

# PENGARUH PRATEGANG TERHADAP PERILAKU LENTUR

## BALOK KAYU

( Studi Kasus Kayu Bengkirai )

## TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil

PERPUSTAKAAN FTSP UII	
HADIAN/BELI	
TGL. TERIMA :	7 September 2005
NO. JUDUL :	001660
NO. INV. :	520001660001
NO. INDUK. :	



R.S.  
654  
tud  
P  
A

xvii, 96 p, bel. amp. 128

### Disusun Oleh :

Nama : REZA ANDRIAN

No. MHS : 99 511 071

Nama : YUDHI ANDRIYANTO

No. MHS : 00 511 113

• St Kayu  
• banyu  
• Kayu Bengkirai

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

JOGJAKARTA

2005

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH PRATEGANG TERHADAP PERILAKU LENTUR**

**BALOK KAYU**

**(Studi Kasus Kayu Bengkirai)**

*Disusun Oleh :*

**NAMA : REZA ANDRIAN**

**No Mhs : 99 511 071**

**NAMA : YUDHI ANDRIYANTO**

**No Mhas : 00 511 113**

**Nama Dosen.**

**Tanda tangan,**

**DR. Ir. H. HARSOYO. M.Sc**

**Dosen Pembimbing I**

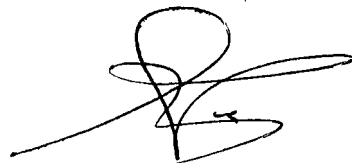
.....

**Tgl.**

**Tanda tangan,**

**Ir. H. SARWIDI. MSCE. PhD. IFU.**

**Dosen Pembimbing II**



.....

**Tgl. 09/07/2005**

*Semua keluargaku yang di Lombok dan dimana saja,  
terimakasih atas dukungannya sehingga saya dapat  
menyelesaikan kuliah waktupun agak lama (maaf ya!!!).*

*Shudi, terimakasih atas segala bantuannya.*

*My friends, Pedy, Sude and Pede, Guts, Spike of the Shans,  
Dedy of the DQ, Akent, Gack, Amin, Hendra, Sree, Sufan,  
Trey, Bejo ayik and all of the M&B Enterprise, terimakasih atas  
semuanya.*

*Walaupun sebayak, Syant the GM of the M&B Enterprise, Gya the  
Reader of the M&B Enterprise, thanks for all.*

*Adikku Dina, terimakasih atas kritikan membangunnya.*

*Waktaku Han, terimakasih telah membentarkan kesehatan dan  
nutrisi sebagai teman.*

*Bapakku (alm) dan Ibu kebangganmu terayang, terimakasih  
banyak atas semua yang telah kalian berikan selama ini, dengan  
doa dan restumu akhirnya arakmu ini bisa menyelesaikan  
sebagian harafanmu.*

*Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:*

*REZA...*

Semua Stewards yang ada di sentra serta Budhe Gas  
sekeluarga, terimakasih atas doa dan dukungannya sehingga  
saya dapat menyelesaikan kuliah, terimakasih.

Mas Regas, terimakasih banyak atas segala bantuannya dan  
kerjasamanya.

My friends, coach pembekalan, Sentra, Madira, Sombak,  
Gakara, semua yang ada di belakang, terimakasih atas  
semuanya.

Archie cell and crew, maaf selalu jadi no dua, semoga sukses  
selalu.

Adi-adikku Febi dan Iri, terimakasih telah memberikan  
motivasi.

Dia, terimakasih sekali telah memberikan banyak nasehat,  
kritikan serta keabarmuan sehingga memberikan motivasi untuk  
sepekatnya menyelesaikan tugas ini, sekali lagi terimakasih.

Bapak dan Ibuku tercinta, yang tak henti-hentinya selalu  
memberikan motivasi dan semangat, serta hanya dengan doa  
dan restumu tugas akhir ini dapat terselesaikan.

YUDHI...  
TUGAS AKHIR INI KUPERSEMBAHKAN UNTUK :

## HALAMAN MOTTO

*... “ Allah pasti akan meninggikan orang yang berilmu dan berpengetahuan diantara kamu beberapa tingkat lebih tinggi” ...*

( QS . MUJAADILLAH : 11 )

*... “ Katakanlah”. “ Apakah sama orang yang mengetahui dengan orang yang tidak mengetahui ?” sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran.*

( QS. Az – Zumar : 9 )

*... “ Tanyakan kepada orang yang mengerti bila kamu tidak tahu” ...*

( QS. An – Nahl : 43 )

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Sholawat dan salam semoga selalu Allah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Penulisan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Atas bantuan dan bimbingan serta penjelasan berbagai pihak, sehingga pada akhirnya penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Ir. H. Widodo MSCE. Ph.D, selaku dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. H. Munadir MS, selaku ketua jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.

3. Bapak DR. Ir. H. Harsoyo MSCE, selaku dosen pembimbing satu yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama melakukan penelitian sampai penulisan Tugas Akhir.
4. Bapak Ir. H. Sarwidi MSCE. Ph.D, selaku dosen pembimbing dua yang telah banyak memberi arahan dan masukan serta motivasi selama penelitian dan penulisan Tugas Akhir.
5. Ayah dan Ibu atas doa dan dukungannya selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini.
6. Saudara dan keluarga serta teman-teman seperjuangan, atas segala bentuk bantuannya sehingga memperlancar proses penulisan Tugas Akhir.
7. Semua pihak yang telah membantu sehingga terselesaikannya penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam melakukan penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Mei 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Umum.....	6
2.1.1 Struktur Kayu.....	7
2.1.2 Klasifikasi Kayu.....	10



2.2 Hasil-Hasil Penelitian Terdahulu.....	13
<b>BAB III. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>15</b>
3.1 Balok Kayu.....	15
3.1.1 Pengaruh Sambungan.....	15
3.1.2 Balok Tarik.....	16
3.1.3 Balok Desak.....	17
3.1.4 Balok Lentur.....	21
3.1.5 Balok Dengan Beban Kombinasi.....	21
3.1.5.1 Kombinasi Lentur dan Tarik.....	22
3.1.5.2 Kombinasi Lentur dan Desak.....	22
3.1.6 Balok Dengan Beban Eksentris.....	23
3.2 Konsep Dasar Prategang.....	25
3.3 Analisa <i>Curve Fitting</i> .....	28
3.3.1 Regresi Kuadrat Terkecil Dengan Fungsi Linier.....	28
3.3.2 Regresi Kuadrat Terkecil Dengan Fungsi Polinomial.....	30
3.4 Hipotesis.....	33
<b>BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>34</b>
4.1 Penentuan Variabel.....	34
4.2 Metode Analisis.....	35
4.2.1 Analisis Data.....	35
4.2.2 Analisis Tegangan.....	37
4.3 Sampling.....	38
4.4 Bahan dan Peralatan.....	40

4.4.1	Bahan.....	41
4.4.2	Peralatan.....	41
4.5	Pelaksanaan.....	42
4.5.1	Persiapan.....	42
4.5.2	Pembuatan Benda Uji dan Sampel.....	43
4.5.3	Pengujian.....	46
<b>BAB V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>48</b>
5.1	Hasil Penelitian.....	48
5.1.1.	Hasil Uji Kuat Tarik Kayu Searah Serat.....	49
5.1.2.	Hasil Uji Kuat Desak Kayu Searah Serat.....	53
5.1.3.	Hasil Uji Kuat Geser Kayu Searah Serat.....	62
5.1.4.	Hasil Uji Berat Jenis Kayu.....	65
5.1.5.	Hasil Uji Pengaruh Prategang Terhadap Balok Kayu Bengkirai.....	68
5.2.	Analisis Data.....	69
5.2.1.	Diagram Pencar ( <i>scatter plot</i> ).....	69
5.2.2.	Analisis Kurva Fitting .....	71
5.3.	Analisis Tegangan.....	76
5.3.1.	Pengaruh Tekuk.....	76
5.3.2.	Tegangan Resultan.....	79
5.3.3.	Hubungan Tegangan Resultan dengan Tegangan Ijin Lentur.....	83
5.3.4.	Peningkatan Beban Lentur Setiap Tahapan Pembebanan.....	86

5.3.5. Prosentase Peningkatan Beban Lentur Maksimum.....	89
BAB VI. PENUTUP.....	93
6.1 Kesimpulan.....	93
6.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Struktur kayu.....	7
Gambar 3.1.	Distribusi tegangan serat balok persegi panjang dengan tendon lurus.....	25
Gambar 5.1.	Model benda uji kuat tarik kayu searah serat.....	49
Gambar 5.2.	Benda uji tarik kayu searah serat siap uji.....	49
Gambar 5.3.	Model benda uji kuat desak kayu searah serat.....	54
Gambar 5.4.	Benda uji desak kayu searah serat siap uji.....	54
Gambar 5.5.	Grafik tegangan-regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk kelompok sampel- 1.....	56
Gambar 5.6.	Grafik tegangan-regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk gabungan kelompok sampel- 1.....	56
Gambar 5.7.	Grafik tegangan-regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk kelompok sampel- 2.....	57
Gambar 5.8.	Grafik tegangan-regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk gabungan kelompok sampel- 2.....	57
Gambar 5.9.	Grafik tegangan-regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk kelompok sampel- 3.....	58
Gambar 5.10.	Grafik tegangan-regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk gabungan kelompok sampel- 3.....	58
Gambar 5.11.	Model benda uji kuat geser kayu searah serat.....	62
Gambar 5.12.	Benda uji kuat geser kayu searah serat siap uji.....	62

Gambar 5.13. Model benda uji berat jenis kayu.....	65
Gambar 5.14. Benda uji berat jenis kayu sebelum masuk oven.....	66
Gambar 5.15 Model sampel balok kayu bengkirai.....	69
Gambar 5.16. Grafik hubungan gaya tarik prategang-beban lentur maksimum untuk sampel- 1.....	70
Gambar 5.17. Grafik hubungan gaya tarik prategang-beban lentur maksimum untuk sampel- 2.....	70
Gambar 5.18. Grafik hubungan gaya tarik prategang-beban lentur maksimum untuk sampel- 3.....	70
Gambar 5.19. Grafik hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur maksimum.....	71
Gambar 5.20. Grafik fungsi polinomial untuk sampel- 1.....	74
Gambar 5.21. Grafik fungsi polinomial untuk sampel- 2.....	74
Gambar 5.22. Grafik fungsi polinomial untuk sampel- 3.....	75
Gambar 5.23. Grafik fungsi polinomial pangkat dua.....	75
Gambar 5.24. Penampang melintang benda uji balok kayu.....	79
Gambar 5.25. Tegangan resultan pada tengah-tengah bentang.....	81
Gambar 5.26. Grafik prosentase peningkatan beban lentur maksimum Setiap penambahan gaya prategang untuk sampel- 1.....	87
Gambar 5.27. Grafik prosentase peningkatan beban lentur maksimum Setiap penambahan gaya prategang untuk sampel- 2.....	88

**Gambar 5.32. Grafik prosentase peningkatan beban lentur maksimum**

Setiap penambahan gaya prategang untuk sampel- 3..... 89

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Modulus kenyal ( $E$ ) sejajar serat.....	12
Tabel 2.2.	Tegangan yang diperkenankan untuk kayu mutu $A$ .....	12
Tabel 2.3	Klasifikasi kekuatan kayu Indonesia berdasarkan jenis kayu...	13
Tabel 3.1.	Faktor tekuk ( $\omega$ ) dan tegangan ijin ( $\bar{\sigma}_{ds}$ ) untuk batang desak kayu.....	19
Tabel 3.2.	Perhitungan $x_i, y_i$ dan $x_i^2$ untuk fungsi linier.....	30
Tabel 3.3.	Perhitungan $x_i, y_i$ dan $x_i^2$ untuk fungsi polinomial.....	34
Tabel 4.1.	Rencana jumlah dan jenis benda uji.....	40
Tabel 4.2.	Jenis peralatan dan manfaatnya dalam pengujian.....	41
Tabel 5.1.	Hasil uji kuat tarik kayu searah serat dan perhitungannya.....	50
Tabel 5.2.	Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji kuat tarik kayu bengkirai searah serat.....	51
Tabel 5.3.	Tegangan tarik ultimit karakteristik kayu bengkirai.....	52
Tabel 5.4.	Ukuran benda uji dan hasil uji kuat dsak kayu searah serat.....	53
Tabel 5.5.	Hasil uji kuat desak kayu bengkirai searah serat dan perhitungannya.....	59
Tabel 5.6.	Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji kuat desak kayu bengkirai searah serat.....	60
Tabel 5.7.	tegangan dsak ultimit karakteristik dan modulus elastis kayu bengkirai.....	61
Tabel 5.8.	Ukuran benda uji dan perhitungan uji kuat geser Kayu bengkirai searah serat.....	63

Tabel 5.9.	Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji kuat geser kayu bengkirai searah serat.....	64
Tabel 5.10.	Tegangan geser ultimit karakteristik kayu bengkirai.....	64
Tabel 5.11.	Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji berat jenis kayu bengkirai.....	66
Tabel 5.12.	Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji kadar air kayu bengkirai.....	67
Tabel 5.13.	Berat jenis dan karakteristik kayu bengkiraiuk.....	67
Tabel 5.14.	Perhitungan $x_i, y_i$ dan $x_i^2$ untuk fungsi polinomial sampel- 1...	72
Tabel 5.15.	Nilai korelasi dan koefisien persamaan setiap jenis regresi dari setiap sampel balok kayu bengkirai.....	73
Tabel 5.16.	Perhitungan kontrol terhadap bahaya tekuk secara teoritis.....	78
Tabel 5.17.	Perhitungan tegangan resultan untuk sampel- 1.....	81
Tabel 5.18.	Perhitungan tegangan resultan untuk sampel- 2.....	82
Tabel 5.19.	Perhitungan tegangan resultan untuk sampel- 3.....	82
Tabel 5.20.	Kontrol tegangan resultan terhadap tegangan ijin lentur untuk sampel- 1.....	85
Tabel 5.21.	Kontrol tegangan resultan terhadap tegangan ijin lentur untuk sampel- 2.....	85
Tabel 5.22.	Kontrol tegangan resultan terhadap tegangan ijin lentur untuk sampel- 3 .....	86
Tabel 5.23	Peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum tiap penambahan gaya prategang sampel- 1.....	87



Tabel 5.23	Peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum tiap penambahan gaya prategang sampel- 2.....	88
Tabel 5.23	Peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum tiap penambahan gaya prategang sampel- 3.....	89

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Data hasil pengujian karakteristik kayu bengkirai
Lampiran II	Data hasil pengujian pengaruh prategang terhadap perilaku lentur balok kayu bengkirai
Lampiran III	Perhitungan statistik untuk analisis data pada pengujian karakteristik kayu bengkirai
Lampiran IV	Foto – foto dokumentasi pengujian
Lampiran V	Tabel distribusi - t

## DAFTAR NOTASI

$\sigma_{tr}$	= tegangan tarik ( kg/cm <sup>2</sup> )
$\bar{\sigma}_{tr}$	= tegangan ijin tarik ( kg/cm <sup>2</sup> )
$\sigma_{ds}$	= tegangan desak ( kg/cm <sup>2</sup> )
$\bar{\sigma}_{ds}$	= tegangan ijin desak ( kg/cm <sup>2</sup> )
$\sigma_{lt}$	= tegangan lentur ( kg/cm <sup>2</sup> )
$\bar{\sigma}_{lt}$	= tegangan ijin lentur ( kg/cm <sup>2</sup> )
$\lambda$	= angka kelangsingan
$\omega$	= faktor tekuk
$\pi$	= 3.14
$\alpha_1$	= koefisien pengali
$\alpha_2$	= koefisien pengali
$\tau$	= tegangan geser ( kg /cm <sup>2</sup> )
$\Delta$	= lendutan ( cm )
$a$	= konstanta pengali persamaan garis
$A$	= luas penampang ( m <sup>2</sup> )
$A_n$	= luas penampang bersih ( m <sup>2</sup> )
$b$	= lebar penampang ( cm )
$c$	= faktor perlemahan
$D$	= gaya lintang / beban geser ( kg )
$E$	= modulus elastis ( kg/cm <sup>2</sup> )
$e$	= eksentrisitas ( cm )

- $f_y$  = mutu baja ( MPa )  
 $F$  = pada beberapa buku sama dengan A, yaitu luas penampang  
 $F_n$  = pada beberapa buku sama dengan  $A_n$ , yaitu luas penampang netto  
 $f$  = tegangan resultan di tengah bentang ( kg/cm<sup>2</sup> )  
 $f'$  = tegangan resultan pada jarak ke atas terjauh dari garis netral di tengah bentang ( kg/cm<sup>2</sup> )  
 $f_b$  = tegangan resultan pada jarak ke bawah terjauh dari garis netral di tengah bentang ( kg/cm<sup>2</sup> )  
 $h$  = tinggi penampang ( cm )  
 $I$  = momen inersia ( cm<sup>4</sup> )  
 $I_{min}$  = momen inersia minimum ( cm<sup>4</sup> )  
 $I_g$  = momen inersia bruto ( cm<sup>4</sup> )  
 $L_n$  = bentang bersih ( meter )  
 $L_{tk}$  = panjang tekuk (meter)  
 $M$  = momen ( kg.cm )  
 $M_{maks}$  = momen maksimum ( kg.cm )  
 $m$  = jumlah data  
 $P$  = beban luar terpusat ( kg )  
 $P_{tk}$  = beban terpusat yang menyebabkan tekuk ( kg )  
 $P_E$  = beban terpusat menurut Euler ( kg )  
 $q$  = beban merata ( kg/cm<sup>2</sup> )  
 $r$  = jari – jari girasi  
 $r_{min}$  = jari – jari girasi minimum

- $S$  = momen statis (  $\text{cm}^3$  )
- $S_r$  = jumlah kuadrat kesalahan yang terjadi dalam regresi
- $W$  = tahanan momen (  $\text{cm}^3$  )
- $W_n$  = tahanan momen netto (  $\text{cm}^3$  )
- $x$  = variabel tak terikat ( bebas ) pada persamaan garis
- $y$  = variabel terikat ( tidak bebas ) pada persamaan garis

## ABSTRAKSI

*Sumber kayu di Indonesia atau bahkan di dunia dari hari ke hari semakin menipis. Hal ini disebabkan kebutuhan kayu lebih besar dari suplai yang dapat diberikan oleh alam. Penelitian tentang kayu sangat kurang, sehingga menyebabkan pengetahuan tentang ilmu konstruksi kayu terlambat dari yang lain. Sedikit mengadopsi prinsip prategang yang pada dasarnya untuk meningkatkan kuat tekan pada balok tekan dengan memperkecil tegangan tarik yang terjadi pada serat tarik sampai dengan tegangan yang disyaratkan.*

*Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh prategang terhadap kemampuan menahan beban lentur dan seberapa besar peningkatan kuat lentur yang terjadi pada batasan lendutan maksimum sebesar 1,3 cm dengan interval gaya prategang sebesar 150 kg. Berangkat dari masalah dan tujuan tersebut, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan menahan beban lentur dan mengurangi lendutan pada elemen struktur balok kayu. Teknik ini juga diharapkan bermanfaat untuk perbaikan elemen struktur (balok) suatu bangunan yang lendutannya sudah terlalu besar karena lamanya pembebanan, terutama pada bangunan penting dan bersejarah (reconditioning).*

*Pengujian terhadap karakteristik kayu bengkrai dilakukan untuk mengetahui kuat tarik dan kuat desak yang mana pada pengujian ini diperoleh sebesar 269,07 kg/cm<sup>2</sup> dan 342,28 kg/cm<sup>2</sup>, yang jauh lebih besar dari tegangan ijin tarik maupun desaknya. Pengujian pengaruh prategang terhadap perilaku lentur balok kayu bengkirai dilakukan dengan menambahkan tulangan baja sebagai pemberi prategang yang dipasang center terhadap garis netral di sepanjang bentang. Interval gaya prategangnya sebesar 150 kg dan gaya prategang terbesarnya pada 1500 kg. Grafik peningkatan beban lentur pertahapan pembebanan pada lendutan maksimum sebesar 1,3 cm adalah mengikuti persamaan kuadratis, sedangkan prosentase peningkatan beban lentur untuk sampel- 1, sampel- 2 dan sampel- 3 berturut – turut adalah 105,22 %, 86,11 % dan 158,97 % dengan prosentase peningkatan kuat lentur terbesar pada sampel- 3.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan bab yang membahas tentang, bagaimana suatu persoalan muncul kemudian menjadi layak untuk diajukan ke tahap penelitian. Suatu permasalahan diuraikan secara umum kemudian menyempit pada permasalahan yang menjadi dasar untuk diajukan ke tahap penelitian. Adapun bab pendahuluan mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian dan sistematika penulisan ada di dalamnya.

### **1.1 Latar Belakang**

Seperti diketahui bahwa Indonesia adalah negeri yang sangat kaya akan kayu, baik jenis maupun kuantitasnya. Kayu adalah bahan bangunan yang dapat digunakan sebagai bahan struktur maupun non struktur. Namun demikian sumber kayu di Indonesia atau bahkan di dunia dari hari ke hari semakin menipis. Hal ini disebabkan kebutuhan kayu lebih besar dari suplai yang dapat diberikan oleh alam, ditambah lagi dengan kebakaran hutan hebat yang terjadi hampir setiap musim kemarau. Di dalam konstruksi kayu, penghematan pemakaian kayu belum banyak dilakukan karena kurangnya penelitian-penelitian yang mendukung. Kurangnya penelitian ini menyebabkan pengetahuan tentang ilmu konstruksi kayu sangat kurang, sehingga pemakaian kayu di dalam konstruksi di Indonesia tidak diketahui secara pasti nilai penghematannya.

Sejalan dengan kemajuan teknologi di bidang konstruksi, banyak praktisi dan akademisi yang melakukan penelitian, namun demikian penelitian terhadap kayu sebagai bahan konstruksi tidak banyak dilakukan, sehingga menyebabkan teknologi kayu sebagai bahan bangunan tertinggal jika dibandingkan dengan beton dan baja. Ini menjadi alasan orang untuk lebih memilih beton dan baja sebagai konstruksi utama suatu bangunan gedung. Namun demikian beberapa orang masih tetap memilih kayu sebagai pilihan dengan pertimbangan keunggulan sifat mekanis dan dari segi keindahannya walaupun resiko biaya sedikit lebih tinggi.

Sedikit mengadopsi prinsip prategang, yaitu memperkecil tegangan lentur tarik akibat beban lentur dan akibat gaya tekan searah serat dengan perlawanan dari tegangan tekan prategang sampai menjadi nol pada sisi bagian tariknya. Namun demikian dapat saja direncanakan sedemikian sehingga sesuai dengan persyaratan. Adanya eksentrisitas gaya tekan prategang akan meningkatkan tegangan lawan sehingga kemampuan memperkecil tegangan yang terjadi pada serat sisi bawah semakin besar.

Dengan demikian untuk meningkatkan kemampuan tarik dari balok tersebut maka tendon diletakkan secara eksentris di bawah sumbu netral di sepanjang bentang, sehingga timbul tegangan tarik di serat atas akibat prategang. Pada prinsipnya penerapan konsep prategang adalah untuk meningkatkan kuat tekan pada balok tekan dengan memperkecil tegangan tarik yang terjadi pada serat tarik sampai dengan tegangan yang disyaratkan.



Dengan menerapkan prinsip prategang pada kayu, diharapkan kemampuan struktur balok kayu menahan beban lateral (lentur) meningkat sehingga terjadi penghematan dimensi kayu dengan pembebanan yang sama.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dengan melihat latar belakang penelitian, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah :

1. Apakah dengan pemberian prategang dapat meningkatkan kemampuan menahan beban lentur ?.
2. Seberapa besar peningkatan kemampuan menahan beban lentur dengan tahap pembebanan prategang tertentu ?.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh prategang terhadap kemampuan menahan beban lentur suatu balok kayu dan besarnya peningkatan kuat lentur pada batasan lendutan maksimum yang disyaratkan sebesar  $\frac{Ln}{300}$  dengan variasi interval gaya prategang sebesar 150 kg.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penerapan prinsip prategang pada balok kayu dengan perletakan sederhana diharapkan akan memberikan manfaat dibidang akademis, yaitu meningkatnya kemampuan menahan beban lentur dan berkurangnya lendutan pada elemen struktur balok kayu. Teknik ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi kepentingan masyarakat, yaitu dengan mengaplikasikannya pada elemen struktur

suatu bangunan yang lendutannya sudah terlalu besar karena lamanya pembebanan, terutama pada bangunan penting dan bersejarah (*reconditioning*).

### 1.5 Batasan Masalah

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka agar ruang lingkup penelitian lebih jelas dan terarah diperlukan adanya batasan-batasan masalah yaitu :

1. kayu yang digunakan adalah jenis kayu Bengkirai 8/12,
2. baja tulangan yang digunakan baja tulangan polos mutu ( $f_y$ ) = 240 MPa atau BJTP-24 dengan diameter 12 mm,
3. baut yang digunakan adalah baut biasa diameter 12 mm,
4. digunakan pelat dudukan dengan tebal 3 mm,
5. lendutan maksimum yang diizinkan adalah sesuai persyaratan PKKI 1961, pasal 12, ayat 5.b point 1. ( $\frac{Ln}{300} = \frac{385}{300} = 1,3$  cm ),
6. beban lentur yang bekerja adalah gaya titik pada tengah bentang,
7. pengaruh lamanya pembebanan diabaikan, dan
8. beban dianggap center terhadap sumbu - y sehingga defleksi kearah sumbu - y tidak diperhitungkan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan sistematika penulisan adalah sebagai berikut ini.

