	36
B.2. Alat untuk uji sifat fisik dan mekanik kayu	37
B.3. Alat untuk membuat balok laminasi dan struktur kuda-kuda	38
B.4. Alat untuk pengujian struktur kuda-kuda.....	39
C. Benda Uji.....	41
C.1. Benda uji pendahuluan.....	41
C.2. Benda uji balok laminasi dan struktur kuda-kuda.....	42
D. Pelaksanaan Penelitian	43
D.1. Pengolahan bahan baku.....	44
D.2. Pengeringan bahan	44
D.3. Pembuatan benda uji sifat fisik dan mekanik.....	45
D.4. Pembuatan benda uji blok geser laminasi	45
D.5. Pengujian sifat fisik dan mekanik	47
D.6. Pembuatan balok laminasi dan struktur kuda-kuda.....	49
D.7. Pengujian struktur kuda-kuda	52
E. Kesulitan-Kesulitan selama Penelitian.....	54

BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	56
A. Sifat Fisik dan Mekanik Kayu	56
A.1. Kadar air kayu	56
A.2. Kerapatan kayu	57
A.3. Sifat mekanik kayu	58
A.4. Kuat tarik dan modulus elastisitas kayu	60
A.5. Kuat geser blok geser laminasi	62
B. Perilaku dan Kekuatan Balok Tarik Kayu Laminasi	63
B.1. Fenomena I (perletakan tepat pada titik simpul)	63
B.2. Fenomena II (perletakan 300 mm diluar titik simpul)	71
B.3. Rekapitulasi dan evaluasi	78
C. Jenis Kerusakan Balok Tarik Kayu Laminasi	87
BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN	89
A. Kesimpulan	89
B. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bentuk-bentuk umum struktur balok laminasi.....	9
2.2. Penampang balok laminasi	11
2.3. Idealisasi distribusi tegangan balok laminasi.....	20
2.4. Tegangan geser horisntal balok laminasi.....	21
2.5. Diagram tegangan regangan.....	25
2.6. Sambungan gigi tunggal	31
3.1. Penampang melintang kayu sengon.....	34
3.2. Penampang melintang kayu keruing.....	35
3.3. Mesin <i>planner</i> SCM-S52	36
3.4. Mesin gergaji SCM-SI 16W	36
3.5. Mesin UTM merk <i>United</i> model SFM-30.....	38
3.6. Mesin kempa hidrolis merk <i>Carver</i>	39
3.7. <i>Dial gauge</i> merk <i>Peacock</i>	39
3.8. <i>Load cell</i> dan <i>transducer indicator</i> merk <i>Showa</i>	40
3.9. <i>Hydraulic jack</i> merk <i>Daichi Keiki</i>	40
3.10. Penampang melintang balok laminasi.....	42
3.11. Bagan alir proses penelitian	43
3.12. Penataan dan proses pengeringan alami.....	45
3.13. Benda uji blok geser.....	46
3.14. Perbandingan bahan perekat untuk adonan satu lapis bidang rekat.....	50
3.15. Sketsa alat kempa balok laminasi	51

3.16.	Sketsa profil benda uji struktur kuda-kuda	52
3.17.	<i>Setting up</i> pengujian struktur kuda-kuda	53
4.1.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> horisontal BLH 00.150 ..	64
4.2.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> vertikal BLH 00.150	65
4.3.	Grafik hubungan beban dengan momen BLH 00.150	66
4.4.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> horisontal BLH 25.150 ..	67
4.5.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> vertikal BLH 25.150	68
4.6.	Grafik hubungan beban dengan momen BLH 25.150	70
4.7.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> horisontal BLH 00.210 ..	72
4.8.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> vertikal BLH 00.210	73
4.9.	Grafik hubungan beban dengan momen BLH 00.210	74
4.10.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> horisontal BLH 25.210 ..	75
4.11.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> vertikal BLH 25.210	76
4.12.	Grafik hubungan beban dengan momen BLH 25.210	77
4.13.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> horisontal rata-rata	81
4.14.	Grafik hubungan beban dengan <i>displacement</i> vertikal rata-rata	83
4.15.	Grafik hubungan beban dengan momen rata-rata	85

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Hubungan umur, berat jenis dan kekuatan kayu sengon.....	12
2.2. Hubungan kelas kuat dengan modulus elastisitas dan berat jenis kayu..	23
2.3. Faktor lama pembebanan C_D	28
3.1. Jumlah benda uji pada pengujian pendahuluan.....	41
3.2. Variasi tipe balok dan bentang tumpuan.....	43
4.1. Hasil pengujian kadar air dan kerapatan kayu	56
4.2. Hasil rerata pengujian sifat-sifat mekanik kayu sengon	58
4.3. Hasil rerata pengujian sifat-sifat mekanik kayu keruing	60
4.4. Hubungan beban dengan <i>displacement</i> pada jarak perletakan 150 cm...	63
4.5. Hubungan beban dengan <i>displacement</i> pada jarak perletakan 210 cm...	71
4.6. Rekapitulasi beban dan <i>displacement</i> horisontal hasil uji struktur	79
4.7. Rekapitulasi beban dan <i>displacement</i> vertikal hasil uji struktur.....	82
4.8. Rekapitulasi beban dan momen yang terjadi hasil uji struktur	84
4.9. Matriks evaluasi masalah terhadap rasio kayu keruing dan perletakan ..	86