1. Bab pertama mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.
2. Bab kedua berisi kajian pustaka yang mengemukakan tentang penelitian-penelitian terdahulu atau buku-buku referensi yang memuat pokok bahasan yang dimaksud yang sekiranya dapat menjadi acuan penelitian yang akan dilakukan.
3. Bab ketiga mencakup landasan teori yang memuat tentang pembahasan sifat-sifat mekanis kayu dan beberapa pengertian istilah-istilah dalam pokok bahasan kayu serta teori-teori yang relevan.
4. Bab keempat merupakan metode penelitian berisikan tentang tinjauan umum, penentuan variabel, metode analisis dan tata cara pelaksanaan penelitian dari persiapan bahan dan alat hingga pengujian benda uji.
5. Bab kelima merupakan hasil penelitian dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan di Laboratorium.
6. Bab keenam mencakup kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil penelitian di Laboratorium.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori dari beberapa sumber buku seperti buku – buku laporan tugas akhir dan makalah seminar yang digunakan sebagai inspirasi untuk menyusun konsep penelitian yaitu tentang pandangan umum perihal kayu maupun teknisnya.

#### **2.1 Umum**

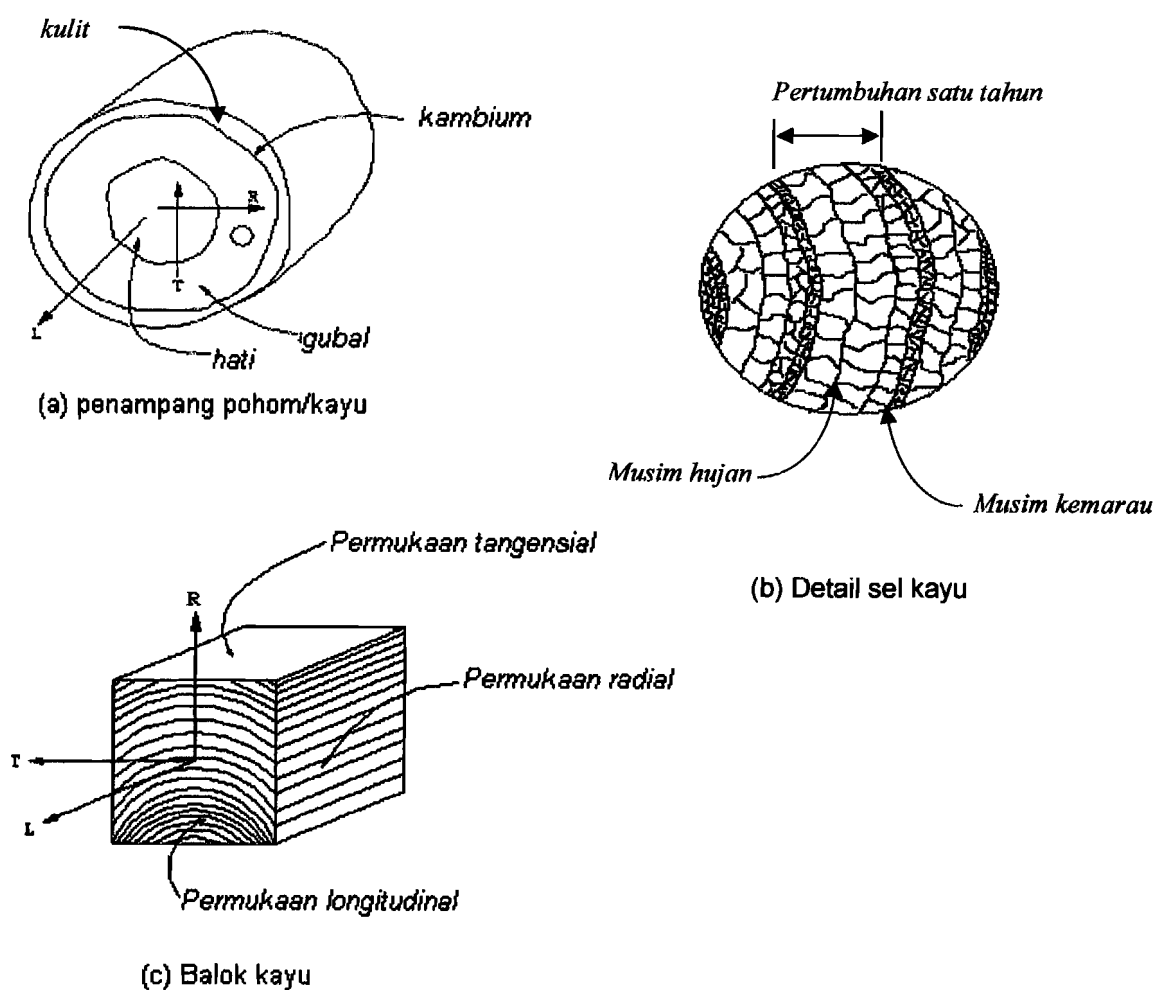
Kayu sebagai salah satu bahan bangunan memiliki kelebihan dan kekurangan jika dibandingkan dengan bahan bangunan yang lain. Adapun kebaikan dan kekurangan dari kayu menurut Yap (1965) adalah sebagai berikut ini.

- a. Beberapa kebaikan dari kayu adalah :
  1. ringan ( berat jenis di bawah 1,00 ),
  2. mudah dikerjakan,
  3. kekuatan cukup tinggi, dan
  4. cukup awet.
  
- b. Beberapa kekurangan dari kayu adalah :
  1. tidak Homogen, ada mata kayu, retak-retak, serat miring, ketidak samaan sebagai hasil tumbuhan alam ( ujung atas lebih muda daripada ujung bawah, serat tepi berbeda dengan serat dalam ),

2. bersifat Higroskopis, yaitu mudah terpengaruh oleh perubahan kelembaban udara, dan
3. mudah terbakar dll.

### 2.1.1 Struktur Kayu

Menurut Frick (1982) dalam bukunya memaparkan beberapa bagian dari kayu yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Struktur kayu

(sumber : Frick, 1982)

Frick (1982) juga menjelaskan beberapa istilah dari bagian-bagian kayu yang kemudian adalah seperti berikut ini.

#### 1. Kulit Luar

Lapisan ini merupakan lapisan yang sudah mati dan keras, berfungsi sebagai lapisan pelindung di dalamnya.

#### 2. Kulit Dalam

Lapisan ini lunak, basah dan berpori besar seperti spon dan berfungsi untuk mengalirkan makanan dari daun ke bawah. Pada kulit dalam ini sering terdapat zat-zat kimia misalnya : getah, tannin, dsb.

#### 3. Kambium

Lapisan ini sel-sel mampu berkembang biak dengan membelah diri. Bagian yang sebelah luar menjadi sel yang mati, menjadi kulit, adapun sel-sel yang sebelah dalam menjadi sel kayu. Sel-sel di dalam cambium ini merupakan sel-sel yang hidup.

#### 4. Gubal

Lapisan berwarna keputih-putihan (muda), tumbuh menjadi kayu yang keras dan berfungsi mengangkut makanan dari tanah ke daun.

#### 5. Hati

Bagian hati ini berwarna lebih tua daripada gubal, berasal dari kayu gubal yang tidak berfungsi lagi. Bagian ini mempunyai kekuatan yang tinggi sehingga berfungsi untuk membuat pohon tetap berdiri.

## 6. Lingkaran Tahun

Bagian hati kayu biasanya tampak suatu garis-garis lingkaran yang mengelilingi pusat kayu dan dikenal sebagai lingkaran tahun. Musim kemarau dan musim hujan menyebabkan pertumbuhan sel-sel kayu tidak selalu tetap. Pada musim hujan sel-sel yang terbentuk besar-besar sedangkan pada musim kemarau kecil-kecil, akibatnya terjadi perbedaan ukuran sel dan perbedaan warna dari sel.

## 7. Inti dan Teras

Bagian inti dari kayu ini kadang-kadang sudah busuk, terutama pada kayu yang sudah sangat tua.

Untuk perlu diketahui bahwa kayu sebagai bahan bangunan memiliki beberapa sifat yang perlu diperhatikan, yaitu angka rapat, kadar lengas dan kembang susut.

### 1. Angka Rapat

Angka rapat adalah hasil bagi berat kering tungku dan isi potongan kayu itu. Kayu yang berserat kasar mengandung sedikit sel dalam tiap-tiap satuan isi, yang berarti sedikit dinding selnya dan angka rapatnya rendah. Jadi semakin kecil angka rapat suatu kayu semakin kecil pula kekuatannya.

### 2. Kadar Lengas

Kayu sangat peka terhadap kadar lengas udara dan akan selalu berusaha untuk mencapai keseimbangan dengan keadaan sekelilingnya. Kayu akan menghisap air dari udara atau akan mengeluarkan sebagian yang dikandungnya untuk mencapai keadaan seimbang tadi. Pada suatu kondisi

dimana air bebas pada kayu sudah habis yaitu pada kadar lengas  $\pm 25 - 35 \%$  kayu sudah mengering maka dinding sel menjadi semakin padat, akibatnya serat-serat menjadi kuat dan kokoh. Jadi turunnya kadar lengas kayu mengakibatkan bertambahnya kekuatan kayu.

### 3. Kembang Susut

Kayu akan mengembang bila kadar lengasnya bertambah dan menyusut bila kadar lengasnya berkurang. Mengembang dan menyusutnya kayu dipengaruhi oleh derajat panas, rapat kayu yang terjadi pada arah radial, tangensial, dan arah axial.

#### 2.1.2 Klasifikasi Kayu

Pengelompokan kayu dimaksudkan untuk memudahkan dalam memilih jenis kayu yang akan dipakai. Berdasarkan PKKI 1961, kayu dikelompokkan berdasarkan mutu kayu dan kelas kuat kayu.

##### 1. Mutu Kayu

Kayu berdasarkan mutunya dibedakan menjadi dua, yaitu kayu mutu A dan kayu mutu B.

###### a. Mutu A

Kayu yang disebut sebagai kayu mutu A adalah kayu yang harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut ini :

- 1) kayu harus kering udara,
- 2) besarnya mata kayu tidak melebihi  $1/6$  dari lebar balok dan juga tidak boleh lebih dari 3,5 cm,



- 3) balok tidak boleh mengandung wanvlak yang lebih besar dari  $1/10$  tinggi balok,
- 4) miring arah serat  $\text{tg } \alpha$  tidak boleh lebih dari  $1/10$  dan
- 5) retak-retak dalam arah radial tidak boleh lebih dari  $1/4$  tebal kayu dan retak-retak menurut lingkaran tumbuh tidak boleh melebihi  $1/5$  tebal kayu.

b. Mutu B

Kayu yang disebut sebagai kayu mutu B adalah kayu yang tidak termasuk dalam mutu A, tetapi memenuhi syarat - syarat sebagai berikut ini :

- 1) kadar lengas kayu  $< 30 \%$ ,
- 2) besar mata kayu tidak boleh melebihi  $1/4$  dari lebar balok dan juga tidak boleh lebih dari 5 cm,
- 3) balok tidak boleh mengandung wanvlak yang lebih besar dari  $1/10$  tinggi balok,
- 4) miring arah serat  $\text{tg } \alpha$  tidak boleh lebih besar dari  $1/7$  dan
- 5) retak-retak dalam arah radial tidak boleh lebih dari  $1/3$  tebal kayu dan retak-retak menurut lingkaran tumbuh tidak boleh melebihi  $1/4$  tebal kayu.

2. Kelas Kuat Kayu

Pengelompokan berdasarkan kelas kuat kayu didasarkan atas dua kategori yaitu modulus elastis dan tegangan ijinnya. Adapun pengelompokannya

Adapun berdasarkan PKKI 1961, Lampiran 2 pada sub bahasan kepadatan kayu point b tentang kekuatan kayu, diterangkan bahwa kekuatan, kekerasan dan sifat teknik lainnya adalah berbanding lurus dengan berat jenisnya, namun perbandingan tersebut tidak selalu cocok sebab sifat kayu yang tidak homogen dan perbedaan keadaan serat. Hasil penelitian oleh Lembaga Pusat Penelitian Kehutanan yang dilampirkan dalam PKKI meggolongkan kekuatan kayu berdasar jenis kayu di Indonesia yang ditampilkan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Klasifikasi kekuatan kayu Indonesia berdasarkan jenis kayu

Kelas kuat	Berat jenis	Kekuatan lengkung absolut (kg/cm <sup>2</sup> )	Kekuatan tekan absolut (kg/cm <sup>2</sup> )
I	≥ 0,90	≥ 1100	≥ 650
II	0,90 – 0,60	1100 – 725	650 – 425
II	0,60 – 0,40	725 – 500	425 – 300
IV	0,40 – 0,30	500 – 360	300 – 215
V	< 0,30	< 360	< 215

(Sumber : Lampiran 2, PKKI 1961)

## 2.2 Hasil - hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa usaha melalui penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kemampuan kayu sebagai elemen struktur maupun struktur bangunan dengan pertimbangan penghematan penggunaan kayu yang secara langsung akan mengurangi biaya. Berikut ini merupakan hasil penelitian dan makalah seminar yang berkaitan secara teknis maupun nonteknis terhadap penelitian kami.

1. Musyafa (1998) menerangkan bahwa, struktur balok lentur tidak harus bertampang segi empat utuh, melainkan dapat dibuat sedemikian sehingga

efisien dalam pemakaian kayu namun masih tetap dalam batas-batas keamanan. Tegangan lentur yang besar terjadi pada serat-serat tepi atas dan tepi bawah saja, maka dengan garis netral tampang dibuat sempit dan meletakkan sebagian besar tampang sejauh mungkin dari garis netral (tampang box), dapat dipastikan tampang box akan mempunyai momen inersia dan tahanan momen yang lebih besar jika dibandingkan dengan balok segi empat utuh dengan luasan tampang yang sama.

2. Mulyadi (2000) menerangkan bahwa, batang ganda dengan klos mampu menerima gaya aksial lebih besar dari pada beban yang mampu dipikul oleh batang tunggal dengan defleksi yang terjadi cenderung kearah sumbu bebas bahan (sumbu Y).
3. Muzakir dan Winarto (2002) menerangkan bahwa, kekuatan balok glulam dan prosentase kayu pengisi (kayu meranti merah dengan kerapatan kering udara rata-rata sebesar  $0,34 \text{ t/m}^3$ ) sebesar 75 persen dan 50 persen dapat ditingkatkan secara signifikan masing-masing sampai 65,4 persen dan 81,31 persen dibandingkan dengan lapisan-lapisan balok glulam kayu meranti merah. Disamping kekuatannya meningkat, kekakuan balok glulam dengan kayu pengisi dapat ditingkatkan 81,47 persen, 87,81 persen dan 120,43 persen untuk prosentase kayu meranti merah 75 persen, 50 persen dan 0 persen. Jenis kerusakan balok dengan prosentase kayu meranti merah 100 dan 75 persen memperlihatkan kecenderungan rusak lentur lebih dominan, sedangkan untuk prosentase kayu meranti merah 50 dan 0, rusak geser lebih dominan.

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

Bab landasan teori pada laporan penelitian ini adalah mengenai teori – teori yang relevan sebagai alat maupun acuan di dalam analisis penelitiannya. Bab landasan teori pada penelitian ini memuat tentang teori – teori maupun rumus – rumus yang relevan tentang mekanika bahan (balok kayu) dan konsep prategang.

#### **3.1 Balok Kayu**

Balok adalah elemen struktur yang selalu ada pada suatu bangunan, sehingga perlu diperhatikan dalam perencanaannya. Bentuk, ukuran maupun jenisnya adalah hal yang penting karena akan mempengaruhi analisis perhitungan dalam perencanaannya.

##### **3.1.1 Pengaruh Sambungan**

Luas penampang akan terkoreksi jika ada lubang akibat sambungan (digunakan luas netto) karena terjadi pengurangan luas penampang dan terjadi konsentrasi tegangan pada daerah sekitar lubang. Besar perlemahan-perlemahan yang terjadi digunakan untuk menentukan luas penampang dari batang.

Adapun Frick (1982) menyatakan, besarnya perlemahan untuk beberapa macam sambungan diambil sebesar :

1. (10 – 15) % untuk sambungan dengan paku,
2. (20 – 25) % untuk sambungan dengan baut dan sambungan gigi,

3. 20 % untuk sambungan dengan kokot atau cincin belah,
4. 30 % untuk sambungan dengan pasak kayu, dan
5. 0 % untuk sambungan dengan perekat.

### 3.1.2 Balok Tarik

Perilaku yang terjadi pada batang yang mengalami gaya tarik axial tidak sekompleks pada batang tekan, karena balok yang mengalami gaya ini akan terjadi tegangan yang besarnya dipengaruhi oleh gaya yang bekerja dan luas penampangnya.

Rumus untuk mencari tegangan tarik searah serat diberikan pada persamaan ( 3.1 ) (Daryanto, 1996)

$$\sigma_{tr} = \frac{P}{A_n} \leq \bar{\sigma}_{tr//} \dots\dots\dots( 3.1 )$$

Keterangan :

- $\sigma_{tr}$  = tegangan tarik (kg/cm<sup>2</sup>),
- $\bar{\sigma}_{tr//}$  = tegangan ijin tarik searah serat (kg/cm<sup>2</sup>),
- $P$  = gaya tarik (kg) dan
- $A_n$  = luas penampang netto.

Adapun luas penampangnya akan terkoreksi jika ada lubang akibat sambungan (digunakan luas netto) karena terjadi pengurangan luas penampang dan terjadi konsentrasi tegangan pada daerah sekitar lubang.

### 3.1.3 Balok Desak

Batang yang didesak akan mengalami bahaya tekuk yang dipengaruhi oleh angka kelangsingan ( $\lambda$ ) dan faktor tekuk ( $\omega$ ). Dianalogikan bahwa perilaku balok dan kolom yang didesak adalah sama, sehingga penggunaan rumus pada kolom yang didesak dapat dipakai untuk balok yang didesak.

Di dalam perencanaan, suatu batang desak dianggap lebih dulu bahwa batang itu mengikuti rumus Euler, kemudian apabila perlu ukuran-ukuran yang ditentukan menurut rumus Euler dapat diubah (Suwarno, 1976) :

$$P_{tk} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{n \cdot L_{tk}^2} \dots\dots\dots (3.2)$$

$$I_{min} = \frac{n \cdot P_{tk} \cdot L_{tk}^2}{\pi^2 \cdot E} \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan :

- $P_{tk}$  = beban tekuk ( $\text{kg/cm}^2$ ),
- $E$  = modulus elastis ( $\text{kg/cm}^2$ ),
- $I$  = inersia momen ( $\text{cm}^4$ ),
- $n$  = jumlah kelengkungan dan
- $L_{tk}$  = panjang tekuk (cm).

Jika  $\pi^2 = 10$  dan untuk kayu kelas II dengan  $E = 100.000 \text{ kg/cm}^2$

Maka akan terdapat rumus  $I_{min} = 10 \cdot n \cdot P_{tk} \cdot L_{tk}^2$

Untuk  $n = 5$

$I_{min} = 40 \cdot n \cdot P_{tk} \cdot L_{tk}^2$  (untuk kayu kelas kuat I) dengan  $E = 125.000 \text{ kg/cm}^2$

$I_{min} = 50 \cdot n \cdot P_{tk} \cdot L_{tk}^2$  (untuk kayu kelas kuat II) dengan  $E = 100.000 \text{ kg/cm}^2$

$$I_{\min} = 60.n.P_{tk}.L_{tk}^2 \text{ (untuk kayu kelas kuat III) dengan } E = 80.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Untuk balok persegi panjang } I_{\min} = \frac{1}{12}b^3h$$

Bahwa yang dimaksud dengan nilai kelangsingan ( $\lambda$ ) dirumuskan sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{L_{tk}}{r} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$r = \sqrt{\frac{I_{\min}}{A}} \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan :

- $L_{tk}$  = panjang tekuk (cm),
- $\lambda$  = angka kelangsingan,
- $A$  = luas penampang (cm<sup>2</sup>) dan
- $r$  = jari-jari lembam minimum.

Untuk menghindari bahaya tekuk pada batang desak, gaya yang didukung oleh batang itu harus digandakan dengan faktor tekuk  $\omega$ , yaitu sebuah faktor yang besarnya tergantung pada  $\lambda$ .

Maka rumus tegangan desak sesuai dengan PKKI 1961, pasal 11, ayat 5, menjadi seperti pada persamaan (3.6).

$$\sigma_{ds} = \frac{P.\omega}{A} \leq \bar{\sigma}_{ds//} \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan :

- $\sigma_{ds}$  = tegangan desak (kg/cm<sup>2</sup>),
- $\bar{\sigma}_{ds//}$  = tegangan ijin desak searah serat (kg/cm<sup>2</sup>),
- $P$  = gaya desak (kg),

$\omega$  = faktor tekuk dan

$A$  = luas penampang ( $\text{cm}^2$ ).

Besar faktor tekuk ( $\omega$ ) sebagai fungsi dari pada  $\lambda$  didapat dari Tabel 3.1, sesuai dengan Daftar III PKKI 1961.

**Tabel 3.1** Faktor tekuk ( $\omega$ ) dan tegangan ijin ( $\sigma_{ds}$ ) untuk batang desak kayu

$\lambda$	Faktor tekuk $\omega$	Tegangan tekuk yg diperkenankan dengan kelas kuat				$\lambda$	Faktor tekuk $\omega$	Tegangan tekuk yg diperkenankan dengan kelas kuat			
		I kg/cm <sup>2</sup>	II kg/cm <sup>2</sup>	III kg/cm <sup>2</sup>	IV kg/cm <sup>2</sup>			I kg/cm <sup>2</sup>	II kg/cm <sup>2</sup>	III kg/cm <sup>2</sup>	IV kg/cm <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0	1.00	130	85	60	45	76	2.03	64	42	30	22
1	1.01	129	84	60	45	77	2.05	63	42	29	22
2	1.01	128	84	59	45	78	2.08	63	41	29	22
3	1.02	127	83	59	44	79	2.11	62	40	28	21
4	1.03	126	83	58	44	80	2.14	61	40	28	21
5	1.03	126	82	58	44	81	2.17	60	39	28	21
6	1.04	125	82	58	43	82	2.21	59	39	27	20
7	1.05	124	81	57	43	83	2.24	58	38	27	20
8	1.06	123	80	57	43	84	2.27	57	37	26	20
9	1.06	122	80	57	43	85	2.31	56	37	26	20
10	1.07	121	79	56	42	86	2.34	56	36	26	19
11	1.08	120	79	56	42	87	2.38	55	36	25	19
12	1.09	119	78	55	41	88	2.42	54	35	25	19
13	1.09	119	78	55	41	89	2.46	53	35	24	18
14	1.10	118	77	55	41	90	2.50	52	34	24	18
15	1.11	117	77	54	41	91	2.54	51	33	24	18
16	1.12	116	76	54	40	92	2.58	50	33	23	17
17	1.13	115	75	53	40	93	2.63	49	32	22	17
18	1.14	114	75	53	40	94	2.68	49	32	22	17
19	1.15	113	74	52	39	95	2.73	48	31	22	17
20	1.15	113	74	52	39	96	2.78	47	31	22	16
21	1.16	112	73	52	39	97	2.83	46	30	21	16
22	1.17	111	73	51	38	98	2.88	45	30	21	16
23	1.18	110	72	51	38	99	2.94	44	29	20	15
24	1.19	109	71	50	38	100	3.00	43	28	20	15
25	1.20	108	71	50	38	101	3.07	42	28	20	15
26	1.21	107	70	50	37	102	3.14	41	27	19	14
27	1.22	107	70	49	37	103	3.21	41	26	19	14
28	1.23	106	69	49	37	104	3.28	40	26	18	14
29	1.24	105	69	48	36	105	3.35	39	25	18	13
30	1.25	104	68	48	36	106	3.43	38	25	18	13
31	1.26	103	67	48	36	107	3.50	37	24	17	13



Tabel 3.1 Lanjutan

32	1.27	102	67	47	35	108	3.57	36	24	17	13
33	1.28	102	66	47	35	109	3.65	36	23	16	12
34	1.29	101	66	47	35	110	3.73	35	23	16	12
35	1.30	100	65	46	35	111	3.81	34	22	16	12
36	1.32	99	64	46	34	112	3.89	33	22	15	12
37	1.33	98	64	45	34	113	3.97	33	21	15	11
38	1.34	97	63	45	34	114	4.05	32	21	15	11
39	1.35	96	63	44	33	115	4.13	32	21	15	11
40	1.36	95	62	44	33	116	4.21	31	20	14	11
41	1.38	94	62	44	33	117	4.29	30	20	14	11
42	1.39	94	61	43	32	118	4.38	30	19	14	10
43	1.40	93	61	43	32	119	4.46	29	19	13	10
44	1.42	92	60	42	32	120	4.55	29	19	13	10
45	1.43	91	59	42	31	121	4.64	28	18	13	10
46	1.44	90	59	42	31	122	4.73	28	18	13	10
47	1.46	89	58	41	31	123	4.84	27	18	12	9
48	1.47	88	58	41	31	124	4.91	27	17	12	9
49	1.49	87	57	40	30	125	5.00	26	17	12	9
50	1.50	86	57	40	30	126	5.09	26	17	12	9
51	1.52	85	56	39	30	127	5.19	25	16	12	9
52	1.53	85	56	39	29	128	5.28	25	16	11	9
53	1.55	84	55	39	29	129	5.38	24	16	11	8
54	1.56	83	55	38	29	130	5.48	24	16	11	8
55	1.58	82	54	38	28	131	5.57	23	15	11	8
56	1.60	81	53	38	28	132	5.67	23	15	11	8
57	1.61	81	53	37	28	133	5.77	23	15	10	8
58	1.63	80	52	37	28	134	5.88	22	15	10	8
59	1.65	79	52	36	27	135	5.98	22	14	10	8
60	1.67	78	51	36	27	136	6.08	21	14	10	7
61	1.69	77	50	36	27	137	6.19	21	14	10	7
62	1.70	77	50	35	26	138	6.29	21	14	10	7
63	1.72	76	49	35	26	139	6.40	20	13	9	7
64	1.74	75	49	35	26	140	6.51	20	13	9	7
65	1.76	74	48	34	26	141	6.62	20	13	9	7
66	1.79	73	48	34	25	142	6.73	19	13	9	7
67	1.81	72	47	33	25	143	6.84	19	12	9	7
68	1.83	71	46	33	25	144	6.95	19	12	9	6
69	1.85	70	46	32	24	145	7.07	18	12	9	6
70	1.87	70	45	32	24	146	7.18	18	12	8	6
71	1.90	69	45	32	24	147	7.30	18	12	8	6
72	1.92	68	44	31	23	148	7.41	18	11	8	6
73	1.95	67	44	31	23	149	7.53	17	11	8	6
74	1.97	66	43	30	23	150	7.65	17	11	8	6
75	2.00	65	43	30	23						

(Sumber : Daftar III, PKKI 1961)

Oleh  $y_{1m}$  ini momen  $P \times e$  menerima tambahan lengkungan dan akan melengkung sedikit lagi sampai lengkungan maksimal pada pertengahan bentang menjadi :

$$y_m = y_{1m} \cdot \frac{1}{1 - \frac{P}{P_E}} = \frac{P \cdot e \cdot l^2}{8 \cdot EI} \times \frac{P_E}{P_E - P} \dots\dots\dots(3.11)$$

Jarak antara garis kerja gaya tekan P dan sumbu batang yang tertekan eksentris selanjutnya menjadi :

$$e + y_m = e + \frac{P \cdot e \cdot l^2}{8 \cdot EI} \times \frac{P_E}{P_E - P}$$

$$e + y_m = e \left( 1 + \frac{P \cdot l^2}{8 \cdot EI} \times \frac{P_E}{P_E - P} \right)$$

$$e + y_m = e \left( 1 + \frac{\pi^2}{8} \times \frac{P}{P_E} \times \frac{P_E}{P_E - P} \right) \text{ karena } P_E = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$

$$e + y_m = e \cdot \frac{P_E + 0,234 \cdot P}{P_E - P}$$

Sehingga tegangan aktual harus lebih kecil atau sama dengan tegangan izin.

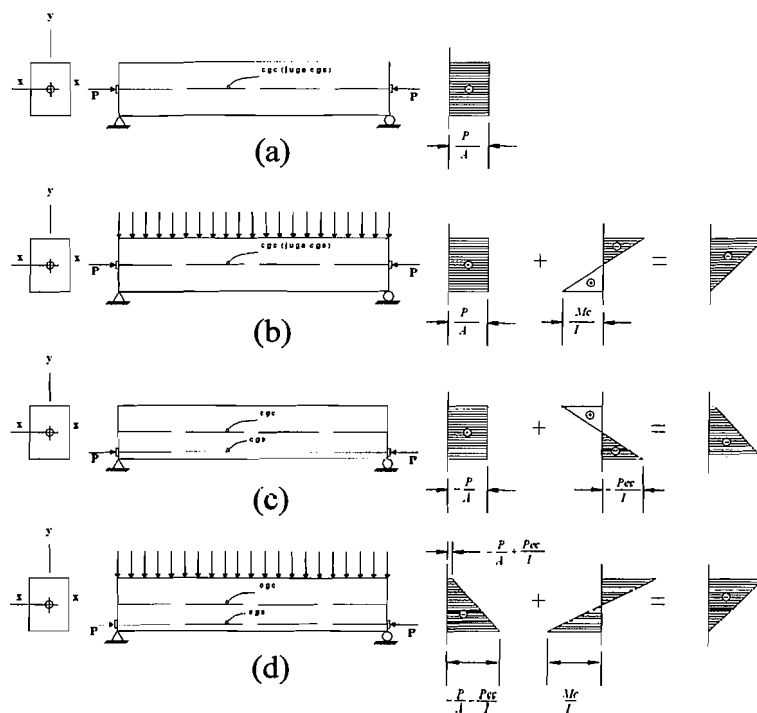
$$\sigma_{tk \text{ maks}} = \frac{P}{F} + \frac{P \cdot e}{W} \cdot \frac{P_E + 0,468 \cdot P}{P_E - 2P} \leq \bar{\sigma}_{tk} \dots\dots\dots(3.12)$$

Keterangan :

- $P$  = gaya desak (kg),
- $F$  = luas penampang (cm<sup>2</sup>),
- $e$  = eksentrisitas (cm),
- $W$  = tahanan momen (cm<sup>3</sup>) dan
- $P_E$  = gaya desak menurut Euler (kg).

### 3.2 Konsep Dasar Prategang

Gaya prategang  $P$  yang memenuhi kondisi geometri dan pembebanan tertentu untuk elemen yang ditetapkan (lihat Gambar 3.1 ) ditentukan dari prinsip-prinsip mekanika dan hubungan tegangan - regangan, yang kadang-kadang dibutuhkan penyederhanaan seperti pada balok prategang yang diasumsikan bersifat homogen dan elastis (Nawy, 2001).



**Gambar 3.1** Distribusi tegangan serat balok persegi panjang dengan tendon lurus

Gambar 3.1.(a) adalah balok yang mengalami gaya prategang  $P$  konsentris, sehingga balok mengalami tegangan tekan yang ditunjukkan oleh persamaan (3.13) (Nawy, 2001).

$$f = -\frac{P}{A} \dots\dots\dots(3.13)$$

Keterangan :

- $f$  = Tegangan serat ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ),
- $P$  = Gaya prategang (kg) dan
- $A$  = Luas penampang balok ( $A = bh$ ) ( $\text{cm}^2$ ).

Gambar 3.1.(b) adalah balok yang mengalami gaya prategang konsentris dengan beban terbagi rata pada arah transversal sehingga tegangan yang terjadi dapat dirumuskan dan ditunjukkan oleh persamaan (3.14) dan (3.15) (Nawy, 2001).

$$f^t = -\frac{P}{A} - \frac{Mc}{I_g} \dots\dots\dots(3.14)$$

dan

$$f_b = -\frac{P}{A} + \frac{Mc}{I_g} \dots\dots\dots(3.15)$$

Keterangan :

- $f^t$  = tegangan di atas serat ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ),
- $f_b$  = tegangan di bawah serat ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ),
- $P$  = gaya prategang (kg),
- $M$  = momen akibat beban merata ( $\text{kg.cm}$ ),

- $I_g$  = momen inersia bruto penampang ( $bh^3/12$ ) ( $\text{cm}^4$ ),  
 $A$  = luas penampang ( $\text{cm}^2$ ) dan  
 $c$  =  $h/2$  untuk penampang persegi panjang (cm).

Pada kasus ini, tegangan tekan prategang  $-P/A$  mengurangi tegangan lentur tarik  $Mc/I$  sampai menjadi nol, namun demikian dapat saja direncanakan sedemikian sehingga sesuai dengan persyaratan. Dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan tarik balok maka tendon diletakkan secara eksentris di bawah sumbu netral di sepanjang bentang.

Pada Gambar 3.1.(c) dan (d) balok dengan dan tanpa beban terbagi rata dengan posisi tendon prategangnya *eksentris* dari pusat berat balok. Jarak dari pusat berat balok (disebut *cgc*) ke pusat berat tendon (disebut *cgs*) disebut eksentrisitas *e*, ini mengakibatkan momen  $Pe$  dan tegangan di tengah bentang menjadi seperti yang ditunjukkan oleh persamaan (3.16) dan (3.17) (Nawy, 2001).

$$f^t = -\frac{P}{A} + \frac{Pec}{I_g} - \frac{Mc}{I_g} \dots\dots\dots(3.16)$$

dan

$$f_b = -\frac{P}{A} - \frac{Pec}{I_g} + \frac{Mc}{I_g} \dots\dots\dots(3.17)$$

Keterangan :

- $f^t$  = tegangan di atas serat ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ),  
 $f_b$  = tegangan di bawah serat ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ),  
 $P$  = gaya prategang (kg),

- $A$  = luas penampang ( $\text{cm}^2$ ),  
 $e$  = eksentrisitas (cm),  
 $c$  =  $h/2$  untuk penampang persegi panjang (cm),  
 $M$  = momen akibat beban merata ( $\text{kg/cm}^2$ ) dan  
 $I_g$  = momen inersia bruto penampang ( $bh^3/12$ ) ( $\text{cm}^4$ ).

Pada prinsipnya penerapan konsep prategang adalah untuk meningkatkan kuat lentur dengan memperkecil tegangan tarik yang terjadi pada serat yang mengalami tarik sampai dengan peraturan yang disyaratkan.

### 3.3 Analisa *Curve Fitting*

*Curve Fitting* yaitu kurva yang mewakili hasil penelitian dengan nilai kesalahan terkecil atau mengolah secara matematis sejumlah pasangan data diskrit hasil pengamatan (penelitian), dan menggambarkannya dalam bentuk kurva dengan fungsi yang lebih sederhana.

Bentuk *curve fitting* ada 2 macam yaitu regresi kuadrat terkecil dengan fungsi linier dan fungsi non linier (polinomial) (Chopra, 1988).

#### 3.3.1 Regresi Kuadrat Terkecil dengan Fungsi Linier

Bentuk tersederhana regresi kuadrat terkecil adalah garis lurus, persamaan garis lurus secara umum berbentuk seperti berikut ini :

$$y = a_0 + a_1 x_i \dots \dots \dots (3.18)$$

$$Sr = \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1 x_i)^2 \dots \dots \dots (3.19)$$

Keterangan :

- $y$  = variabel tak bebas,  
 $x_i$  = variabel bebas,  
 $Sr$  = jumlah kuadrat kesalahan yang terjadi,  
 $a_0, a_1$  = parameter yang dicari dan  
 $m$  = jumlah data.

Selanjutnya, jika derivatif pertama  $Sr$  persamaan ( 3.19 ) terhadap  $a_0$  disamakan dengan nol akan diperoleh nilai parameter  $a_0$ , yaitu :

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_0} = \sum_{i=1}^m 2(y_i - a_0 - a_1 x_i)(-1) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1 x_i) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m y_i - m a_0 - \sum_{i=1}^m a_1 x_i = 0$$

$$m a_0 = \sum_{i=1}^m y_i - \sum_{i=1}^m a_1 x_i$$

$$a_0 = \frac{1}{m} \left( \sum_{i=1}^m y_i - \sum_{i=1}^m a_1 x_i \right) \dots \dots \dots (3.20)$$

$$a_0 = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m y_i - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m a_1 x_i$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1 \bar{x}_i \dots \dots \dots (3.21)$$

Sedangkan dari derivatif pertama persamaan ( 3.19 ) terhadap  $a_1$  yang disamakan dengan nol, kemudian dimasukkan kepersamaan ( 3.20 ), akan diperoleh nilai  $a_1$  yaitu :

$$\frac{\partial S_r}{\partial a_1} = \sum_{i=1}^m 2(y_i - a_0 - a_1 x_i)(-x_i) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m (y_i x_i - a_0 x_i - a_1 x_i^2) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m y_i x_i - \sum_{i=1}^m a_0 x_i - \sum_{i=1}^m a_1 x_i^2 = 0$$

$$\sum_{i=1}^m a_1 x_i^2 = \sum_{i=1}^m x_i y_i - \sum_{i=1}^m a_0 x_i$$

$$\sum_{i=1}^m a_1 x_i^2 = \sum_{i=1}^m x_i y_i - \sum_{i=1}^m \left\{ \frac{1}{m} \left( \sum_{i=1}^m y_i - \sum_{i=1}^m a_1 x_i \right) \right\} x_i$$

$$m \sum_{i=1}^m a_1 x_i^2 = m \sum_{i=1}^m x_i y_i - \sum_{i=1}^m x_i \sum_{i=1}^m y_i + a_1 \left( \sum_{i=1}^m x_i \right)^2$$

$$a_1 \left\{ m \sum_{i=1}^m x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^m x_i \right)^2 \right\} = m \sum_{i=1}^m x_i y_i - \sum_{i=1}^m x_i \sum_{i=1}^m y_i - \sum_{i=1}^m x_i \sum_{i=1}^m y_i$$

$$a_1 = \frac{m \sum_{i=1}^m x_i y_i - \sum_{i=1}^m x_i \sum_{i=1}^m y_i}{m \sum_{i=1}^m x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^m x_i \right)^2} \dots \dots \dots (3.22)$$

### 3.3.2 Regresi Kuadrat Terkecil dengan Fungsi Polinomial

Chopra (1988) mengemukakan persamaan kurva tak linier fungsi polinomial berderajat  $n$  mempunyai bentuk persamaan sebagai berikut ini :



$$y = a_0 + a_1x_i + a_1x_i^2 + \dots + a_nx_i^n \dots\dots\dots(3.23)$$

Dan jumlah derajat kesalahannya adalah :

$$Sr = \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 - \dots - a_nx_i^n)^2 \dots\dots\dots(3.24)$$

Dengan parameter  $a_j$  (untuk  $j = 0, 1, 2, 3, \dots, n$ ) yang dicari dengan menyamakan dengan nol setiap drivatif pertama  $Sr$  terhadap  $a_j$

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 - \dots - a_nx_i^n) = 0$$

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 - \dots - a_nx_i^n)(x_i) = 0$$

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_2} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 - \dots - a_nx_i^n)(x_i)^2 = 0$$

·  
·  
·

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_n} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 - \dots - a_nx_i^n)(x_i)^n = 0$$

Penyelesaian persamaan di atas adalah sebagai berikut :

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 - \dots - a_nx_i^n) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2 - \dots - a_nx_i^n) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m y_i - ma_0 - a_1 \sum_{i=1}^m x_i - a_2 \sum_{i=1}^m x_i^2 - \dots - a_n \sum_{i=1}^m x_i^n = 0$$

$$ma_0 + a_1 \sum_{i=1}^m x_i + a_2 \sum_{i=1}^m x_i^2 + a_n \sum_{i=1}^m x_i^n = \sum_{i=1}^m y_i \dots\dots\dots(3.25)$$

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2 - \dots - a_n x_i^n)(x_i) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m (x_i y_i - a_0 x_i - a_1 x_i^2 - a_2 x_i^3 - \dots - a_n x_i^{n+1}) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m x_i y_i - a_0 \sum_{i=1}^m x_i - a_1 \sum_{i=1}^m x_i^2 - a_2 \sum_{i=1}^m x_i^3 - \dots - a_n \sum_{i=1}^m x_i^{n+1} = 0$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m x_i + a_1 \sum_{i=1}^m x_i^2 + a_2 \sum_{i=1}^m x_i^3 + a_n \sum_{i=1}^m x_i^{n+1} = \sum_{i=1}^m x_i y_i \dots\dots\dots(3.26)$$

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_2} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2 - \dots - a_n x_i^n)(x_i)^2 = 0$$

$$\sum_{i=1}^m (x_i^2 y_i - a_0 x_i^2 - a_1 x_i^3 - a_2 x_i^4 - \dots - a_n x_i^{n+2}) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m x_i^2 y_i - a_0 \sum_{i=1}^m x_i^2 - a_1 \sum_{i=1}^m x_i^3 - a_2 \sum_{i=1}^m x_i^4 - \dots - a_n \sum_{i=1}^m x_i^{n+2} = 0$$

$$a_0 \sum_{i=1}^m x_i^2 + a_1 \sum_{i=1}^m x_i^3 + a_2 \sum_{i=1}^m x_i^4 + a_n \sum_{i=1}^m x_i^{n+2} = \sum_{i=1}^m x_i^2 y_i \dots\dots\dots(3.27)$$

$$\frac{\partial Sr}{\partial a_n} = -2 \sum_{i=1}^m (y_i - a_0 - a_1 x_i - a_2 x_i^2 - \dots - a_n x_i^n)(x_i)^n = 0$$

$$\sum_{i=1}^m (x_i^n y_i - a_0 x_i^n - a_1 x_i^{n+1} - a_2 x_i^{n+2} - \dots - a_n x_i^{n+n}) = 0$$

$$\sum_{i=1}^m x_i^n y_i - a_0 \sum_{i=1}^m x_i^n - a_1 \sum_{i=1}^m x_i^{n+1} - a_2 \sum_{i=1}^m x_i^{n+2} - \dots - a_n \sum_{i=1}^m x_i^{n+n} = 0$$

$$a_0 x_i^n + a_1 \sum_{i=1}^m x_i^{n+1} + a_2 \sum_{i=1}^m x_i^{n+2} + a_n \sum_{i=1}^m x_i^{n+n} = \sum_{i=1}^m x_i^n y_i \dots\dots\dots(3.28)$$

Persamaan ( 3.25 ) sampai dengan ( 3.28 ) dapat disusun dalam bentuk matrik, seperti ditunjukkan pada persamaan (3.29).

$$\begin{bmatrix} m & \sum x_i & \sum x_i^2 & \dots & \sum x_i^n \\ \sum x_i & \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \dots & \sum x_i^{n+1} \\ \sum x_i^2 & \sum x_i^3 & \sum x_i^4 & \dots & \sum x_i^{n+2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum x_i^n & \sum x_i^{n+1} & \sum x_i^{n+2} & \dots & \sum x_i^{n+n} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ \dots \\ a_n \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \sum y_i \\ \sum x_i y_i \\ \sum x_i^2 y_i \\ \dots \\ \sum x_i^n y_i \end{Bmatrix} \dots\dots\dots(3.29)$$

### 3.4 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan landasan teori yang telah dikemukakan maka dapat diajukan suatu hipotesis bahwa terjadi peningkatan kuat lentur terhadap balok kayu bengkirai dengan perletakan sederhana ( *simple beam* ).

## **BAB IV**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Sebuah permasalahan yang telah diuraikan di atas memerlukan suatu metode penelitian yang menjadi acuan dalam melaksanakan penelitian. Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan metode penelitian ini adalah variabel penelitian, metode analisis, cara pengambilan data (sampling), bahan dan peralatan dan pelaksanaan penelitian.

#### **4.1 Penentuan Variabel**

Variabel adalah sangat penting untuk ditentukan terlebih dahulu sebelum penelitian dilaksanakan, karena variabel-variabel tersebut diperlukan dan akan berupa data yang diperoleh dari penelitian tersebut. Data inilah yang akan dianalisis dan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang muncul sebelumnya.

Ada beberapa variabel dalam penelitian ini yang dapat dieksplorasi, dianalisis dan diuraikan di dalam pembahasannya, seperti lendutan akibat beban lentur, tekukan akibat desakan dengan panjang yang relatif besar, namun dengan pembatasan masalah yang ada menjadikan hanya dua variabel utama yang nanti akan dianalisis yaitu beban lentur maksimum dan gaya tarik tulangan baja.

##### **1. Beban Lentur Maksimum**

Beban titik tegak lurus serat pada tengah bentang balok dan akan maksimum pada lendutan maksimum yang disyaratkan untuk konstruksi yang

terlindung (PKKI 1961, psl 12. a.5b). Variabel pertama ini akan menjadi variabel tak bebas atau variabel yang tergantung dari yang lain.

## 2. Gaya Tarik Tulangan Baja

Beban tarik diberikan pada baja tulangan secara bertahap dan besarnya sudah ditentukan untuk setiap tahapannya. Beban tarik pada tulangan baja dianalogikan menjadi gaya prategang pada balok kayu. Variabel kedua ini akan menjadi variabel bebas di dalam analisis.

Dengan beberapa pertimbangan, maka hanya dua variabel di atas diambil dan nantinya akan dianalisis untuk pembuktian hipotesis.

Variabel bebas (*predictor*) =  $x$

Variabel tak bebas =  $y$

## 4.2 Metode Analisis

Analisis diperlukan untuk mendapatkan kesimpulan dari penelitian. Pada penelitian ini dilakukan dua jenis analisis, yaitu analisis data dan analisis tegangan. Analisis data diperlukan untuk mengolah data hasil penelitian sehingga diperoleh kesimpulan dari hasil olahan data tersebut, sedangkan analisis tegangan untuk menerapkan teori yang relevan, membuktikan dan membandingkannya dengan hasil penelitian sehingga diperoleh kesimpulan penelitian.

### 4.2.1 Analisis Data

Variabel - variabel yang akan dianalisis adalah dihasilkan dari data yang berupa angka atau bilangan, sehingga penggunaan metode analisis kuantitatif jenis

positivistik (yang hipotesisnya sudah dapat dirumuskan) adalah tepat untuk diterapkan.

Sesuai dengan tujuan dan variabel yang sudah ditentukan dalam penelitian ini, maka analisis regresi tunggal digunakan untuk regresi kuadrat terkecil dengan fungsi linier dan polinomial.

#### 1. Regresi Kuadrat Terkecil Fungsi Linier

Cara ini berpangkal pada kenyataan bahwa jumlah pangkat dua daripada jarak antara titik-titik dengan garis regresi yang sedang dicari harus sekecil mungkin (Sudjana, 1975).

Persamaan regresi menggunakan data sampel :

$$\hat{y} = a_0 + a_1x_i$$

#### 2. Regresi Kuadrat Terkecil Fungsi Polinomial

Jika diagram pencar yang diperoleh sudah menunjukkan kecenderungan garis regresinya dan hipotesis kelinieran ditolak, maka metode regresi kuadrat terkecil dengan fungsi polinomial baru dipakai. Chapra (1988) mengemukakan persamaan kurva non linier fungsi polinomial berderajat n dengan bentuk :

$$\hat{y} = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2 + \dots + a_nx_i^n$$

Pada prinsipnya, dengan menggunakan kedua metode di atas akan diperoleh kurva yang lebih sederhana dan dapat mewakili hasil penelitian dengan nilai kesalahan terkecil (*curve fitting*)

Adapun langkah-langkah yang harus ditempuh dalam analisis data ini adalah :

1. melukiskan kedua variabel dalam bentuk diagram pencar (*scatter plot*),
2. analisis data dengan analisis regresi kuadrat terkecil fungsi linier,
3. interval kepercayaan,
4. menguji hipotesis,
5. uji kelinieran regresi, dan
6. jika tidak terbukti linier dilakukan analisis regresi fungsi non linier.

#### 4.2.2 Analisis Tegangan

Sebuah struktur balok lentur dapat dinyatakan aman jika tegangan lentur, tegangan geser dan lendutan yang terjadi masing-masing tidak melebihi dari nilai yang diijinkan (disyaratkan).

Rumus - rumus untuk tegangan lentur, tegangan geser dan lendutan adalah sebagai berikut ini :

$$\sigma_{ll} = \frac{My}{I} \dots\dots\dots(4.1)$$

$$\tau = \frac{DS}{Ib} \dots\dots\dots(4.2)$$

$$\Delta = \frac{5}{384} \frac{qL^4}{EI} \dots\dots\dots(4.3)$$

$$\Delta = \frac{1}{48} \frac{PL^3}{EI} \dots\dots\dots(4.4)$$

Keterangan :

$\sigma_{ll}$  = tegangan lentur ( $\text{kg/cm}^2$ ),

$\tau$	= tegangan geser ( $\text{kg/cm}^2$ ),
$\Delta$	= lendutan (defleksi) (cm),
$M$	= momen (kg.m),
$y$	= jarak dari garis netral ke sisi terluar penampang (cm),
$I$	= momen inersia ( $\text{cm}^4$ ),
$D$	= gaya lintang / beban geser (kg)
$S$	= momen statis ( $\text{cm}^3$ )
$b$	= lebar penampang (cm)
$q$	= beban merata ( $\text{kg/m}'$ ),
$P$	= beban terpusat (kg),
$L$	= bentang bersih (cm) dan
$E$	= elastisitas ( $\text{kg/cm}^2$ ).

Dua syarat yang sangat sensitif terhadap keamanan yaitu tegangan lentur dan lendutan sedangkan syarat tegangan geser hampir selalu tidak akan terlampaui (tidak sensitif). Kondisi ideal jika ketiga syarat keamanan terlampaui secara bersama-sama.

Dengan penambahan syarat tambahan yaitu analisis prategang pada balok dengan pemasangan tendon eksentris yang kesemuanya didasari atas batasan lendutan yang disyaratkan untuk struktur balok yang terlindung pada PKKI 1961.

#### 4.3 Sampling

Pengambilan data untuk keperluan analisis dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara sensus dan cara sampling.



1. Sensus

Cara sensus dapat diterapkan jika setiap anggota atau karakteristik di dalam populasi dikenai penelitian.

2. Sampling

Cara sampling ditempuh jika cara sensus tidak memungkinkan untuk dilakukan, sehingga ditempuh cara sampling yaitu dengan mengambil sampel dari populasi dan datanya dikumpulkan.

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan datanya ditempuh cara sampling, dikarenakan ketidakmungkinan cara sensus yang disebabkan oleh :

1. ukuran populasi terlalu besar, dan
2. asumsi bahwa populasi dapat diwakili oleh sampel.

Dari dua cara pengambilan sampel yaitu random dan non random, penelitian ini termasuk cara random dengan populasi yang homogen (anggota-anggotanya di bawah penyebab yang sama).

Dengan demikian pengambilan data populasi pada penelitian ini adalah dari data hasil pengujian balok kayu, sedangkan data sampelnya dari hasil pengujian balok kayu bengkirai dengan ukuran penampang  $8 \times 12$  cm dengan panjang 4 m yang dipasang baja tulangan diameter 12 mm menempel pada sisi bawah balok di sepanjang bentang dan jumlahnya sebanyak tiga buah.

Pengujian terhadap karakteristik kayu bengkirai dilakukan dengan mengambil sampel dari balok kayu bengkirai setelah diuji pengaruh prategangnya. Jumlah benda uji untuk pengujian karakteristik kayu bengkirai diambil tiga buah

#### 4.4.1 Bahan

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini sebagian besar adalah yang ada dipasaran, yaitu :

1. kayu Bengkirai 8/12 panjang 4 m, yang dijual dipasaran,
2. baja tulangan diameter 12 mm, yang dijual dipasaran,
3. pelat baja, dan
4. baut diameter 12 mm.