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan	Halaman
2.1 ^a . $GPU = \frac{SA}{317,5}$	16
2.1 ^b . $GPU = \frac{SA}{2048,2}$	16
2.2 ^a . $f_b \leq F'_b$	18
2.2 ^b . $F'_b = F_b \times C$	18
2.3 ^a . $f_c = f_t \leq F'_c = F'_t$	18
2.3 ^b . $F'_c = F_c \times C$ $F'_t = F_t \times C$	18
2.4. $f_k = \frac{N}{A_t} + \frac{My}{I_t}$	20
2.5. $A_t = 2bh_1 \frac{E_1}{E_2} + bh_2$	20
2.6. $I_t = 2 \left\{ \frac{1}{12} bh_1^3 + bh_1 \left(\frac{1}{2} h_1 + \frac{1}{2} h_2 \right)^2 \right\} \frac{E_1}{E_2} + \frac{1}{12} bh_2^3$	20
2.7 ^a . $f_v = \frac{VS}{Ib} \leq F'_v$	21
2.7 ^b . $F'_v = F_v \times C$	21
2.8 ^a . $R_u \leq \lambda \phi R'$	22
2.8 ^b . $R' = R_n \times C$	22
2.9. $\sigma, \tau = \frac{P_{maks}}{A_g}$	24

2.10.	$MOR = \frac{3PL}{2bh^2}$	25
2.11.	$MOE = \frac{Pa}{24I\delta}(3L^2 - 4a^2)$	25
2.12.	$k = \frac{P}{\delta}$	26
2.13.	$\varphi = \frac{M}{EI} \Rightarrow EI = \frac{M}{\varphi}$	26
2.14.	$\varphi = \frac{1}{r} = \frac{(y_{i-1} - 2y_i + y_{i+1}))}{(\Delta x)^2}$	26
2.15 ^a .	$\delta_{maks} = \frac{PL^3}{48EI}$	27
2.15 ^b .	$\delta_{maks} = \frac{Pa}{24EI}(3L^2 - 4a^2)$	27
2.16.	$C_F = \left(\frac{12}{h}\right)^{1/9}$	29
2.17.	$C_S = \sqrt{\frac{L_e h}{b^2}}$	29
2.18.	$n = 2j - 3$	30
2.19.	$\sigma_h = \frac{H}{bd} = \frac{P \cos \alpha}{bd} \leq \bar{\sigma}_h$	31
2.20.	$\tau = \frac{V}{bv} = \frac{P \sin \alpha}{bv} \leq \bar{\tau}$	31
2.21.	$\Delta M_n = \frac{M \cdot k_n}{\sum k}$	33

DAFTAR ISTILAH

- Kayu perkuatan** : Pembuatan balok laminasi dengan menggunakan dua macam kualitas kayu atau lebih untuk memperoleh balok laminasi yang lebih kuat, diperlukan penggunaan kualitas kayu sesuai dengan diagram tegangan-regangan lentur. Dalam laporan tesis ini kayu perkuatan dipergunakan pada sisi atas dan bawah yang dinyatakan sebagai rasio kayu kuat : (keruing) terhadap balok laminasi.
- Penempatan perletakan** : Posisi dan jarak bentang tumpuan tempat dimana struktur rangka batang (kuda-kuda) diletakkan. Asumsi desain dan perhitungan posisi perletakan selalu pada titik simpul dan jarak bentang perletakan sama dengan bentang struktur kuda-kuda kayu, tetapi didalam pelaksanaan sangat sulit untuk dipenuhi.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1	Kombinasi pembebanan dan faktor ketahanan
2	Spesifikasi <i>Urea Formaldehyde Adhesive</i>
3	Benda uji sifat fisik dan mekanik kayu (<i>ISO</i> tahun 1975)
4	Perhitungan kebutuhan perekat
5	Data hasil uji sifat fisik kayu
6	Data hasil uji sifat mekanik kayu
7	Penurunan persamaan MOR dan MOE
8	Grafik-grafik hasil uji sifat mekanik kayu
9	Perhitungan batas tekanan kempa
10	Perhitungan modulus elastisitas kayu
11	Menentukan luas & momen inersia transformasi penampang
12	Analisa kerusakan balok tarik kuda-kuda kayu laminasi
13	Hasil pembacaan <i>dial gauge</i> dan perhitungan kelengkungan
14	Perhitungan momen & grafik hubungan beban vs momen, <i>displacement</i> ...
15	Foto-foto dokumentasi penelitian tesis