#### 4.4.2 Peralatan

Peralatan yang direncanakan akan digunakan dalam penelitian ini adalah seperti yang tertera pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Jenis peralatan dan manfaatnya dalam pengujian

No.	Alat	Manfaat
<b>A.</b>	<b>Pengujian Kayu Bengkirai</b>	
1.	Mesin uji desak	Uji desak benda uji
2.	Mesin uji tarik	Uji tarik benda uji
3.	Mesin uji geser	Uji geser benda uji
4.	Kaliper	Mengetahui ukuran benda uji
5.	Amplas	Menghaluskan permukaan
6.	Timbangan	Mengetahui berat benda uji
7.	Gergaji	Memotong benda uji
8.	Oven	Mencari berat kering benda uji
9.	Desikator	Mendinginkan benda uji
<b>B.</b>	<b>Pengujian Balok Kayu Bengkirai</b>	
1.	Loading Frame	Tempat menguji sampel
2.	Hidroulik jack	Pemberi beban lentur

**Tabel 4.2** Lanjutan

3.	Load shell kapasitas 2 ton	Mengukur gaya tarik baja tulangan
4.	Dial gauge	Mengetahui defleksi
5.	Kunci inggris	Mengencangkan baut
6.	Gergaji Besi	Memotong baja tulangan
7.	Bor Kayu dan besi	Melubangi kayu dan pelat baja
8.	Alat las listrik	Menyambung baja
9.	Mesin bubut	Membuat ulir pada baja tulangan

#### 4.5 Pelaksanaan

Ada beberapa tahapan yang dibutuhkan untuk melaksanakan pengujian pada penelitian ini, diantaranya persiapan, pembuatan sampel dan pengujian. Tahapan tersebut dimaksudkan untuk mempersiapkan segala sesuatu yang diperlukan dan kelancaran pada saat pelaksanaan pengujian, sehingga penelitian secara keseluruhan tidak mengalami hambatan yang berarti.

##### 4.5.1 Persiapan

Beberapa persiapan secara umum yang dilakukan adalah meliputi persiapan teoritis dan persiapan teknis.

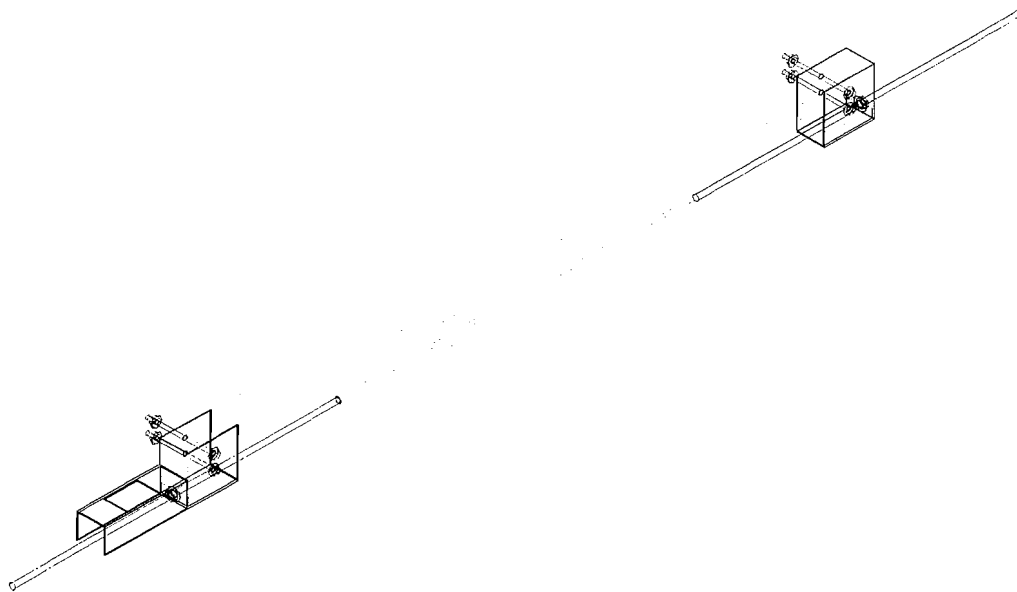
1. Perhitungan secara teoritis tentang kuat lentur maksimum balok kayu bengkirai 8/12 cm dengan panjang 4 m sesuai syarat lendutan maksimum yang diijinkan dan kuat tarik baja tulangan diameter 12 mm.
2. Pengadaan bahan yaitu balok kayu bengkirai 8/12 cm dengan panjang 4 meter, baja tulangan dan baut diameter 12 mm serta pelat baja tebal 3 mm.

#### 4.5.2 Pembuatan Benda Uji dan Sampel

Sampel yang akan diuji berbeda untuk kedua jenis pengujian yaitu benda uji untuk pengujian karakteristik kayu bengkirai dan sampel untuk pengujian lentur terhadap balok kayu bengkirai.

1. Pembuatan benda uji untuk pengujian kuat desak, kuat tarik, kuat geser dan berat jenis kayu bengkirai masing masing sebanyak 27 buah, yang diambil dari balok kayu yang sudah diuji pengaruh prategangnya.
2. Pembuatan sampel untuk uji pengaruh prategang terhadap perilaku balok kayu bengkirai dilakukan dalam beberapa tahap. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut ini :
  - a. pembuatan dua buah pelat baja yang fungsinya sebagai penahan mur pengunci baja tulangan atau perantara yang digunakan untuk membangkitkan gaya prategang pada balok kayu,
  - b. pengeboran kayu untuk pemasangan baut sebagai penahan pelat baja, dilakukan pada setiap sampel balok kayu Bengkirai,
  - c. pembuatan ulir untuk mur pengunci pelat maupun untuk keperluan *load shell*,
  - d. pemotongan dan pengelasan baja tulangan menjadi tulangan dengan ulir pada kedua ujungnya dengan panjang sesuai keperluan dan
  - e. penyetingan akhir pada *Loading Frame* sampai kondisi siap untuk uji.

Tahapan pembuatan sampel balok kayu bengkirai di atas menjadi lebih mudah dibayangkan jika sudah dalam bentuk sampel siap uji. Adapun bentuknya dapat dilihat pada Gambar 4.1.

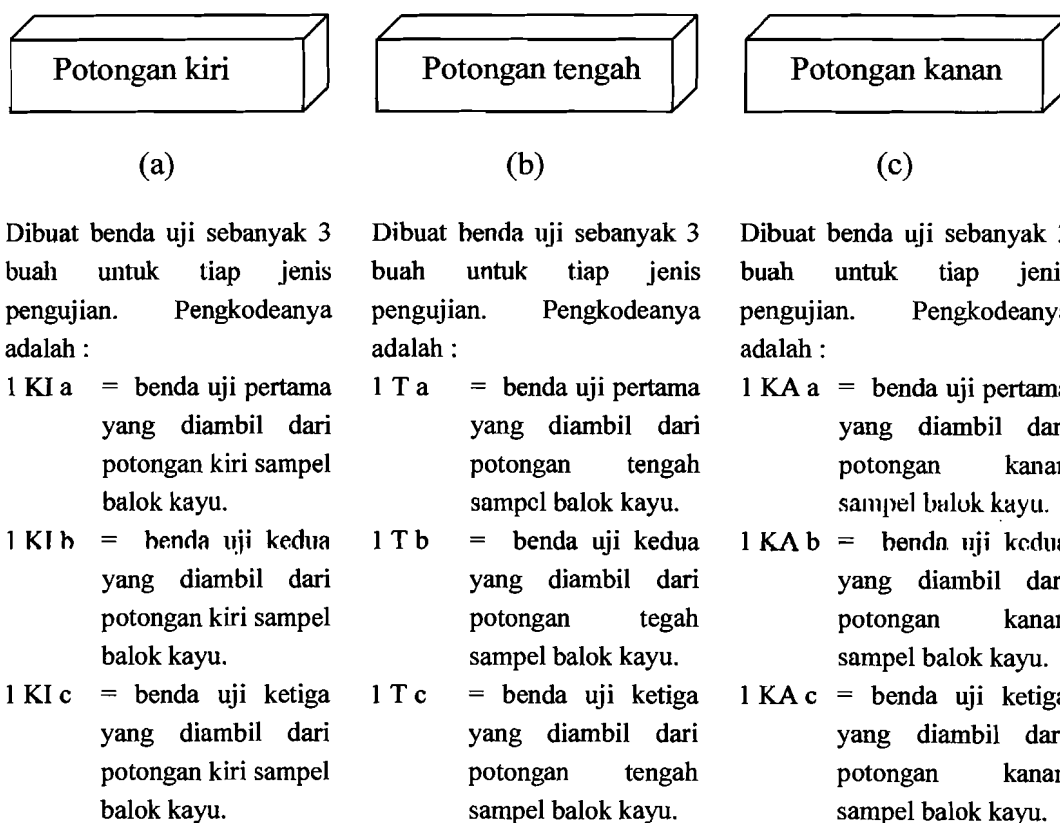


**Gambar 4.1** Bagian-bagian sampel yang disatukan menjadi sampel balok kayu bengkirai

3. Pemberian kode benda uji dilakukan untuk memudahkan dalam penamaan, sehingga tidak terjadi kekeliruan atau tertukarnya data benda uji. Contoh pengkodean benda uji yang diperoleh dari potongan bagian kiri, bagian tengah dan bagian kanan dari sampel- 1 balok kayu bengkirai.
  - a. 1 KI a, 1 KI b dan 1 KI c adalah pengkodean untuk benda uji yang diperoleh dari potongan bagian kiri balok kayu bengkirai sampel- 1 yang dipotong menjadi tiga bagian.
  - b. 1 T a, 1 T b dan 1 T c adalah pengkodean untuk benda uji yang diperoleh dari potongan bagian tengah balok kayu bengkirai sampel- 1 yang dipotong menjadi tiga bagian.

- c. 1 KA a, 1 KA b dan 1 KA c adalah pengkodean untuk benda uji yang diperoleh dari potongan bagian kanan balok kayu bengkirai sampel- 1 yang dipotong menjadi tiga bagian.
- d. Angka 1 pada contoh di atas, berarti benda uji diperoleh dari balok kayu bengkirai sampel- 1, sedangkan untuk sampel- 2 dan sampel- 3 dari balok kayu bengkirai adalah menyesuaikan angka di depan pengkodean.

Pemberian kode pada benda uji karakteristik kayu bengkirai akan lebih jelas dengan bantuan visual dan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Potongan balok kayu bengkirai untuk penjelasan pengkodean benda uji karakteristik kayu bengkirai



### 4.5.3 Pengujian

Pengujian yang dilakukan ada dua macam yaitu pengujian terhadap karakteristik kayu bengkirai dan pengujian pengaruh prategang terhadap perilaku balok kayu bengkirai.

1. Pengujian kuat tarik, kuat desak, kuat geser dan berat jenis kayu bengkirai dilakukan di Laboratorium Bahan konstruksi Teknik UII dan sesuai dengan standar menurut SNI 2002.
2. Pengujian pengaruh prategang pada balok kayu bengkirai dilakukan di Laboratorium Mekanika Bahan, Pusat Antar Universitas UGM. Adapun pengujian ini dilakukan untuk mencari beban lentur pada lendutan maksimum sebesar 1,3 cm untuk setiap tahapan pembebanan gaya tarik baja tulangan (gaya tarik prategang).

Tahapan pemberian gaya prategang dan penjelasan teknisnya dilakukan sebanyak sebelas kali.

a. Tahap Satu

Tidak diberikan gaya prategang atau gaya prategang sama dengan nol, yang artinya balok hanya menerima beban lentur saja.

b. Tahap Dua

Setelah tahap satu selesai dan didapatkan beban lentur pada lendutan maksimum, kemudian beban lentur dihilangkan sehingga balok hanya menerima beban akibat berat sendiri saja. Pada kondisi demikian balok diberikan gaya prategang (gaya tarik pada baja tulangan) sebesar 150 kg yang menyebabkan balok melengkung ke atas, kemudian

dilanjutkan dengan pemberian beban lentur sampai balok mengalami lendutan maksimum.

c. Tahap Tiga

Setelah tahap dua selesai dilakukan, semua beban dihilangkan sehingga balok kembali hanya menahan berat sendiri saja. Pada kondisi demikian gaya prategang diberikan kembali dengan kelipatan intervalnya sebesar 300 kg yang menyebabkan balok kembali melengkung ke atas, kemudian dilanjutkan dengan memberikan beban lentur sampai balok mencapai lendutan sebesar 1,3 cm.

d. Begitu seterusnya dilakukan dengan gaya prategang diberikan berdasarkan kelipatan sebesar 150 kg dan dilakukan pada kondisi balok hanya menahan berat sendiri saja, sehingga pada tahap akhir yang rencanakan (tahap kesebelas) gaya prategang yaitu gaya tarik pada baja tulangan sebesar 1500 kg.



## **BAB V**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini mencakup tentang hasil penelitian yang berupa data hasil pengujian karakteristik dari benda uji yang diperoleh dari balok kayu bengkirai dan data hasil pengujian sampel balok kayu bengkirai. Data yang diperoleh kemudian diolah dan dibahas untuk membuktikan hipotesis yang telah diajukan serta menarik kesimpulan akhir tentang penelitian tersebut.

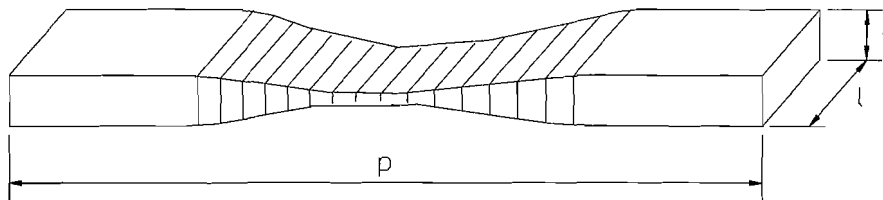
#### **5.1 Hasil Penelitian**

Dalam penelitian ini, pengujian yang dilakukan ada dua jenis yaitu pertama pengujian terhadap balok kayu bengkirai dengan tambahan tulangan baja sebagai pemberi prategang dan kedua pengujian terhadap kayu bengkirai yaitu uji tarik, uji desak, uji geser dan uji berat jenis.

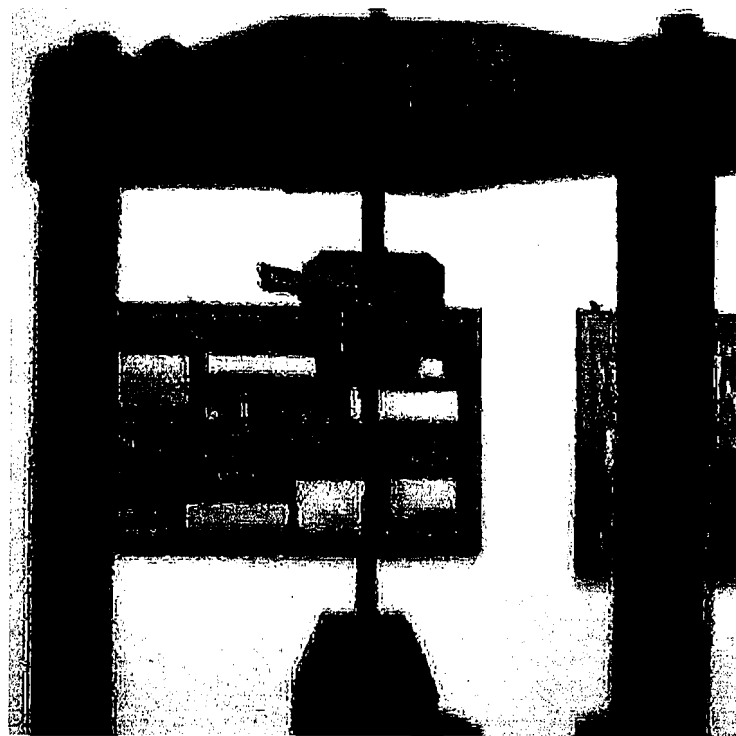
Pengujian terhadap sampel balok kayu bengkirai dengan baja tulangan sebagai pemberi prategang akan diperoleh data gaya tarik tulangan baja, gaya lentur maksimum dan lendutan, kemudian data tersebut dianalisis untuk memperoleh grafik hubungan gaya tarik tulangan baja dengan gaya lentur maksimum. Sedangkan pengujian terhadap kayu bengkirainya sendiri akan didapat kekuatan yang sesungguhnya dari kayu yang dipakai untuk membuat sampel. Selain analisis data dilakukan juga analisis tegangan.

### 5.1.1 Hasil Uji Kuat Tarik Kayu Searah Serat

Pengujian tarik kayu searah serat dilakukan dengan membuat 27 sampel yang diambil dari sampel balok kayu bengkirai yang sudah diuji pengaruh prategangnya, 3 buah diambil dari sisi kiri, 3 dari sisi kanan dan 3 dari tengah bentang balok kayu Bengkirai. Adapun bentuk benda uji tarik kayu searah serat ditampilkan pada Gambar 5.1, pengujian tarik benda uji tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.2 dan Lampiran L.IV.2.1.



**Gambar 5.1** Model benda uji kuat tarik kayu bengkirai searah serat



**Gambar 5.2** Benda uji tarik kayu bengkirai searah serat siap diuji

Setelah dilakukan pengujian kuat tarik kayu searah serat, kemudian dihitung tegangan tariknya untuk masing-masing sampel dan tegangan tarik rata-rata maksimumnya. Data hasil pengujian kuat tarik kayu bengkirai searah serat dapat dilihat pada Lampiran L.I.1.1 sampai dengan Lampiran L.I.1.27, sedangkan hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1** Hasil uji kuat tarik kayu bengkirai searah serat dan perhitungannya

Sampel	Luas rata-rata (A) (cm <sup>2</sup> )	P <sub>tarik</sub> (kg)	Teg. Tarik $\sigma_{tr //} = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$(x - \bar{x})^2$	Tegangan Tarik rata-rata maks. (kg/cm <sup>2</sup> )
1 KI a	1,9485	980	502,951	97039,0123	814,4618
1 KI b	1,2578	780	620,1413	37760,4565	
1 KI c	0,9583	945	986,1556	29478,7323	
1 T a	1,8274	1245	681,2884	17735,1727	
1 T b	1,9172	1525	795,4239	362,4424	
1 T c	1,3947	1070	767,1956	2234,0998	
1 KA a	0,9964	1365	1369,915	308527,7312	
1 KA b	0,8577	685	798,6786	249,1112	
1 KA c	1,6267	1315	808,4077	36,6531	
2 KI a	2,3731	1435	604,685	14,3007	600,9034
2 KI b	1,3796	1040	753,8485	23392,2148	
2 KI c	2,1529	1355	629,3791	810,8676	
2 T a	1,1395	1190	1044,357	196651,0731	
2 T b	0,9570	985	1029,294	183518,4741	
2 T c	1,2528	770	614,6178	188,0849	
2 KA a	1,8171	585	321,9475	77816,4086	
2 KA b	2,7347	330	120,6708	230623,3184	
2 KA c	2,2638	655	289,3308	97077,4561	
3 KI a	0,9684	600	619,6107	709,4103	592,9759
3 KI b	1,2940	860	664,5985	5129,7990	
3 KI c	1,5198	670	265,8994	106979,0539	
3 T a	1,1603	480	413,6921	32142,7035	
3 T b	1,3590	1000	423,903	28585,6374	
3 T c	0,8107	910	1122,533	280430,5886	
3 KA a	1,1824	560	473,613	14247,5091	
3 KA b	0,9163	510	556,5863	1324,2066	
3 KA c	0,9418	750	796,3474	41359,9666	

Menurut Fisher dan Wilks dalam buku terjemahannya oleh Anwar (1979), mengemukakan rumus standar deviasi untuk sampel berukuran kecil ( $n \leq 100$ )

$$\text{adalah : SD} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(5.1)$$

Sedangkan estimasi tegangan tarik dari populasinya berdasarkan tegangan tarik rata-rata sampel ( $n$  berukuran kecil) dengan populasi berdistribusi normal dan signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), yaitu mengikuti rumus uji - t (uji dua arah) :

$$\sigma_p = \sigma_{n,s} \pm 2,306 \left( \frac{\text{SD}}{\sqrt{n}} \right) \dots\dots\dots(5.2)$$

Dengan menggunakan Persamaan 5.1 dan Persamaan 5.2, diperoleh standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah tegangan tarik populasi dari data uji karakteristik kayu bengkirai untuk setiap benda uji. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran L.III.1.1 dan Lampiran L.III.1.2, sedangkan nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah kuat tariknya ditampilkan pada Tabel 5.2.

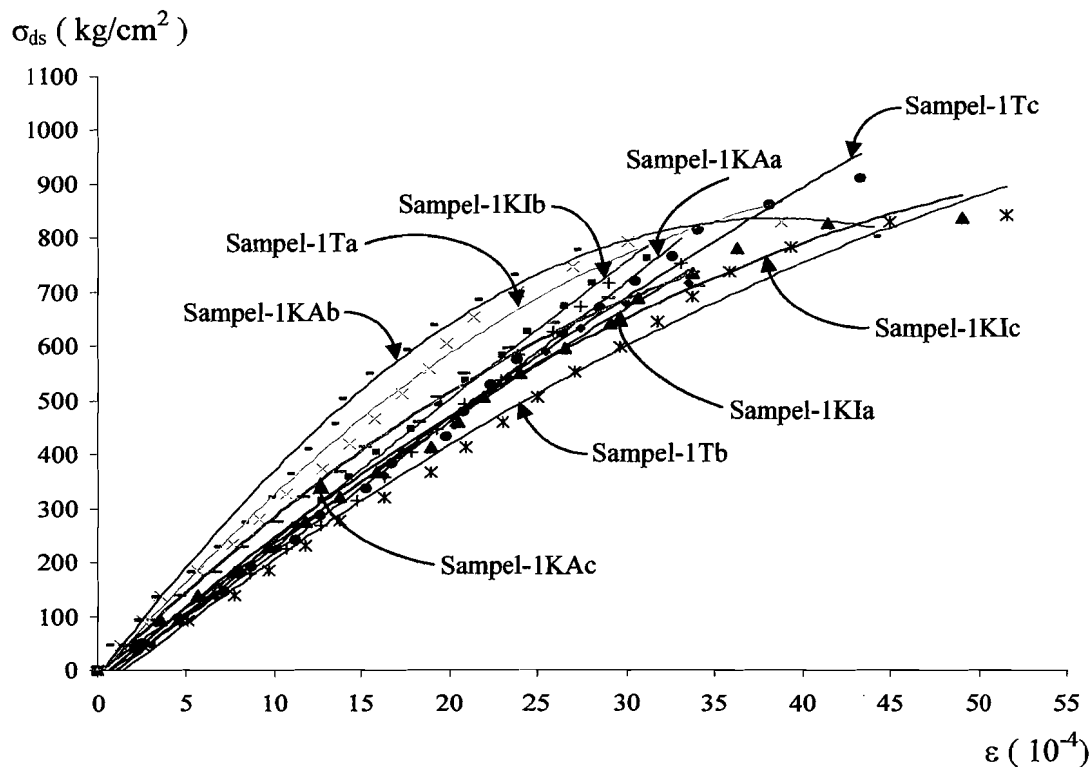
**Tabel 5.2** Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji kuat tarik kayu bengkirai searah serat

No	Benda uji	Standar deviasi (kg/cm <sup>2</sup> )	Estimasi	
			Batas bawah (kg/cm <sup>2</sup> )	Batas atas (kg/cm <sup>2</sup> )
1.	Benda uji- 1	248,3504	623,56	1005,36
2.	Benda uji- 2	318,2162	356,30	845,51
3.	Benda uji- 3	252,7125	398,72	787,23
4.	Benda uji gabungan	264,1696	552,21	786,68

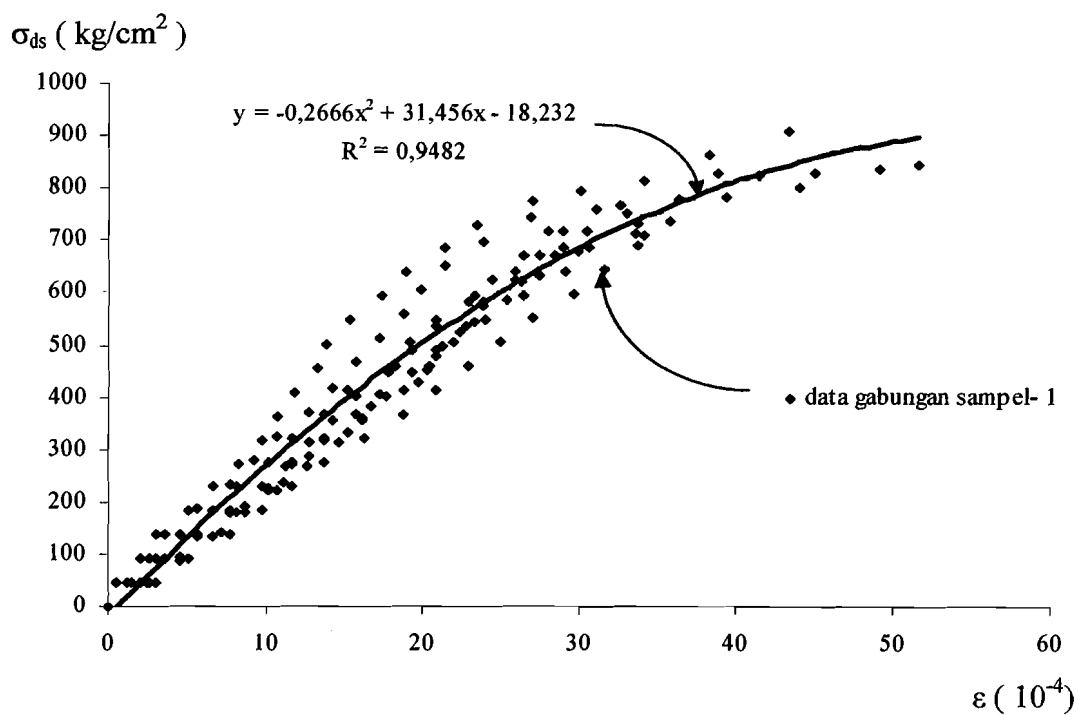
Setelah dilakukan pengujian kuat desak kayu bengkirai searah serat yang data kuat desak dan perubahan panjang hasil pengujiannya dapat dilihat pada Lampiran L.I.2.1 sampai dengan Lampiran L.I.2.27, kemudian dihitung tegangan desak masing - masing benda uji dan tegangan desak rata-rata maksimum dari kayu bengkirai.

Dengan data hasil perhitungan tegangan – regangan kemudian dibuat grafik tegangan - regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat dari benda uji- 1, benda uji- 2 dan benda uji- 3 untuk menggambarkan hubungan kedua variabel tersebut yang pada prinsipnya adalah mengikuti persamaan polinomial. Gambar 5.5, Gambar 5.7 dan Gambar 5.9 merupakan grafik hubungan antara tegangan dan regangan desak kayu bengkirai untuk kelompok benda ujil- 1, benda uji- 2 dan benda uji- 3, sedangkan Gambar 5.6, Gambar 5.8 dan Gambar 5.10 merupakan grafik hubungan antara tegangan dan regangan desak kayu untuk data gabungan kelompok benda uji yang jumlah benda ujinya 27 buah setiap kelompoknya.

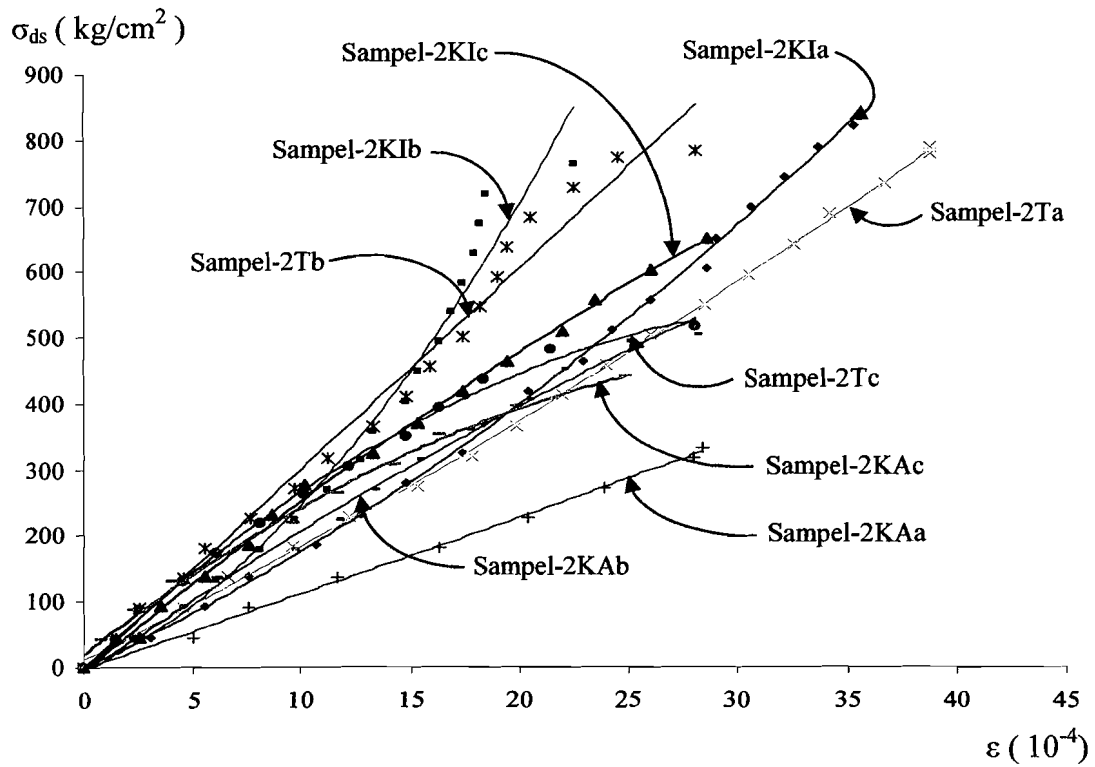
Darai grafik hubungan tegangan – regangan desak kayu bengkirai ini, kemudian dapat dicari modulus elastisnya yaitu perbandingan tegangan dan regangan sebanding pada regangan 2 persen.



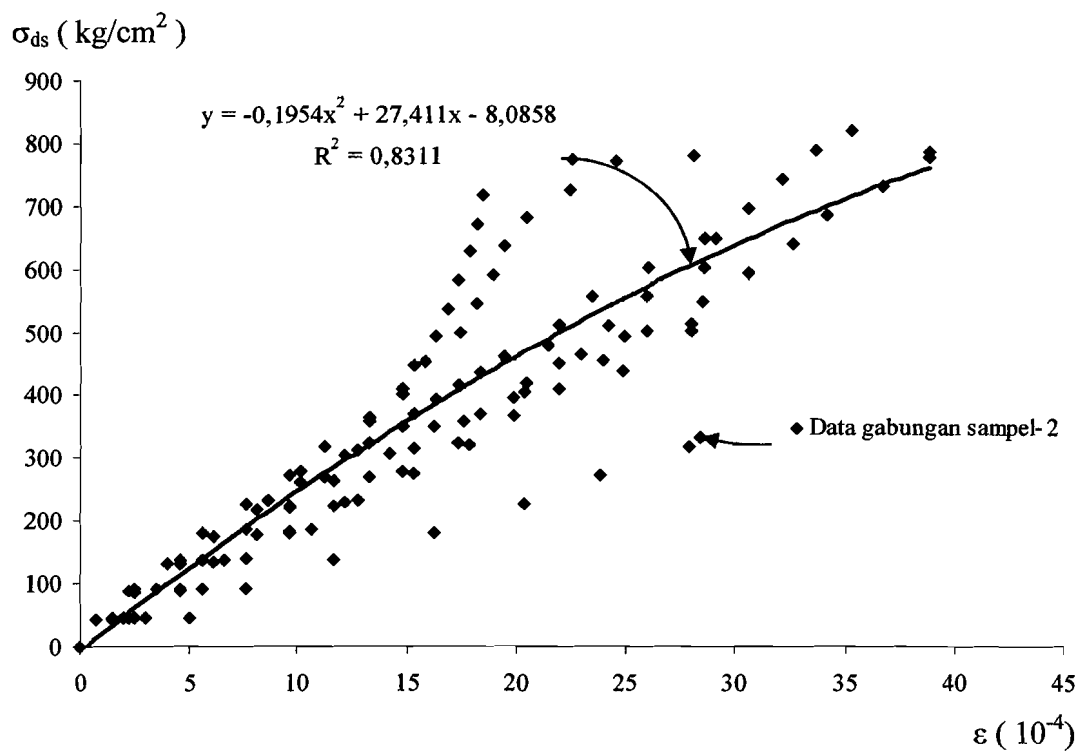
**Gambar 5.5** Grafik tegangan - regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk kelompok sampel- 1



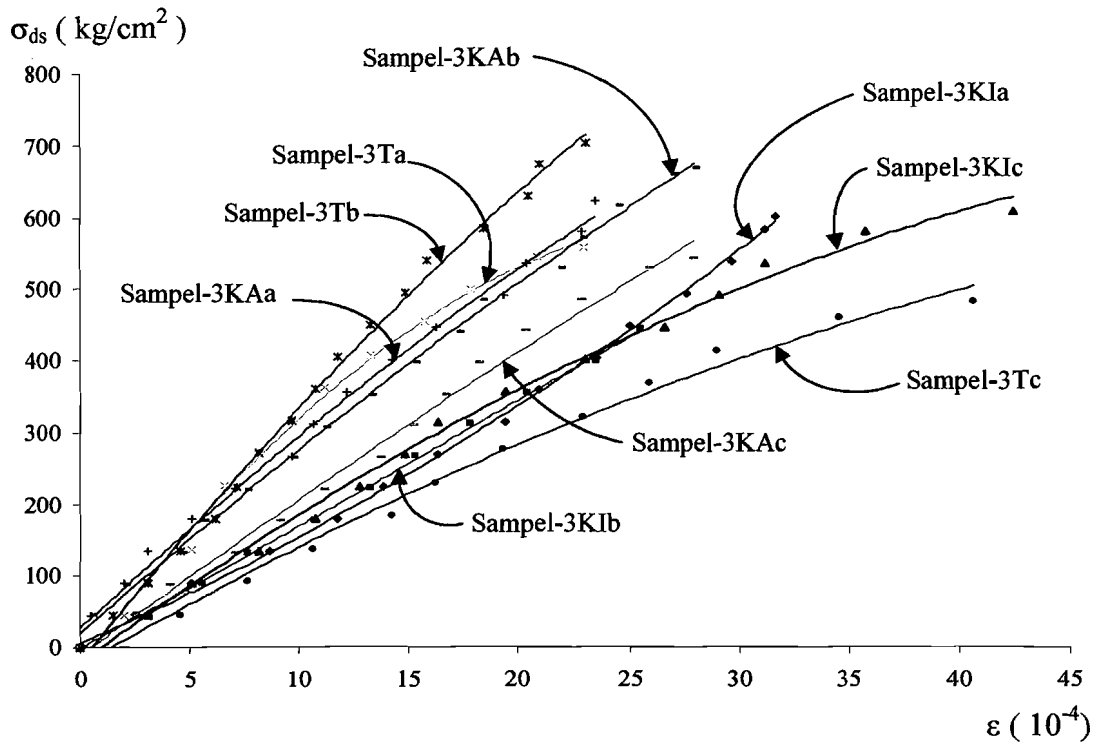
**Gambar 5.6** Grafik tegangan – regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk data gabungan kelompok sampel-1



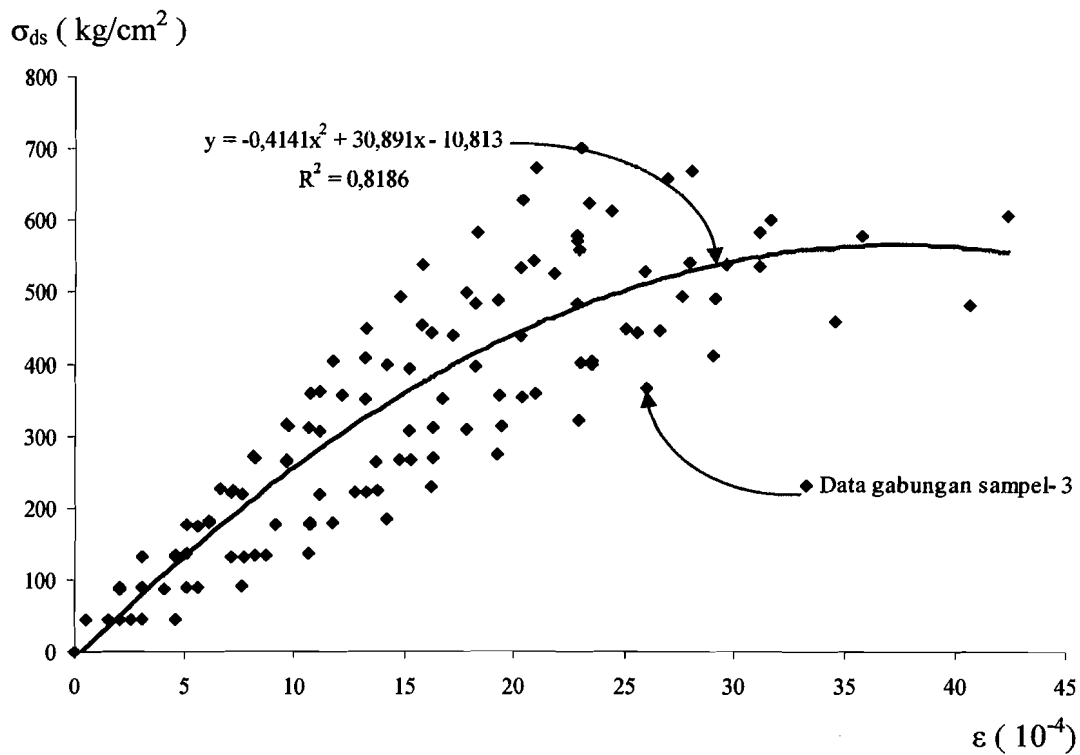
**Gambar 5.7** Grafik tegangan - regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk kelompok sampel- 2



**Gambar 5.8** Grafik tegangan – regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat Untuk data gabungan kelompok sampel-2



**Gambar 5.9** Grafik tegangan - regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat Untuk kelompok sampel- 3



**Gambar 5.10** Grafik tegangan – regangan kuat desak kayu bengkirai searah serat untuk data gabungan kelompok sampel-3



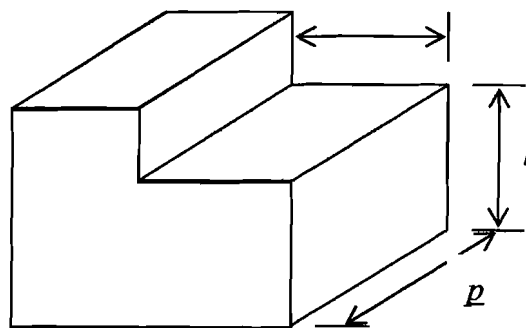
Dari data hasil penelitian kuat desak kayu bengkirai searah serat didapatkan beban desak maksimum ( $P_{desak}$ ), kemudian dihitung tegangan desak kayu untuk masing-masing sampel seperti disajikan pada Tabel 5.5.

**Tabel 5.5** Hasil uji kuat desak kayu searah serat dan perhitungannya

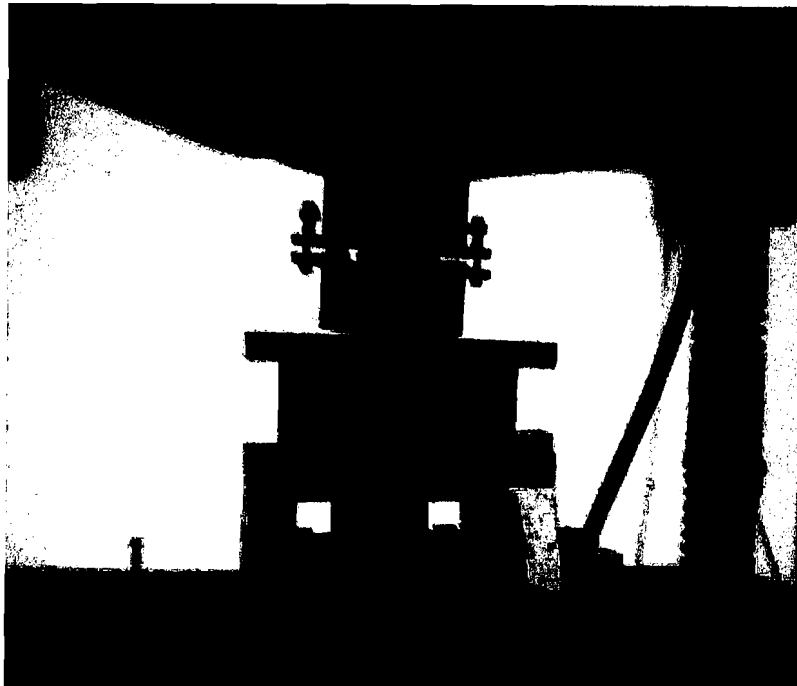
Sampel	Luas $A$ (cm <sup>2</sup> )	$P_{desak}$ (kg)	Teg. Desak $\sigma_{ds//} = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$(x - \bar{x})^2$	Teg. desak rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )
1 KI a	22,1260	15800	714,0920	6473,3527	794,5492
1 KI b	22,3626	17000	760,1978	1180,0143	
1 KI c	21,8286	18200	833,7685	1538,1594	
1 T a	21,4758	17800	828,8399	1175,8546	
1 T b	21,7562	18300	841,1395	2170,6626	
1 T c	20,9050	19000	908,8735	13070,0475	
1 KA a	22,3572	16800	751,4358	1858,7642	
1 KA b	21,9324	17600	802,4658	62,6724	
1 KA c	21,8270	15500	710,1297	7126,6538	
2 KI a	21,5760	17700	820,3560	38179,62799	624,9599
2 KI b	22,3503	17000	760,6162	18402,63643	
2 KI c	21,6080	14900	689,5594	4173,102009	
2 T a	21,8890	17200	785,7828	25864,01867	
2 T b	22,0220	17200	781,0371	24360,11527	
2 T c	22,9446	11800	514,2822	12249,54081	
2 KA a	22,0150	7300	331,5921	86064,6514	
2 KA b	22,2828	11200	502,6298	14964,63874	
2 KA c	22,7903	10000	438,7832	34661,7654	
3 KI a	22,3342	13400	599,9767	414,3294	579,6216
3 KI b	22,6044	10000	442,3917	18832,0419	
3 KI c	22,4455	13600	605,9121	691,1885	
3 T a	22,0800	12300	557,0652	508,7919	
3 T b	22,2650	15600	700,6512	14648,1671	
3 T c	21,8300	10500	480,9895	9728,3049	
3 KA a	22,5000	14000	622,2222	1814,8101	
3 KA b	22,7934	15200	666,8597	7610,4810	
3 KA c	22,7556	12300	540,5263	1528,4461	

### 5.1.3 Hasil Uji Kuat Geser Kayu Searah Serat

Uji geser kayu searah serat dilakukan dengan membuat 27 sampel, masing-masing 3 sampel diambil dari sisi kiri, sisi kanan dan tengah bentang ketiga balok kayu bengkirai setelah diuji pengaruh prategangnya. Adapun bentuk sampelnya seperti pada Gambar 5.11, pengujian geser sampel tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.12 dan Lampiran L.IV.2.3.



**Gambar 5.11** Bentuk benda uji geser kayu searah serat



**Gambar 5.12** Benda uji kuat geser kayu searah serat siap uji

Setelah dilakukan pengujian kuat geser kayu bengkirai searah serat didapatkan beban geser maksimum ( $P_{geser}$ ) yang dapat dilihat pada Lampiran L.III.3.1 sampai dengan Lampiran L.III.3.2, kemudian dihitung tegangan geser kayu untuk setiap benda uji yang selengkapnya ditampilkan pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8** Ukuran benda uji dan perhitungan hasil uji kuat geser kayu searah serat

Sampel	Lebar $L$ (cm)	Tebal $T$ (cm)	Luas Geser $A$ (cm <sup>2</sup> )	$P_{geser}$ (kg)	Teg. Geser $\tau = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$(x - \bar{x})^2$	Teg. Geser Rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )
1 KI a	4,05	5,62	22,761	2680	117,7453	12,13995	114,2610
1 KI b	4,05	5,91	23,9355	3240	135,3638	445,3268	
1 KI c	4,05	5,79	23,4495	2775	118,3394	16,63324	
1 T a	4,10	5,70	23,37	2560	109,5421	22,26778	
1 T b	4,09	5,84	23,8856	2800	117,2254	8,787774	
1 T c	4,13	5,63	23,2519	2610	112,2489	4,048674	
1 KA a	4,12	5,81	23,9372	2810	117,3905	9,793657	
1 KA b	4,11	5,65	23,2215	2540	109,3814	23,8108	
1 KA c	4,09	5,85	23,9265	2180	91,1124	535,8604	
2 KI a	4,03	5,98	24,0994	3190	132,3684	442,2894	111,3378
2 KI b	4,13	5,93	24,4909	3260	133,1107	474,0593	
2 KI c	4,09	5,65	23,1085	2860	123,764	154,411	
2 T a	3,95	6,15	24,2925	2720	111,9687	0,398101	
2 T b	4,03	6,12	24,6636	2230	90,4167	437,6931	
2 T c	4,01	6,12	24,5412	2725	111,0378	0,089998	
2 KA a	4,02	6,15	24,723	2350	95,0532	265,1873	
2 KA b	4,00	6,12	24,48	2390	97,6307	187,883	
2 KA c	4,20	5,78	24,276	2590	106,6897	21,60416	
3 KI a	4,01	6,12	24,5412	2030	82,7180	279,425	99,4341
3 KI b	4,08	6,13	25,0104	2510	100,3583	0,854147	
3 KI c	4,02	6,14	24,6828	2630	106,5519	50,66422	
3 T a	4,01	6,11	24,5011	2625	107,138	59,35156	
3 T b	4,03	6,02	24,2606	2315	95,4222	16,09489	
3 T c	4,02	6,03	24,2406	2200	90,7568	75,29416	
3 KA a	3,98	6,12	24,3576	2380	97,7108	2,969674	
3 KA b	4,08	6,10	24,888	2500	100,45	1,032186	
3 KA c	3,95	6,14	24,253	2760	113,8004	206,3907	

Dengan menggunakan Persamaan 5.1 dan Persamaan 5.2 didapatkan nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah tegangan geser populasinya dari data uji kuat geser kayu bengkirai, sedangkan untuk tegangan karakteristik didapatkan dengan menggunakan Persamaan 5.3. Nilai standar deviasi, nilai estimasi dan tegangan geser karakteristik selengkapnya untuk setiap benda uji dapat dilihat pada Tabel 5.9 dan Tabel 5.10.

**Tabel 5.9** Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji kuat geser kayu bengkirai

No	Benda uji	Standar deviasi (kg/cm <sup>2</sup> )	Estimasi	
			Batas bawah (kg/cm <sup>2</sup> )	Batas atas (kg/cm <sup>2</sup> )
1.	Benda uji- 1	11,6118	105,34	123,19
2.	Benda uji- 2	15,7465	99,23	123,44
3.	Benda uji- 3	9,3011	92,29	106,58
4.	Benda uji gabungan	12,0166	103,01	113,68

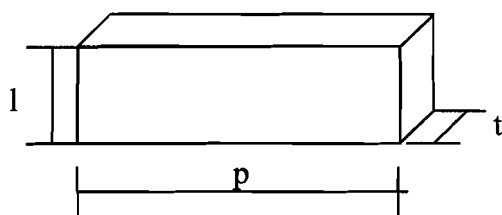
**Tabel 5.10** Tegangan geser ultimit karakteristik kayu bengkirai

No	Benda uji	Tegangan geser ultimit karakteristik (kg/cm <sup>2</sup> )
1.	Benda uji- 1	107,06
2.	Benda uji- 2	101,58
3.	Benda uji- 3	93,67
4.	Benda uji gabungan	104,04

Dari hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia didapatkan tegangan geser ultimit karakteristik berturut-turut untuk sampel- 1, sampel- 2, sampel- 3 dan sampel gabungan adalah  $107,06 \text{ kg/cm}^2$ ,  $101,58 \text{ kg/cm}^2$ ,  $93,67 \text{ kg/cm}^2$  dan  $104,04 \text{ kg/cm}^2$ . tegangan geser maksimum kayu bengkirai didapatkan dengan mengambil dua pertiganya tegangan geser ultimit karakteristik terkecil, sehingga didapatkan tegangan geser maksimum sebesar  $62,45 \text{ kg/cm}^2$  yang ternyata lebih besar dari tegangan ijin gesernya.

#### 5.1.4 Hasil Uji Berat Jenis Kayu

Uji berat jenis kayu dilakukan dengan membuat 27 sampel, masing-masing 3 sampel diambil dari sisi kiri, sisi kanan dan tengah bentang setiap balok kayu bengkirai setelah diuji pengaruh prategangnya. Adapun bentuk benda uji berat jenis kayu bengkirai ditunjukkan oleh Gambar 5.13, pengujian sampel tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.14 dan Lampiran L.IV.2.4.



**Gambar 5.13** Bentuk benda uji berat jenis kayu



**Gambar 5.14** Benda uji berat jenis kayu sebelum dioven

Berdasarkan data uji berat sebelum dan sesudah masuk oven yang dapat dilihat pada Lampiran L.I.4.1 sampai dengan Lampiran L.I.4.3, maka berat jenis kering kayu bengkirai dapat dicari. Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji berat jenis dan kadar air kayu bengkirai ditampilkan pada Tabel 5.11 dan Tabel 5.12, sedangkan perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran L.III.4.1 sampai dengan Lampiran L.III.4.3.

**Tabel 5.11** Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji berat jenis kayu bengkirai

No	Benda uji	Standar deviasi (gr/cm <sup>3</sup> )	Estimasi	
			Batas bawah (gr/cm <sup>3</sup> )	Batas atas (gr/cm <sup>3</sup> )
1.	Benda uji- 1	0,1329	0,6783	0,8827
2.	Benda uji- 2	0,16	0,5934	0,8393
3.	Benda uji- 3	0,0553	0,6159	0,7009
4.	Benda uji gabungan	0,1194	0,6654	0,7714

**Tabel 5.12** Nilai standar deviasi dan estimasi batas atas dan batas bawah dari data uji kadar air kayu bengkirai

No	Benda uji	Standar deviasi (%)	Estimasi	
			Batas bawah (%)	Batas atas (%)
1.	Benda uji- 1	1,0384	15,69	17,29
2.	Benda uji- 2	1,1641	15,82	17,61
3.	Benda uji- 3	1,1113	15,76	17,46
4.	Benda uji gabungan	1,0642	16,13	17,08

Dengan menggunakan data standar deviasi pada Tabel 5.11 dan Tabel 5.12 serta Persamaan 5.3, maka berat jenis dan kadar air karakteristik kayu bengkirai dapat dicari. Perhitungan berat jenis dan kadar air karakteristik selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran L.III.4.3 sampai dengan Lampiran L.III.4.4, sedangkan nilai berat jenis dan kadar air karakteristik kayu bengkirai untuk setiap benda uji ditampilkan pada Tabel 5.13.

**Tabel 5.13** Berat jenis dan kadar air karakteristik kayu bengkirai

No	Benda uji	Berat jenis karakteristik ( $\text{gr/cm}^3$ )	Kadar air karakteristik (%)
1.	Benda uji- 1	0,6981	15,84
2.	Benda uji- 2	0,6171	15,99
3.	Benda uji- 3	0,6242	15,92
4.	Benda uji gabungan	0,6757	16,23

Dari hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia didapatkan

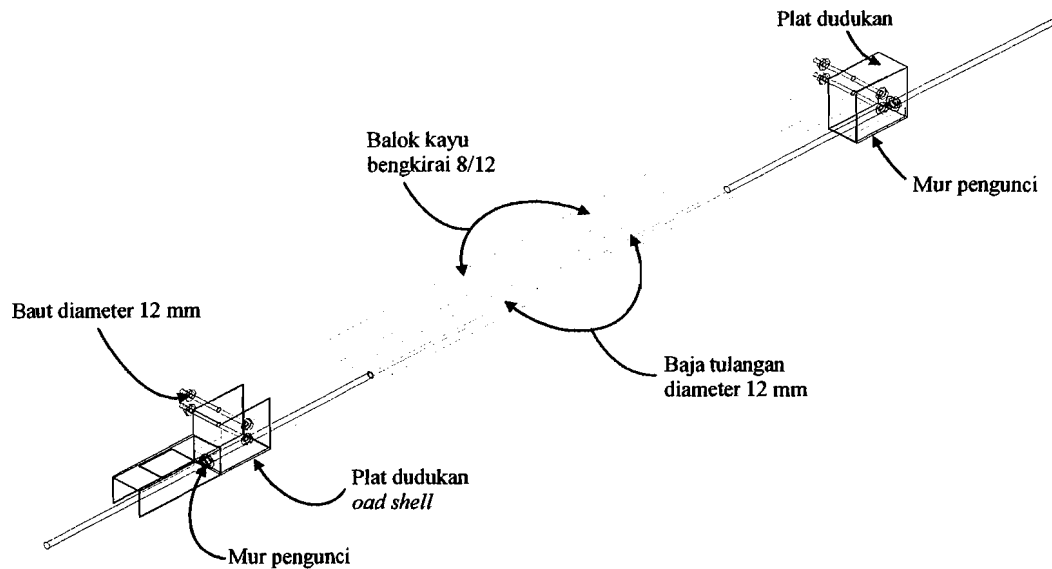
berat jenis kering udara karakteristik berturut - turut untuk benda uji- 1, benda uji- 2 dan benda ujil- 3 adalah  $0,6981 \text{ gr/cm}^3$ ,  $0,6171 \text{ gr/cm}^3$  dan  $0,6242 \text{ gr/cm}^3$  , sedangkan kadar air karakteristik berturut-turut 15,84 %, 15,99 %, 15,92 %.

#### **5.1.5 Hasil Uji Pengaruh Prategang Terhadap Balok Kayu Bengkirai**

Pengujian pengaruh prategang terhadap perilaku lentur balok kayu Bengkirai dilakukan di Laboratorium Mekanika Bahan, Pusat Antar Universitas, Universitas Gadjah Mada. Pengujian dilakukan terhadap balok kayu Bengkirai 8/12 cm dengan tulangan baja diameter 12 mm sebagai pemberi gaya prategang yang ditempatkan pada sisi bawah balok kayu di sepanjang sumbu netral. Direncanakan tiga buah sampel balok kayu yang pada setiap balok kayu akan dicari beban lentur pada lendutan maksimum yang disyaratkan pada setiap tahapan gaya prategang yang diberikan dengan interval gaya prategang sebesar 150 kg. Untuk mengetahui besar lendutan kemudian dipasang *Dial gauge* sebanyak tiga buah yang diletakkan di bawah benda uji dengan jarak yang sama antar *dial gauganya*.

Sketsa bentuk sampel balok kayu bengkirai dapat dilihat pada Gambar 5.15, sedangkan alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian serta gambaran jalannya pengujian dapat dilihat melalui foto – foto dokumentasi pada Lampiran L.IV.1.1 sampai dengan Lampiran L.IV.1.6





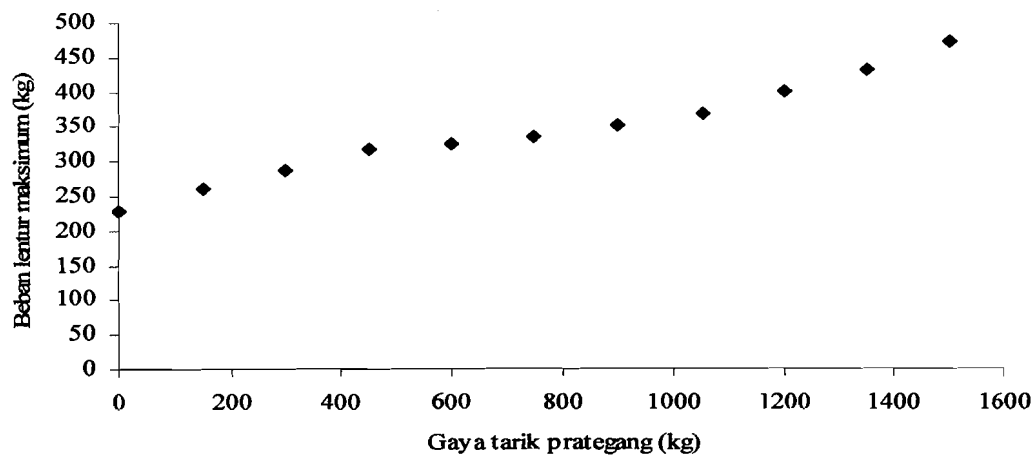
**Gambar 5.15** Model sampel balok kayu bengkirai

## 5.2 Analisis Data

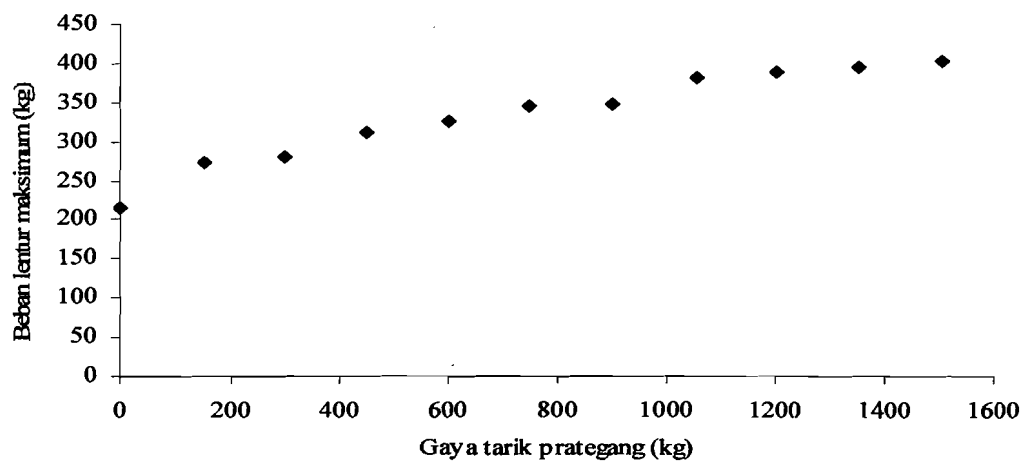
Data yang diperoleh dari hasil pengujian akan dianalisis, kemudian dari hasil analisis akan diperoleh suatu nilai yang sekiranya dapat mewakili populasinya. Diagram pencar (*scatter plot*) digunakan sebagai langkah awal mencari hubungan dua variabel, kemudian dilanjutkan dengan analisis regresi kuadrat terkecil fungsi linier dan fungsi polinomial.

### 5.2.1 Diagram Pencar (*Scatter Plot*)

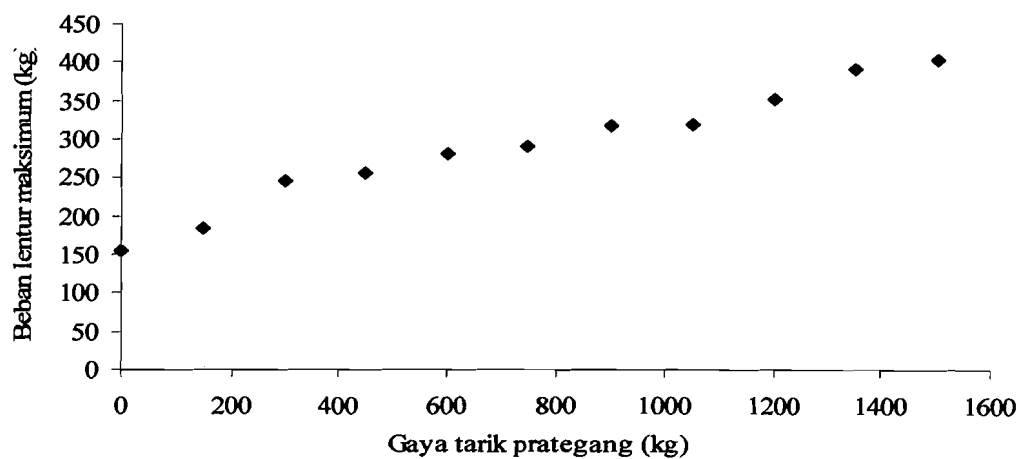
Dari data hasil pengujian ketiga sampel balok kayu bengkirai, maka dapat dibuat grafik hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur maksimum, untuk langkah awal berupa diagram pencar yang menggambarkan kecenderungan hubungan kedua variabel seperti ditunjukkan pada Gambar 5.16, Gambar 5.17 dan Gambar 5.18, sedangkan untuk perbandingan antar sampel ditunjukkan oleh Gambar 5.19.



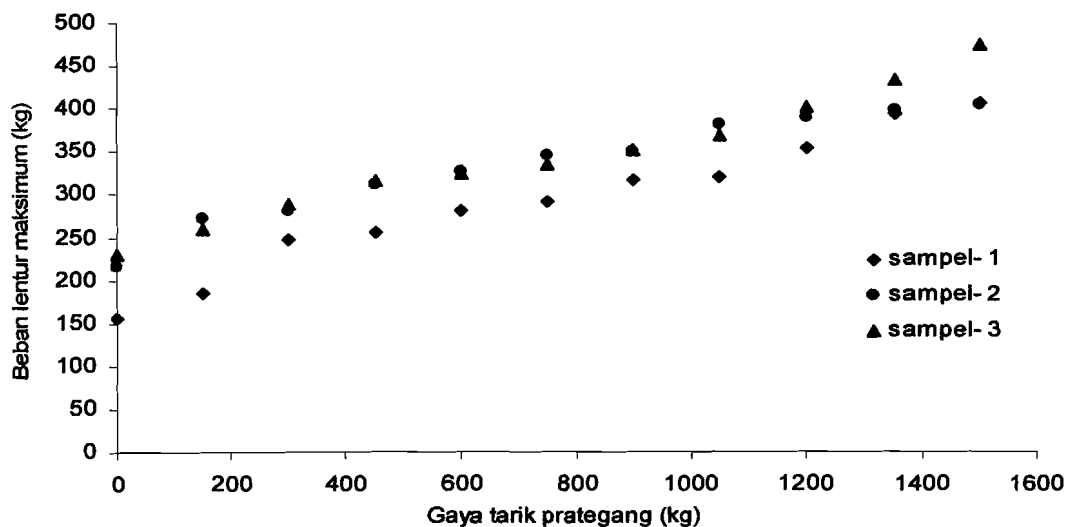
**Gambar 5.16** Grafik hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur pada lendutan maksimum untuk sampel- 1



**Gambar 5.17** Grafik hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur pada lendutan maksimum untuk sampel- 2



**Gambar 5.18** Grafik hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur pada lendutan maksimum untuk sampel- 3



**Gambar 5.19** Grafik hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur pada lendutan maksimum

Dari Gambar 5.16, Gambar 5.17 dan Gambar 5.18 dapat dilihat bahwa sebaran data hubungan gaya tarik dengan beban lentur maksimum menunjukkan kecenderungan membentuk garis linier, namun demikian bentuk hubungan persamaan garis yang paling tepat akan ditentukan pada analisis *kurve fitting*. Pada Gambar 5.19 dapat dilihat bahwa perbedaan sebaran data antar sampel tidak begitu besar.

Namun demikian perlu pembuktian secara ilmiah mengenai hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur maksimum balok kayu bengkirai untuk setiap sampelnya.

### 5.2.1 Analisis Kurva Fitting

Analisa ini dilakukan untuk mendapatkan persamaan hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur pada lendutan maksimum dari setiap sampel balok kayu bengkirai yang diharapkan dapat menggambarkan secara teoritis bentuk hubungan kedua variabel.

Adapun perhitungan untuk mendapatkan persamaan garis hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur pada lendutan maksimum dilakukan dengan menggunakan program komputer yaitu program excel. Berikut adalah contoh salah satu perhitungan untuk mendapatkan persamaan garis linier sampel- 1.

**Tabel 5.14** Perhitungan  $x_i, y_i$  dan  $x_i^2$  sampel- 1

No	$x_i$	$y_i$	$x_i y_i$	$x_i^2$
1	0	230	0	0
2	150	260	39000	22500
3	300	288	86400	90000
4	450	316	142200	202500
5	600	324	194400	360000
6	750	334	250500	562500
7	900	350	315000	810000
8	1050	368	386400	1102500
9	1200	400	480000	1440000
10	1350	432	583200	1822500
11	1500	472	708000	2250000
$\Sigma$	<b>8250</b>	<b>3774</b>	<b>3185100</b>	<b>8662500</b>

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{m} = \frac{8250}{11} = 750$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{m} = \frac{3774}{11} = 343,09 ; \text{ Dengan,}$$

$$a_1 = \frac{m \sum_{i=1}^m x_i y_i - \sum_{i=1}^m x_i \sum_{i=1}^m y_i}{m \sum_{i=1}^m x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^m x_i \right)^2} = \frac{11(3185100) - (8250)(3774)}{11(8662500) - (8250)^2} = 0,1433$$

$$a_0 = \frac{\sum y_i}{m} - a_1 \left( \frac{\sum x_i}{m} \right) = \frac{3774}{11} - 0,1433 \left( \frac{8250}{11} \right) = 235,6364$$

Persamaan fungsi linier :  $y = a_0 + a_1 x_i$

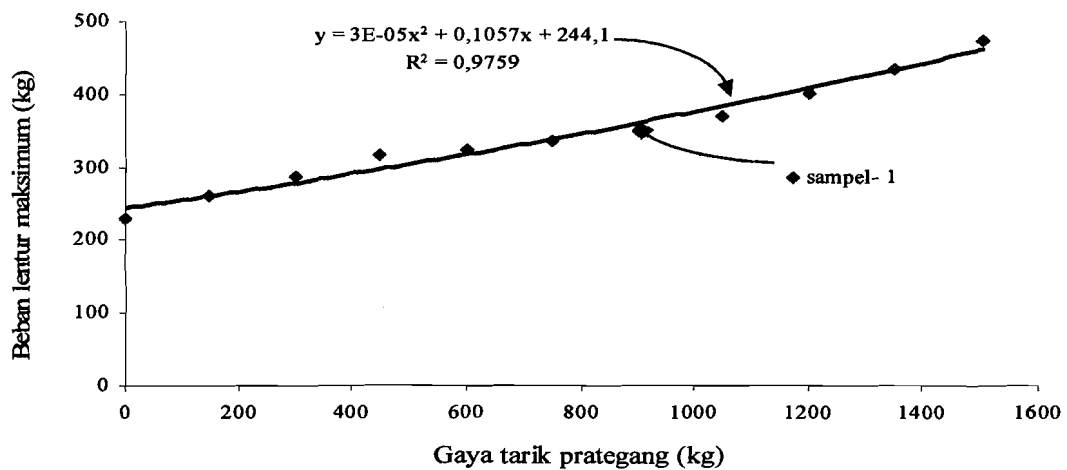
Persamaan garis untuk sampel- 1 menjadi :  $y = 235,6364 + 0,1433x$

Berdasarkan perhitungan regresi dengan bantuan program komputer, maka bentuk persamaan garis hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur pada lendutan maksimum adalah diambil bentuk regresi yang angka korelasinya ( $R^2$ ) paling mendekati satu. Berdasarkan ketentuan tersebut dan dengan membandingkan angka korelasi dari setiap jenis regresi untuk ketiga sampel balok kayu bengkirai pada Tabel 5.15, maka jenis regresi kuadrat (polinomial pangkat dua) yang angka korelasinya paling mendekati satu. Jadi bentuk persamaan garis untuk ketiga sampel yang paling sesuai adalah bentuk polinomial pangkat dua dengan angka korelasi berturut – turut untuk sampel-1, sampel- 2 dan sampel 3 adalah 0,9759, 0,9816 dan 0,973.

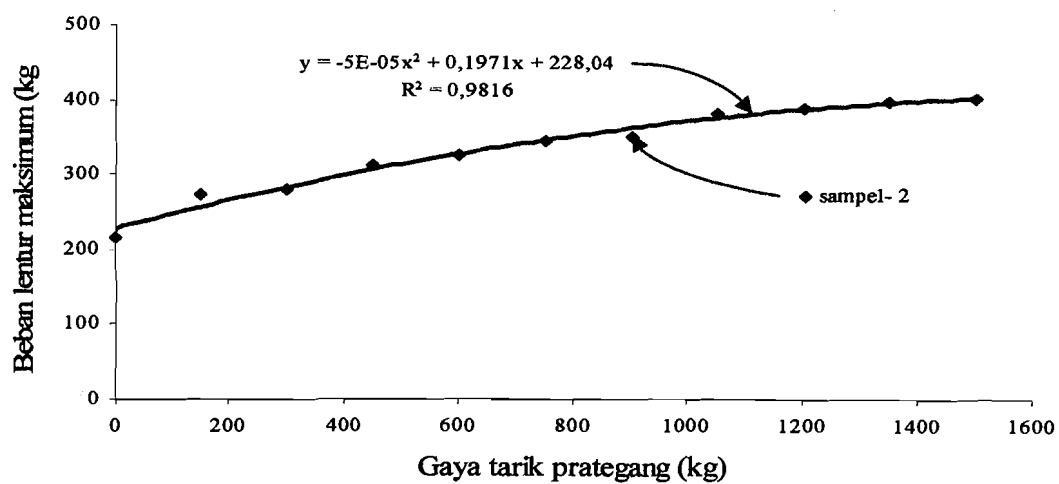
**Tabel 5.15** Nilai Korelasi dan koefisien persamaan setiap jenis regresi dari setiap sampel balok kayu bengkirai

Sampel	Jenis regresi	$R^2$	$a_0$	$a_1$	$a_2$
Sampel- 1	Linier	0,9707	235,64	0,1433	-
	Kuadrat	0,9759	244,1	0,1057	3E-05
	Ekspensial	0,9721	244,6	0,0004	-
Sampel- 2	Linier	0,9451	246,36	0,1156	-
	Kuadrat	0,9816	228,04	0,1971	-5E-05
	Ekspensial	0,8992	249,05	0,0004	-
Sampel- 3	Linier	0,9689	174,45	0,1548	-
	Kuadrat	0,973	166,38	0,1907	-2E-05
	Ekspensial	0,921	182,39	0,0006	-

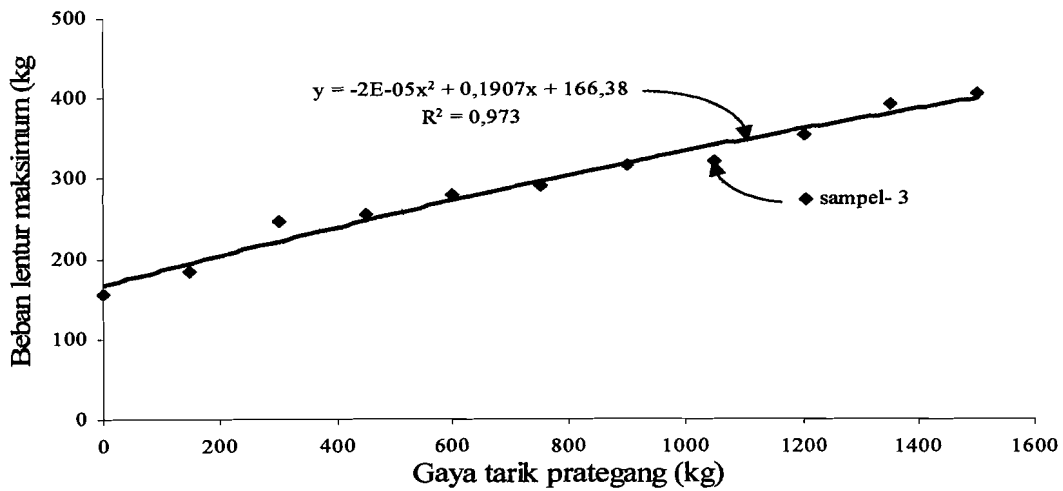
Dengan demikian grafik hubungan gaya tarik prategang dengan beban lentur pada lendutan maksimum fungsi polinomial pangkat dua untuk sampel- 1, sampel- 2 dan sampel- 3 berdasarkan hasil hitungan analisis kurva fitting ditunjukkan oleh Gambar 5.20, Gambar 5.21 dan Gambar 5.22.



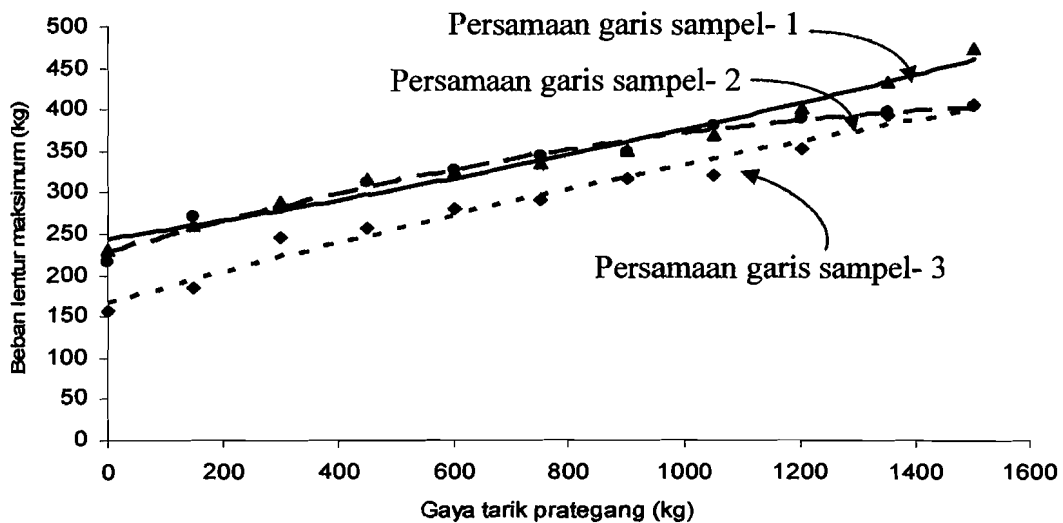
**Gambar 5.20** Grafik fungsi polinomial pangkat dua untuk sampel- 1



**Gambar 5.21** Grafik fungsi polinomial pangkat dua untuk sampel- 2



**Gambar 5.22** Grafik fungsi polinomial pangkat dua untuk sampel-3



**Gambar 5.23** Grafik fungsi polinomial pangkat dua

Untuk memudahkan dalam membandingkan ketiga grafik, maka ditampilkan dalam satu gambar yang dapat dilihat pada gambar 5.23. Persamaan garis polinomial untuk sampel-1 adalah melengkung keatas, berbeda dengan sampel-2 dan sampel-3 yang melengkung kebawah. Hal ini menunjukkan bahwa untuk sampel-1, peningkatan beban lentur yang terjadi pada tahap – tahap akhir pembebanan prategang lebih besar dari pada peningkatan yang terjadi pada sampel yang lainnya.

### 5.3 Analisis Tegangan

Analisis tegangan diperlukan untuk mengetahui pengaruh pengujian terhadap perubahan-perubahan tegangan yang terjadi dan membandingkan keadaan ketika sebelum diuji dan setelah diuji. Analisis tegangan resultan menjadi poin utama dan syarat faktor tekuk harus diperhatikan jika struktur masuk kategori langsing.

#### 5.3.1 Pengaruh Tekuk

Pada penelitian ini perhitungan tegangan struktur balok kayu tidak hanya didasarkan atas gaya tekan saja tetapi merupakan resultan dari gaya lentur dan gaya tekan prategang, serta pemberian gaya lentur dan pemberian gaya prategang dilakukan secara bergantian tanpa menghilangkan gaya prategang untuk tahap pembebanan berikutnya, sehingga bahaya tekuk sebetulnya tidak terjadi. Namun demikian secara teoritis perhitungan pengaruh tekuk adalah sebagai berikut ini :

Diambil momen inersia penampang pada arah - x, karena pada arah ini momen inersianya lebih besar dari arah yang lain dan beban lentur yang mampu ditahan akan lebih besar jika beban lentur diarahkan kesumbu- x. Oleh karena itu pada batasan masalah juga ditetapkan bahwa lendutan pada arah sumbu - y tidak diperhitungkan (tidak diperbolehkan, yaitu dengan pengekangan pada arah tersebut) :  $I_x = \frac{1}{12} \times b \times h^3 = \frac{1}{12} \times 8 \times 12^3 = 1152 \text{ cm}^4$

Berdasarkan hasil pembahasan pada pengujian kuat desak kayu bengkirai searah serat dan pada Tabel 2.1 pada pengklasifikasian, maka modulus elastis kayu bengkirai kelas kuat I adalah :  $E = 125.000 \text{ kg/cm}^2$  (PKKI, 1961)



$$\text{Jari - jari lembam : } r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{1152}{96}} = 3,464$$

$$\text{Angka kelangsingan : } \lambda = \frac{L_{tk}}{r} = \frac{385}{3,464} = 111,14$$

Tegangan kritis berdasarkan rumus Euler :

$$P_{tk} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{\min}}{n \cdot L^2} = \frac{10 \times 125.000 \times 1152}{1 \times 385^2} = 9.714,96 \text{ kg}$$

$$\sigma_{tk} = \frac{\pi^2 \cdot E}{\lambda^2} = \frac{10 \times 125.000}{111,14^2} = 101,974 \text{ kg/cm}^2$$

Tegangan tekuk akibat pengaruh eksentrisitas :

$$\text{Eksentrisitas (e) = 6,6 cm}$$

$$\sigma_{tk \text{ maks}} = \frac{P}{A} + \left( \frac{P \cdot e}{W} \times \frac{P_E + 0,468 \cdot P}{P_E - 2P} \right) \leq \bar{\sigma}_{tk}$$

$$\sigma_{tk \text{ maks}} = \frac{150}{96} + \left( \frac{150 \times 6,6}{192} \times \frac{9.714,96 + (0,234 \times 150)}{9.714,96 - (150)} \right) = 6,7807 \text{ kg/cm}^2$$

Dari Daftar III PKKI 1961, diperoleh nilai faktor tekuk ( $\omega$ ) untuk angka kelangsingan ( $\lambda$ ) = 111,14.

$$\omega = 3,8212 \text{ (dengan interpolasi)}$$

Sehingga tegangan desak teoritis (gaya prategang yang diberikan pada setiap tahapan pembebanan sebelum pemberian beban lentur pada balok kayu bengkirai) adalah sebesar :

$$\sigma_{ds} = \frac{P \cdot \omega}{A} + \frac{M_g \cdot c}{I}$$

$$\sigma_{ds} = \frac{150 \times 3,8212}{96} + \frac{1422,96 \times 6}{1152} = 13,3819 \text{ kg/cm}^2$$

Pada tahapan gaya tarik baja (gaya prategang) sebesar 150 kg, tegangan desak teoritis yang terjadi adalah sebesar 13,3819 kg/cm<sup>2</sup> yang lebih kecil dari tegangan tekuk maksimum dengan eksentrisitas sebesar 6,7807 kg/cm<sup>2</sup> serta tegangan tekuk menurut Euler sebesar 101,974 kg/cm<sup>2</sup>, ini berarti pada tahap pembebanan tersebut bahaya tekuk secara teoritis tidak terjadi. Menurut hasil perhitungan yang ditampilkan pada Tabel 5.16, balok akan menekuk pada gaya desak ( $P_{tarik\ baja}$ ) sebesar 2034 kg/cm<sup>2</sup>.

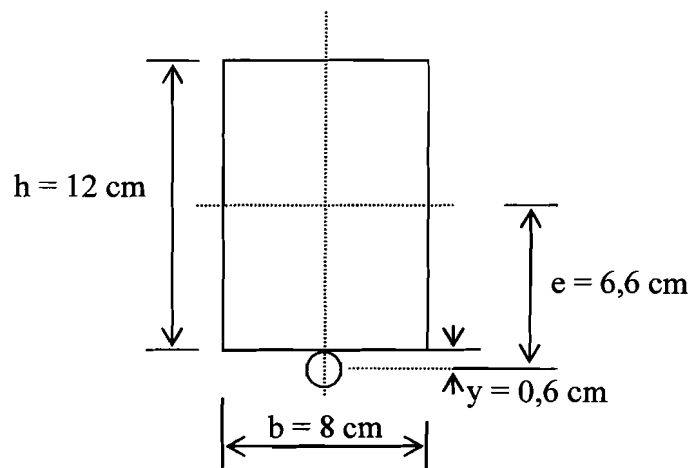
Namun demikian, pada kenyataannya pemberian gaya prategang sampai pada tahap gaya prategang akhir yang direncanakan yaitu sebesar 1500 kg tidak terjadi kerusakan akibat tekuk. Ini disebabkan karena angka keamanan berdasarkan PKKI 1961 terlalu besar, ditunjukkan oleh tegangan ijin tarik maupun ijin desak sebesar 130 kg/cm<sup>2</sup> jauh lebih kecil dari tegangan tarik dan desak maksimum yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu sebesar 269,06 kg/cm<sup>2</sup> dan 342,28 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabel 5.16** Perhitungan kontrol terhadap bahaya tekuk secara teoritis

No	$P_{tr\ baja}$ (kg)	Tegangan			Keterangan
		desak (kg/cm <sup>2</sup> )	tekuk maks. (kg/cm <sup>2</sup> )	Euler (kg/cm <sup>2</sup> )	
1	0	7,4113	0	101,974	Tidak menekuk
2	150	13,3819	6,7807	101,974	Tidak menekuk
3	300	19,3525	13,6892	101,974	Tidak menekuk
4	450	25,3231	20,7318	101,974	Tidak menekuk
5	600	31,2938	27,9150	101,974	Tidak menekuk
6	750	37,2644	35,2459	101,974	Tidak menekuk
7	900	43,2350	42,7321	101,974	Tidak menekuk
8	1050	49,2056	50,3815	101,974	Tidak menekuk
9	1200	55,1763	58,2030	101,974	Tidak menekuk
10	1350	61,1469	66,2056	101,974	Tidak menekuk
11	1500	67,1175	74,3994	101,974	Tidak menekuk
12	1650	73,0881	82,7949	101,974	Tidak menekuk
13	1800	79,0588	91,4037	101,974	Tidak menekuk
14	1950	85,0294	100,2382	101,974	Tidak menekuk
15	2034	88,3729	105,2889	101,974	Menekuk

### 5.3.2 Tegangan Resultan

Suatu balok yang penampang melintangnya diperlihatkan dalam Gambar 5.24, adalah tegangan resultan balok pada suatu penampang yang diperoleh dengan superposisi pengaruh prategang dan tegangan-tegangan lentur yang ditimbulkan oleh beban-beban luar.



**Gambar 5.24** Penampang melintang benda uji balok kayu

Contoh perhitungan tegangan resultan pada tahap pembebanan gaya prategang ke- 2, yaitu pada gaya prategang sebesar 150 kg dan beban lentur pada lendutan 1,3 cm sebesar 260 kg :

Panjang bentang bersih balok :  $L = 385$  cm

Lebar penampang balok :  $b = 8$  cm

Tinggi penampang balok :  $h = 12$  cm

Jarak titik berat gaya prategang terhadap sisi bawah balok :  $y = \frac{1,2}{2} = 0,6$  cm

Eksentrisitas :  $e = 0,6 + \frac{12}{2} = 6,6$  cm

Gaya prategang :  $P_{prategang} = 150$  kg

Beban lentur pada lendutan sebesar 1,3 cm :  $P_{lentur} = 260$  kg

Luas penampang melintang :  $A = 12 \times 8 = 96$  cm<sup>2</sup>

Momen inersia arah - x :  $I_x = \frac{1}{12} \times 8 \times 12^3 = 1152$  cm<sup>4</sup>

Berat sendiri balok :  $g = BJ \times A = 0,7805 \times 10^{-3} \times 96 = 0,0749$  kg/cm

Momen akibat berat sendiri :  $M_g = \frac{1}{8} \times 0,0749 \times 385^2 = 1.387,7566$  kg.cm

Momen akibat beban terpusat (beban lentur):  $M_p = \frac{1}{4} \times 260 \times 385 = 25.025$  kg.cm

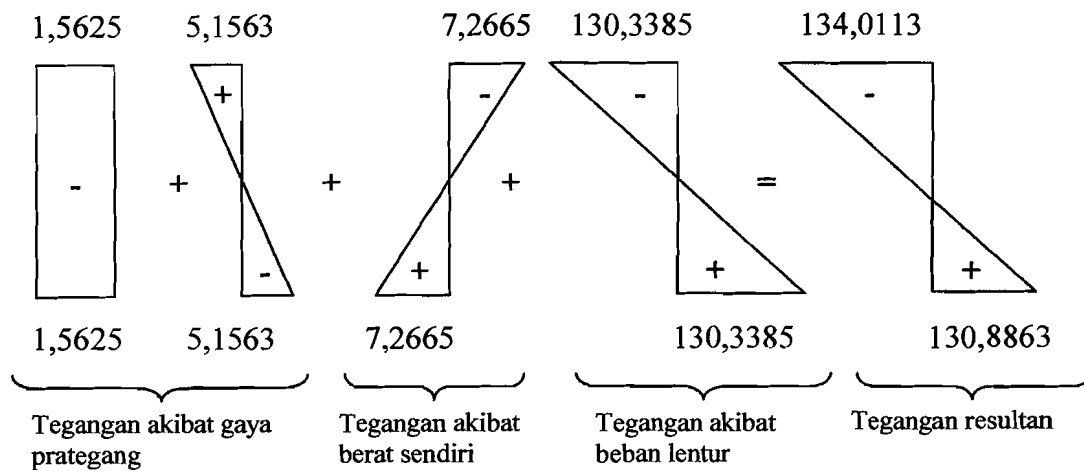
Tegangan langsung akibat prategang :  $\left(\frac{P}{A}\right) = \left(\frac{150}{96}\right) = 1,5625$  kg/cm<sup>2</sup>

Tegangan lentur akibat prategang :  $\left(\frac{P.e.c}{I}\right) = \left(\frac{150 \times 6,6 \times 6}{1152}\right) = 5,1563$  kg/cm<sup>2</sup>

Tegangan akibat berat sendiri :  $\left(\frac{M_g.c}{I}\right) = \left(\frac{1.387,7566 \times 6}{1152}\right) = 7,2665$  kg/cm<sup>2</sup>

Tegangan akibat beban terpusat :  $\left(\frac{M_p.c}{I}\right) = \left(\frac{25.025 \times 6}{1152}\right) = 130,3385$  kg/cm<sup>2</sup>

Setelah menghitung tegangan – tegangan yang terjadi pada balok kayu, kemudian dibuat diagram tegangan resultan yang disebabkan oleh berat sendiri, gaya prategang dan beban terpusat (beban lentur) untuk tahap pembebanan kedua sampel- 1 yang ditunjukkan oleh Gambar 5.25. Untuk hasil perhitungan selengkapnya setiap tahap pembebanan dan setiap sampelnya disajikan pada Tabel 5.17, Tabel 5.18 dan Tabel 5.19.



**Gambar 5.25** Tegangan resultan pada tengah-tengah bentang

Jika diperhatikan dengan seksama tegangan resultan yang terjadi pada setiap sampel untuk setiap tahapan pembebanannya, maka tegangan resultan di tengah bentang pada sisi atas (sisi yang mengalami tekan) selalu lebih besar dari tegangan resultan pada sisi bawah penampang. Hal ini sesuai dengan prinsip prategang yaitu meningkatkan tegangan desak dengan mengurangi tegangan tarik pada sisi bawah penampang.

**Tabel 5.17** Perhitungan tegangan resultan untuk sampel- 1

No	$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{tr\ maks}$ (kg)	$P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$M_c/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$P_e.c/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$M_c/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tegangan resultan	
							sisi atas (kg/cm <sup>2</sup> )	sisi bawah (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	230	0	7,2665	0	115,2995	-122,5660	122,5660
2	150	260	1,5625	7,2665	5,1563	130,3385	-134,0113	130,8863
3	300	288	3,1250	7,2665	10,3125	144,3750	-144,4540	138,2040
4	450	316	4,6875	7,2665	15,4688	158,4115	-154,8967	145,5217
5	600	324	6,2500	7,2665	20,6250	162,4219	-155,3134	142,8134
6	750	334	7,8125	7,2665	25,7813	167,4349	-156,7326	141,1076
7	900	350	9,3750	7,2665	30,9375	175,4557	-161,1597	142,4097
8	1050	368	10,9375	7,2665	36,0938	184,4792	-166,5894	144,7144
9	1200	400	12,5000	7,2665	41,2500	200,5208	-179,0373	154,0373
10	1350	432	14,0625	7,2665	46,4063	216,5625	-191,4852	163,3602
11	1500	472	15,6250	7,2665	51,5625	236,6146	-207,9436	176,6936

**Tabel 5.18** Perhitungan tegangan resultan untuk sampel- 2

No	$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{tr\ maks}$ (kg)	$P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$Mc/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$Pe.c/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$Mc/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tegangan resultan	
							sisi atas (kg/cm <sup>2</sup> )	sisi bawah (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	216	0	7,0542	0	108,2813	-115,3354	115,3354
2	150	272	1,5625	7,0542	5,1563	136,3542	-139,8146	136,6896
3	300	280	3,1250	7,0542	10,3125	140,3646	-140,2313	133,9813
4	450	312	4,6875	7,0542	15,4688	156,4063	-152,6792	143,3042
5	600	326	6,2500	7,0542	20,6250	163,4245	-156,1037	143,6037
6	750	344	7,8125	7,0542	25,7813	172,4479	-161,5334	145,9084
7	900	348	9,3750	7,0542	30,9375	174,4531	-159,9448	141,1948
8	1050	380	10,9375	7,0542	36,0938	190,4948	-172,3927	150,5177
9	1200	388	12,5000	7,0542	41,2500	194,5052	-172,8094	147,8094
10	1350	396	14,0625	7,0542	46,4063	198,5156	-173,2261	145,1011
11	1500	402	15,6250	7,0542	51,5625	201,5234	-172,6401	141,3901

**Tabel 5.19** Perhitungan tegangan resultan untuk sampel- 3

No	$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{tr\ maks}$ (kg)	$P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$Mc/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$Pe.c/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$Mc/I$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Tegangan resultan	
							sisi atas (kg/cm <sup>2</sup> )	sisi bawah (kg/cm <sup>2</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	156	0	6,7454	0	78,2031	-84,9485	84,9485
2	150	184	1,5625	6,7454	5,1563	92,2396	-95,3912	92,2662
3	300	246	3,1250	6,7454	10,3125	123,3203	-122,8782	116,6282
4	450	256	4,6875	6,7454	15,4688	128,3333	-124,2975	114,9225
5	600	280	6,2500	6,7454	20,6250	140,3646	-132,7350	120,2350
6	750	290	7,8125	6,7454	25,7813	145,3776	-134,1542	118,5292
7	900	316	9,3750	6,7454	30,9375	158,4115	-143,5944	124,8444
8	1050	320	10,9375	6,7454	36,0938	160,4167	-142,0058	120,1308
9	1200	352	12,5000	6,7454	41,2500	176,4583	-154,4537	129,4537
10	1350	392	14,0625	6,7454	46,4063	196,5104	-170,9121	142,7871
11	1500	404	15,6250	6,7454	51,5625	202,5260	-173,3339	142,0839

### 5.3.3 Hubungan Tegangan Resultan dengan Tegangan Ijin Lentur

Dengan menggunakan persamaan garis polinomial pangkat dua yang didapatkan dari *kurve fitting* pada analisis data, maka beban lentur disesuaikan dengan persamaan garisnya untuk setiap sampelnya. Beban lentur setelah penyesuaian digunakan untuk mendapatkan tegangan resultan dengan cara superposisi tegangan - tegangan yang terjadi, kemudian tegangan resultan yang didapat dikontrol terhadap tegangan total akibat beban kombinasi tekan dan lentur sesuai dengan Persamaan (3.9) dan (3.9a).

Contoh perhitungan kontrol tegangan resultan dengan beban lentur (sudah disesuaikan dengan persamaan garis polinomial pangkat dua) untuk sampel- 1 pada tahap kedua :

$$\text{Gaya prategang : } P_{trk \text{ baja}} = 150 \text{ kg}$$

$$\text{Beban lentur : } P_{ltr \text{ penyesuaian}} = 244,10 \text{ kg}$$

$$\text{Luas penampang : } A = 8 \times 12 = 96 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tahanan Momen : } W = \frac{1}{6} \times 8 \times 12^2 = 192 \text{ cm}^3$$

$$\text{Berat sendiri balok : } g = 0,7805 \times 10^{-3} \times 96 = 0,0749 \text{ kg/cm}$$

$$\text{Momen total : } M_{tot} = \frac{1}{8} \times 0,0749 \times 385^2 + \frac{1}{4} \times 259,28 \times 385 = 26.343,46 \text{ kg/cm}^2$$

Cara superposisi yang sama pada perhitungan tegangan resultan yang sebelumnya dilakukan juga untuk mendapatkan tegangan resultan kali ini. Sesuai dengan Tabel 5.20 untuk tahap kedua, maka tegangan resultannya menjadi :

$$\text{Tegangan sisi atas} = -129,5957 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Tegangan sisi bawah} = 129,5957 \text{ kg/cm}^2$$

Tegangan korelasi berdasarkan PKKI 1961, pasal 5, daftar II, point b adalah :  $BJ = 0,7805 \text{ kg/cm}^3$

$$\bar{\sigma}_{ltr} = 170 \times 0,7805 = 132,685 \text{ kg/cm}^2$$

$$\bar{\sigma}_{ds//} = 150 \times 0,7805 = 117,075 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sehingga : } \alpha_2 = \frac{\bar{\sigma}_{ds//}}{\bar{\sigma}_{ltr}} = \frac{117,075}{132,685} = 0,8824$$

Dengan menggunakan persamaan (3.9), tegangan total menjadi :

$$\sigma_{tot} = \frac{P \cdot \omega}{A} + \alpha_2 \cdot \frac{M}{W} = \frac{150 \cdot 3.8218}{96} + \left( 0,8824 \times \frac{26.343,46}{192} \right) = 72,7266 \text{ kg/cm}^2$$

Kontrol tegangan resultan pada sisi bawah dan sisi atas untuk tahap kedua, ketiga dan seterusnya, yaitu harus lebih kecil dari tegangan total :

$$133,6118 \text{ kg/cm}^2 \text{ dan } 130,4868 \text{ kg/cm}^2 > 72,7266 \text{ kg/cm}^2 \text{ .....NO ! (tahap dua)}$$

**Sedangkan untuk tahap satu, tegangan resultan dikontrol terhadap tegangan ijin searah serat sesuai dengan Persamaan (3.6).**

$$129,5957 \text{ kg/cm}^2 < 132,6850 \text{ kg/cm}^2 \text{ .....OK! (tahap satu)}$$

Untuk hasil perhitungan kontrol tegangan resutan terhadap tegangan desak ditampilkan pada Tabel 5.20, Tabel 5.21 dan Tabel 5.22.



**Tabel 5.20** Kontrol tegangan resultan terhadap tegangan ijin lentur untuk sampel- 1

$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{ltr\ maks}$ (kg)	Tegangan resultan		Tegangan total Pengontrol (kg/cm <sup>2</sup> )	Keterangan
		sisi atas (kg/cm <sup>2</sup> )	sisi bawah (kg/cm <sup>2</sup> )		
0	244,10	-129,5957	129,5957	132,6850	OK
150	259,28	-133,6118	130,4868	72,7266	NO
300	273,11	-136,9510	130,7010	139,0754	OK
450	285,59	-139,6135	130,2385	205,4242	OK
600	296,72	-141,5993	129,0993	271,7730	OK
750	306,50	-142,9082	127,2832	338,1218	OK
900	314,93	-143,5405	124,7905	404,4706	OK
1050	322,01	-143,4959	121,6209	470,8194	OK
1200	327,74	-142,7746	117,7746	537,1682	OK
1350	332,12	-141,3766	113,2516	603,5170	OK
1500	335,15	-139,3018	108,0518	669,8658	OK

**Tabel 5.21** Kontrol tegangan resultan terhadap tegangan ijin lentur untuk sampel – 2

$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{ltr\ maks}$ (kg)	Tegangan resultan		Tegangan total Pengontrol (kg/cm <sup>2</sup> )	Keterangan
		sisi atas (kg/cm <sup>2</sup> )	sisi bawah (kg/cm <sup>2</sup> )		
0	228,04	-120,9562	120,9562	121,7710	OK
150	256,48	-131,6195	128,4945	72,7266	NO
300	282,67	-141,1548	134,9048	139,0754	OK
450	306,61	-149,5622	140,1872	205,4242	OK
600	328,30	-156,8417	144,3417	271,7730	OK
750	347,74	-162,9933	147,3683	338,1218	OK
900	364,93	-168,0169	149,2669	404,4706	OK
1050	379,87	-171,9126	150,0376	470,8194	OK
1200	392,56	-174,6804	149,6804	537,1682	OK
1350	403	-176,3202	148,1952	603,5170	OK
1500	411,19	-176,8321	145,5821	669,8658	OK

**Tabel 5.22** Kontrol tegangan resultan terhadap tegangan ijin lentur untuk sampel – 3

$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{ltr\ maks}$ (kg)	Tegangan resultan		Tegangan total Pengontrol (kg/cm <sup>2</sup> )	Keterangan
		sisi atas (kg/cm <sup>2</sup> )	sisi bawah (kg/cm <sup>2</sup> )		
0	166,38	-89,5055	89,5055	111,9280	OK
150	194,54	-100,0259	96,9009	98,3971	NO
300	221,79	-110,0951	103,8451	116,4242	OK
450	248,15	-119,7132	110,3382	134,0533	OK
600	273,60	-128,8801	116,3801	151,2842	OK
750	298,16	-137,5958	121,9708	168,1171	OK
900	321,81	-145,8604	127,1104	184,5519	OK
1050	344,57	-153,6737	131,7987	200,5885	OK
1200	366,42	-161,0360	136,0360	216,2271	OK
1350	387,38	-167,9470	139,8220	231,4676	OK
1500	407,43	-174,4068	143,1568	246,3100	OK

Dari Tabel 5.20, Tabel 5.21 dan Tabel 5.22 dapat dilihat bahwa, terjadi peningkatan tegangan resultan pada setiap penambahan gaya tarik prategang sampai dengan 1500 kg. Jika tegangan resultan pada setiap tahapan pembebanan dikontrol terhadap tegangan total akibat beban kombinasi desak dan lentur, maka didapatkan bahwa peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum sebesar 1,3 cm pada pemberian gaya prategang lebih besar atau sama dengan 300 kg masih dapat dikatakan aman karena tegangan resultannya masih dibawah tegangan total.

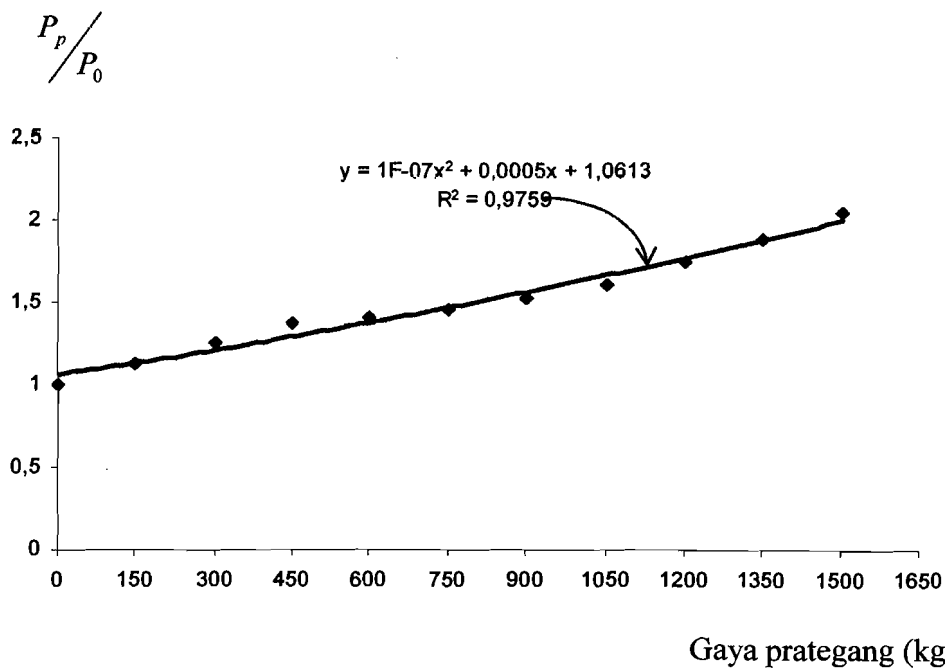
#### 5.3.4 Peningkatan Beban Lentur Setiap Tahapan Pebebanan

Untuk mengetahui peningkatan beban lentur balok kayu bengkirai pada lendutan maksimum akibat pemberian gaya prategang untuk setiap sampel pada tiap penambahan gaya prategang, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan program Excel, kemudian ditabelkan sesuai dengan Tabel 5.20.

Setelah diperoleh besar peningkatan beban lenturnya, kemudian dibuat grafik hubungan antara nomer tahapan pemberian gaya prategang dengan nilai peningkatan beban lenturnya untuk setiap sampel.

**Tabel 5.23** Peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum tiap penambahan gaya prategang sampel- 1

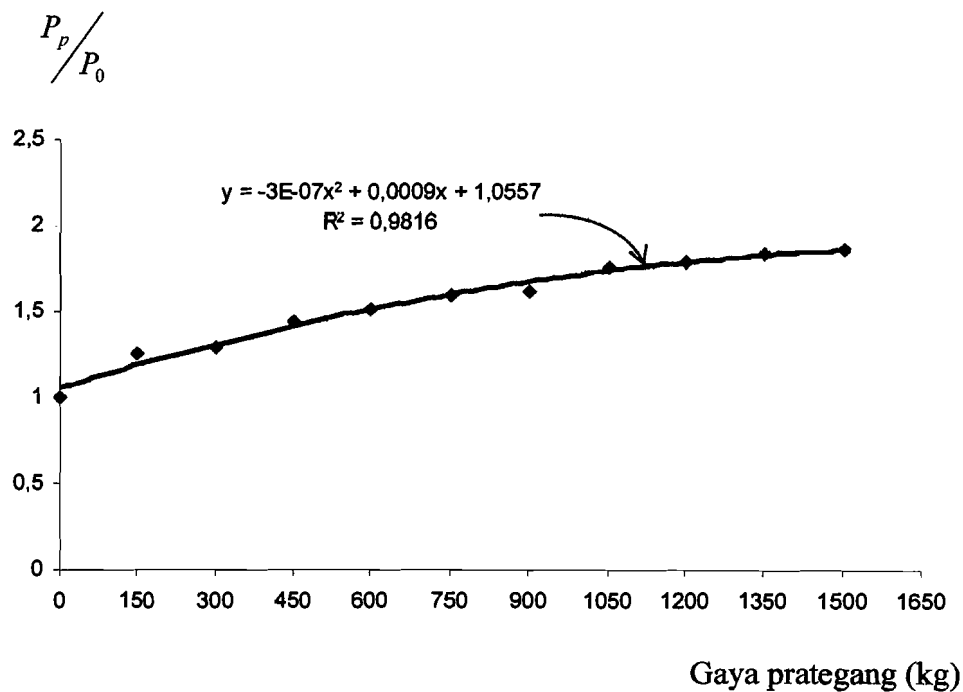
Nomor tahapan	$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{ltr}$ (kg)	$P_p/P_0$	$P_n/P_{n-1}$	Prosentase Peningkatan $P_{ltr}$ Bertahapan (%)
0	0	230	1	1	0
1	150	260	1,1304	1,1304	13,04
2	300	288	1,2522	1,1077	10,77
3	450	316	1,3739	1,0972	9,72
4	600	324	1,4087	1,0253	2,53
5	750	334	1,4522	1,0309	3,09
6	900	350	1,5217	1,0479	4,79
7	1050	368	1,6000	1,0514	5,14
8	1200	400	1,7391	1,0870	8,7
9	1350	432	1,8783	1,0800	8
10	1500	472	2,0522	1,0926	9,26



**Gambar 5.26** Grafik prosentase peningkatan beban lentur maksimum setiap penambahan gaya prategang untuk sampel- 1

**Tabel 5.24** Peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum tiap penambahan gaya prategang sampel- 2

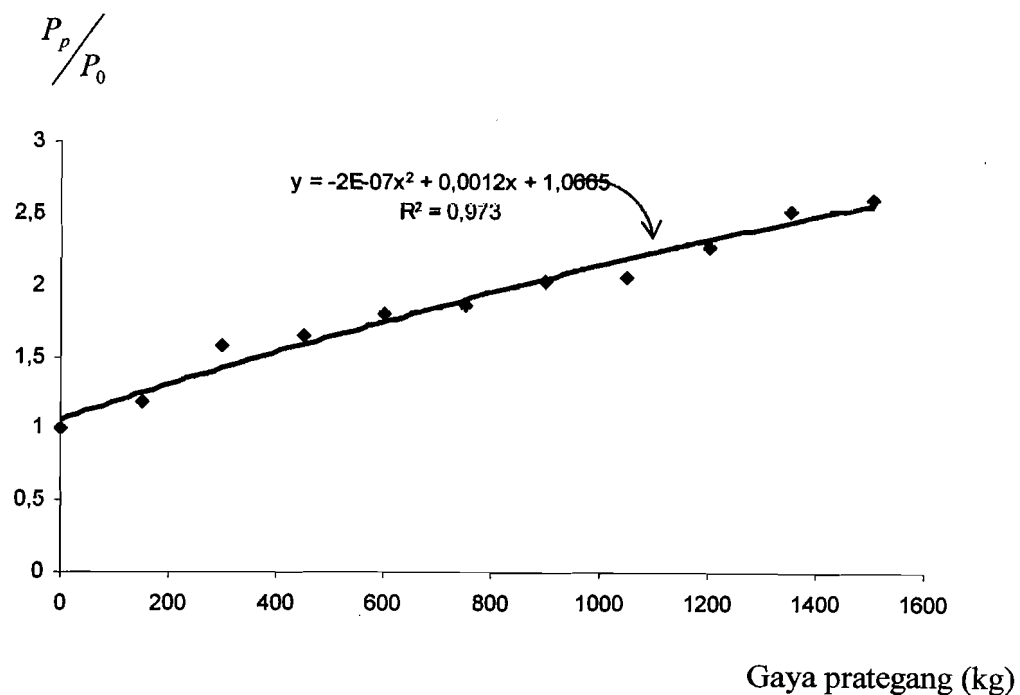
Nomor tahapan	$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{ltr}$ (kg)	$P_p/P_0$	$P_n/P_{n-1}$	Prosentase Peningkatan $P_{ltr}$ Bertahapan (%)
0	0	216	1	1	0
1	150	272	1,25926	1,2593	25,93
2	300	280	1,02941	1,0294	2,94
3	450	312	1,11429	1,1143	11,43
4	600	326	1,04487	1,0449	4,49
5	750	344	1,05521	1,0552	5,52
6	900	348	1,01163	1,0116	1,16
7	1050	380	1,09195	1,0920	9,20
8	1200	388	1,02105	1,0211	2,11
9	1350	396	1,02062	1,0206	2,06
10	1500	402	1,01515	1,0152	1,52



**Gambar 5.27** Grafik prosentase peningkatan beban lentur maksimum setiap penambahan gaya prategang untuk sampel- 2

**Tabel 5.25** Peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum tiap penambahan gaya prategang sampel- 3

Nomor tahapan	$P_{tr\ baja}$ (kg)	$P_{tr}$ (kg)	$P_p/P_0$	$P_n/P_{n-1}$	Prosentase Peningkatan $P_{tr}$ Bertahapan (%)
0	0	156	1	1	0
1	150	184	1,17949	1,1795	17,95
2	300	246	1,33696	1,3370	33,70
3	450	256	1,04065	1,0407	4,07
4	600	280	1,09375	1,0938	9,38
5	750	290	1,03571	1,0357	3,57
6	900	316	1,08966	1,0897	8,97
7	1050	320	1,01266	1,0127	1,27
8	1200	352	1,1	1,1000	10
9	1350	392	1,11364	1,1136	11,36
10	1500	404	1,03061	1,0306	3,06



**Gambar 5.28** Grafik prosentase peningkatan beban lentur maksimum setiap penambahan gaya prategang untuk sampel- 3

Dengan membandingkan bentuk persamaan garis menggunakan program komputer excel, didapatkan bahwa angka korelasi yang paling mendekati satu dari beberapa jenis regresi adalah bentuk regresi polinomial pangkat dua, sehingga bentuk grafik prosentase peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum dari balok kayu bengkirai yang diberi gaya prategang dengan interval 150 kg setiap tahapan pemberian gaya prategangnya adalah berbentuk polinomial pangkat dua dan dapat dilihat pada Gambar 5.26, Gambar 5.27 dan Gambar 5.28.

Dari Tabel 5.23, Tabel 5.24 dan Tabel 5.25 dapat dinyatakan bahwa prosentase peningkatan beban lentur pada setiap tahapan pembebanan untuk sampel- 1, sampel- 2 dan sampel- 3 yang paling besar terjadi pada tahapan pemberian gaya prategang sebesar 150 kg, 150 kg dan 300 kg. Gambar 5.26, Gambar 5.27 dan Gambar 5.28 dapat dilihat bahwa persamaan garis polinomial pangkat dua untuk sampel- 1 adalah melengkung keatas secara landai, sedangkan sampel- 2 melengkung kebawah secara lebih landai dan sampel- 3 melengkung keatas secara cukup terjal. Hal ini disebabkan karena peningkatan beban lentur setiap tahapannya untuk sampel- 3 paling besar dari yang lain yang artinya peningkatan beban lentur paling efektif terjadi pada sampel- 3 pada gaya prategang sebesar 300 kg.

### **5.3.5 Prosentase Peningkatan Beban Lentur Maksimum**

Setelah analisis data dan analisis tegangan dilakukan, kemudian didapatkan prosentase peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum balok kayu bengkirai. Besarnya prosentase peningkatan beban lentur yang dapat ditahan oleh balok kayu bengkirai pada batasan lendutan maksimum yang disyaratkan

yaitu sebesar 1,3 cm untuk sampel- 1, sampel- 2 dan sampel- 3 dapat ditentukan dengan selisih beban lentur pada gaya prategang sebesar 1500 kg dengan beban lentur gaya prategang sebesar 0 kg dibandingkan dengan beban lentur pada tahap awal yaitu gaya prategang sama dengan 0.

Berdasarkan data hasil pengujian pengaruh prategang terhadap perilaku lentur balok kayu bengkirai yang dapat dilihat pada Lampiran L.II.1 sampai dengan Lampiran L.II.3, maka prosentase peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum untuk sampel- 1, sampel- 2 dan sampel- 3 adalah sebagai berikut ini :

$$\text{Sampel- 1 : Prosentase peningkatannya} = \frac{472 - 230}{230} \times 100\% = 105,22 \%$$

$$\text{Sampel- 2 : Prosentase peningkatannya} = \frac{402 - 216}{216} \times 100\% = 86,11 \%$$

$$\text{Sampel- 3 : Prosentase peningkatannya} = \frac{404 - 156}{156} \times 100\% = 158,97 \%$$

Dari perhitungan prosentase peningkatan beban lentur pada lendutan maksimum sebesar 1,3 cm akibat gaya prategang sebesar 1500 kg untuk setiap sampel balok kayu bengkirai, maka didapatkan besar prosentase peningkatannya yaitu sebesar 105,22 % untuk sampel- 1, 86,11 % untuk sampel- 2 dan 158,97 % untuk sampel- 3.

Musyafa A, 1998, *STRUKTUR BALOK KAYU TAMPANG BOX SEBAGAI ALTERATIF EFISIENSI PEGGUNAAN KAYU*, Makalah Semiar Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Muzakir dan Winarto, 2002, *PERILAKU BALOK LAMINASI JENIS KERUING DAN MERANTI MERAH*, Laporan Tugas Akhir Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Nawy E.G, 2001, *BETON PRATEGANG (suatu pendekatan mendasar). 3th ed*, Erlangga, Jakarta.

Ozelton E.C, 2002, *TIMBER DESIGNERS' MANUAL*, Blackwell, USA.

Sudjana, 1975, *DESAIN DAN ANALISIS EKSPERIMEN edisi III*, Tarsito, Bandung.

Suwarno W, 1976, *KONSTRUKSI KAYU I edisi keduabelas*, Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.

Yap K.H.F, 1965, *KONSTRUKSI KAYU*, Binacipta, Bandung.





## KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	NAMA	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Reza Andrian	99 511 071	Teknik Sipil
2.	Yudhi Andriyanto	00 511 113	Teknik Sipil

### JUDUL TUGAS AKHIR

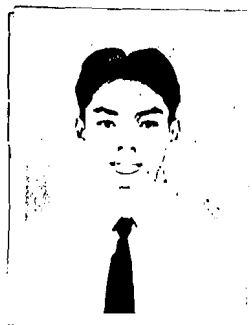
Pengaruh prategang terhadap balok kayu ( Studi kasus kayu Bengkirai )

PERIODE KE : IV ( Juni 04 -Ncp.04 )  
Tahun Akademi : 2003 - 2004

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OKT.	NOV
1.	Pendaftaran						
2.	Penentuan Dosen Pembimbing						
3.	Pembuatan Proposal						
4.	Seminar Proposal						
5.	Konsultasi Penyusunan TA.						
6.	Sidang - Sidang						
7.	Pendadaran						

Dosen Pembimbing I : Harsoyo,Ir,H,MSc,DR

Dosen Pembimbing II : Sarwidi.Ir.H.MSCE,PhD



Jogyakarta , 2-Oct-04  
a.n. Dekan



*(Signature)*  
Ir.H.Munadhir, MS

### Catatan :

Seminar : \_\_\_\_\_

Sidang : \_\_\_\_\_

Pendadaran : \_\_\_\_\_

*Perbaharui administrasi*

*(Signature)*



## KARTU PESERTA TUGAS AKHIR

NO	N A M A	NO.MHS.	BID.STUDI
1.	Reza Andrian	99 511 071	Teknik Sipil
2.	Yudhi Andriyanto	00 511 113	Teknik Sipil

### JUDUL TUGAS AKHIR

Pengaruh prategang terhadap balok kayu ( Studi kasus kayu Bengkirai )

PERIODE KE : IV ( Juni 05 - Nop.05 )

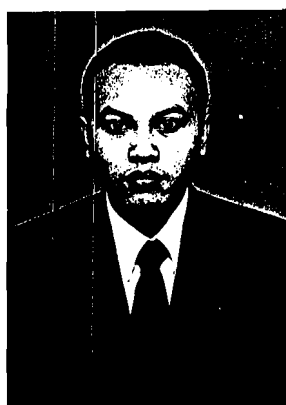
Tahun Akademi : 2004 - 2005

**Sampai Akhir Nopember 2005**

No.	Kegiatan	Bulan Ke :					
		JUN.	JUL.	AGT.	SEP.	OKT.	NOP
1	Pendaftaran						
2	Penentuan Dosen Pembimbing						
3	Pembuatan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Konsultasi Penyusunan TA.						
6	Sidang - Sidang						
7	Pendadaran						

Dosen Pembimbing I : Harsoyo,Dr.Ir,H,MSc

Dosen Pembimbing II : Sarwidi,Ir,H,MSCE,PhD



Jogjakarta , 15-Jun-05  
a.n. Dekan

*(Handwritten Signature)*


Tr.H.Munadhir, MS

Catatan : \_\_\_\_\_  
 Seminar : \_\_\_\_\_  
 Sidang : \_\_\_\_\_  
 Pendadaran : \_\_\_\_\_

KAYU BENGKIRAI

DATA HASIL PENGUJIAN KARAKTERISTIK

LAMPIRAN I

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : <i>...I.K.I.a...</i>
	<b>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan</b>	Semester : <i>..... / ...</i>
	<b>Universitas Islam Indonesia</b>	Tgl. Prakt. : <i>.....</i>
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

**LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT**

**I. BENDA UJI**

1. Kayu jenis *...Bengkalis...*
2. Kayu teras *.....* %, Kayu gobal *.....* %

**II. ALAT - ALAT**

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop wath

**III. PENGUKURAN**

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	<i>2,22</i>	<i>1,21</i>
2	<i>2,58</i>	<i>1,58</i>
3	<i>2,29</i>	<i>1,38</i>
4	<i>1,59</i>	<i>1,29</i>
5	<i>1,65</i>	<i>0,9</i>
6	<i>1,4</i>	<i>0,79</i>
7	<i>1,18</i>	<i>0,68</i>
8	<i>1,05</i>	<i>0,61</i>
9	<i>1,04</i>	<i>0,6</i>
10	<i>1,15</i>	<i>0,69</i>
11	<i>1,31</i>	<i>0,77</i>
12	<i>1,53</i>	<i>1,05</i>
13	<i>2,2</i>	<i>1,21</i>
14	<i>2,26</i>	<i>1,35</i>
15	<i>2,59</i>	<i>1,52</i>
16	<i>2,81</i>	<i>1,7</i>
17	<i>.....</i>	<i>.....</i>
18	<i>.....</i>	<i>.....</i>
19	<i>.....</i>	<i>.....</i>
20	<i>.....</i>	<i>.....</i>

**IV. HASIL PERCOBAAN**

Beban maksimum *...980...* Kg  
 Waktu patah *...1,47...* menit  
 Pulus diantara titik *...2...* S/d *...15...*  
 Luas tampang rata - rata *.....* cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sobelum di oven	Setelah di oven
Panjang	<i>...2,3... cm</i>	<i>...2,73 cm</i>
Lebar	<i>...3,5... Cm</i>	<i>...2,73... Cm</i>
Tebal	<i>...2,1... Cm</i>	<i>...1,62... Cm</i>
Grs. Tangensial	<i>..... Cm</i>	<i>..... Cm</i>
Grs. Radial	<i>..... Cm</i>	<i>..... Cm</i>
Grs. Aksial	<i>..... cm</i>	<i>..... cm</i>
Berat	<i>...33,7 gram</i>	<i>...27,85 gram</i>
Gelang tahun	<i>..... buah/cm</i>	<i>..... buah/cm</i>

**V. KETERANGAN**

.....  
 .....

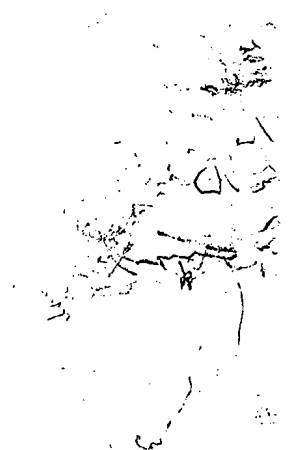
Sket benda uji

**LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....





Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...1116.....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkirai
2. Kayu keras ..... % . Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop wacth

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,21	1,67
2	2,2	1,42
3	2,22	1,26
4	1,22	1,47
5	1,6	0,9
6	1,4	0,94
7	1,21	0,85
8	1,1	0,61
9	1,1	0,61
10	1,2	0,66
11	1,38	0,8
12	1,61	0,95
13	2,1	1,15
14	2,21	1,31
15	2,6	1,5
16	2,22	1,7
17		
18		
19		
20		

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 720 Kg  
 Waktu patah 1,35 menit  
 Pulus diantara titik 3 S/d 11  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	7,99 cm	7,65 cm
Lebar	3,34 Cm	2,82 Cm
Tebal	1,9 Cm	1,66 Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	31,7 gram	26,4 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa.

Laboran : ..... tgl: .....  
 Asisten, : ..... tgl: .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : <i>1111</i>
	Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	Semester : <i>1</i>
	Universitas Islam Indonesia	Tgl. Prakt. : <i>.....</i>
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

**LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT**

**I. BENDA UJI**

1. Kayu jenis *Bengkalis*
2. Kayu teras ..... % , Kayu gibal ..... %

**II. ALAT - ALAT**

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop wacth

**III. PENGUKURAN**

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	<i>2,2...</i>	<i>1,67</i>
2	<i>2,14</i>	<i>1,46</i>
3	<i>2,25</i>	<i>1,29</i>
4	<i>1,73</i>	<i>1,1</i>
5	<i>1,41</i>	<i>0,91</i>
6	<i>1,15</i>	<i>0,7</i>
7	<i>1,1</i>	<i>0,65</i>
8	<i>0,95</i>	<i>0,63</i>
9	<i>0,9</i>	<i>0,66</i>
10	<i>0,98</i>	<i>0,7</i>
11	<i>1,13</i>	<i>0,76</i>
12	<i>1,14</i>	<i>0,89</i>
13	<i>1,179</i>	<i>1,06</i>
14	<i>2,22</i>	<i>1,3</i>
15	<i>2,6</i>	<i>1,5</i>
16	<i>3...</i>	<i>1,81</i>
17	<i>4...</i>	<i>.....</i>
18	<i>.....</i>	<i>.....</i>
19	<i>.....</i>	<i>.....</i>
20	<i>.....</i>	<i>.....</i>

**IV. HASIL PERCOBAAN**

Beban maksimum *945* Kg  
 Waktu patah *1,21* menit  
 Putus diantara titik *4* S/d *12*  
 Luas lampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	<i>7,23</i> cm	<i>7,1</i> cm
Lebar	<i>3</i> Cm	<i>2,86</i> Cm
Tebal	<i>1,08</i> Cm	<i>1,02</i> Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	<i>37,9</i> gram	<i>31,6</i> gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

**V. KETERANGAN**

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kallurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : .....  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkinn  
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
2. Kaliper  
3. Mistar siku  
4. Stop wath

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,88	1,165
2	2,61	1,197
3	2,81	1,13
4	1,8	1,1
5	1,5	0,9
6	1,25	0,7
7	1,15	0,61
8	1,1	0,57
9	1,1	0,53
10	1,16	0,6
11	1,29	0,7
12	1,5	0,8
13	1,79	1,1
14	2,1	1,3
15	2,49	1,52
16	2,8	1,7
17		
18		
19		
20		

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 1245 ..... Kg  
Waktu patah 1,2 ..... menit  
Putus diantara titik 1 ..... S/d 10 .....  
Luas lampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	615 cm	605 cm
Lehar	285 cm	271 cm
Tebal	174 cm	161 cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	256 gram	21 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....  
Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kallurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ... 1.1k .....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkina  
 2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
 2. Kaliper  
 3. Mistar siku  
 4. Stop wacth

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2.19	1.53
2	2.71	1.41
3	2.45	1.13
4	2.11	1.13
5	1.82	0.95
6	1.58	0.8
7	1.35	0.7
8	1.21	0.62
9	1.24	0.61
10	1.34	0.69
11	1.5	0.8
12	1.75	0.92
13	2.1	1.13
14	2.45	1.47
15	2.7	1.51
16	2.92	1.6
17		
18		
19		
20		

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 1525 Kg  
 Waktu palah 2.03 menit  
 Pulus diantara titik 1 S/d 12  
 Luas tampang rata – rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	... 6.35 cm	... 6.31 cm
Lebar	... 3 cm	... 2.85 cm
Tebal	... 1.73 cm	... 1.62 cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	... 27.2 gram	... 22.7 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten, : ..... tgl : .....





Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jin. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : .....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkayan  
 2. Kayu teras ..... %, Kayu gibal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
 2. Kaliper  
 3. Mistar siku  
 4. Stop wath

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2.92	1.18
2	2.96	1.16
3	2.91	1.14
4	2.1...	1.15
5	1.176	1.05
6	1.147	0.9
7	1.125	0.8
8	1.112	0.6
9	1.113	0.58
10	1.121	0.63
11	1.111	0.79
12	1.173	1.1
13	2.113	1.21
14	2.146	1.5
15	2.178	1.68
16	2.1...	1.18
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 1.070 Kg  
 Waktu patah 1.18 menit  
 Pulus diantara titik 4 S/d 13  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	7.15 cm	7.08 cm
Lebar	3 cm	2.85 cm
Tebal	1.16 cm	1.11 cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	30.7 gram	25.9 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : I. KA  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkirin  
 2. Kayu teras ..... %, Kayu gubal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
 2. Kaliper  
 3. Mistar siku  
 4. Stop watch

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2.78	1.7
2	2.55	1.52
3	2.22	1.38
4	1.88	1.1
5	1.54	0.9
6	1.21	0.7
7	1.15	0.6
8	1.08	0.58
9	1.1	0.6
10	1.2	0.7
11	1.38	0.85
12	1.62	1.03
13	1.95	1.23
14	2.24	1.48
15	2.61	1.63
16	2.81	1.73
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 1365 Kg  
 Waktu patah 1.39 menit  
 Putus diantara titik 5 s/d 12  
 Luas lampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	... 7.1 ... cm	... 6.95 ... cm
Lebar	... 2.85 ... cm	... 2.7 ... cm
Tebal	... 1.7 ... cm	... 1.6 ... cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	... 30 ... gram	... 25.7 ... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten, : ..... lgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 teip. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...1 KAG.....  
Semester : ..... / .....  
Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran  
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
2. Kaliper  
3. Mistar siku  
4. Stop watch

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,82	1,7..
2	2,52	1,5..
3	2,18	1,3..
4	1,84	1,1..
5	1,52	0,94
6	1,3	0,8
7	1,15	0,7
8	1,12	0,65
9	1,13	0,61
10	1,2	0,65
11	1,35	0,77
12	1,67	0,91
13	2,06	1,18
14	2,45	1,41
15	2,77	1,61
16	2,94	1,71
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 685 Kg  
Waktu patah 0,48 menit  
Putus diantara titik 6 S/d 8  
Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	<u>7,44</u> cm	<u>7,37</u> cm
Lebar	<u>2,57</u> cm	<u>2,73</u> cm
Tebal	<u>1,34</u> cm	<u>1,6</u> cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	<u>32,5</u> gram	<u>37</u> gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ... I. KAE ...  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiani
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop wach

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,91	1,72
2	2,92	1,52
3	2,42	1,37
4	2,1	1,19
5	1,75	0,92
6	1,45	0,8
7	1,25	0,65
8	1,15	0,59
9	1,13	0,56
10	1,19	0,58
11	1,31	0,60
12	1,59	0,85
13	1,93	1,08
14	2,28	1,3
15	2,61	1,48
16	2,9	1,68
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 1325 Kg  
 Waktu patah 4,66 menit  
 Putus diantara titik 2 s/d 12  
 Luas lampang rata – rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	7,14 cm	7,28 cm
Lebar	2,95 cm	2,85 cm
Tebal	1,72 cm	1,61 cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	30,9 gram	25,7 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten : ..... tgl : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ... <i>2.4.10</i> ...
	Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	Semester : ..... / ...
	Universitas Islam Indonesia	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

- Kayu jenis *Bengkiran*
- Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

- Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
- Kaliper
- Mistar siku
- Stop watch

III. PENGUKURAN

Titik	Lobar (cm)	Tebal (cm)
1	<i>2.07</i>	<i>1.9</i>
2	<i>2.0</i>	<i>1.72</i>
3	<i>2.5</i>	<i>1.58</i>
4	<i>2.5</i>	<i>1.36</i>
5	<i>1.8</i>	<i>1.11</i>
6	<i>1.5</i>	<i>0.9</i>
7	<i>1.3</i>	<i>0.75</i>
8	<i>1.19</i>	<i>0.67</i>
9	<i>1.21</i>	<i>0.65</i>
10	<i>1.31</i>	<i>0.77</i>
11	<i>1.5</i>	<i>0.92</i>
12	<i>1.79</i>	<i>1.12</i>
13	<i>2.1</i>	<i>1.33</i>
14	<i>2.41</i>	<i>1.55</i>
15	<i>2.7</i>	<i>1.7</i>
16	<i>2.98</i>	<i>1.85</i>
17		
18		
19		
20		

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum *1435* Kg  
 Waktu patah *1.53* menit  
 Putus diantara titik *1* S/d *11*  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	<i>7.38</i> cm	<i>7.32</i> cm
Lebar	<i>2.1</i> cm	<i>2.07</i> cm
Tebal	<i>1.07</i> cm	<i>1.04</i> cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	<i>30.2</i> gram	<i>27</i> gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN


Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ... <u>2016</u> .....
	Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	Semester : ..... / ...
	Universitas Islam Indonesia	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kallurang Kri. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

- Kayu jenis Bengkalis
- Kayu keras ..... %, Kayu gopal ..... %

II. ALAT - ALAT

- Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
- Kaliper
- Mistar siku
- Stop wacth

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,9	1,57
2	2,7	1,43
3	2,3	1,25
4	1,91	1,1
5	1,6	0,95
6	1,3	0,8
7	1,14	0,65
8	1,02	0,58
9	...	0,51
10	1,08	0,55
11	1,25	0,65
12	1,5	0,78
13	1,8	0,95
14	2,12	1,12
15	2,51	1,3
16	2,85	1,5
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 1040 Kg  
 Waktu patah 1,03 menit  
 Putus diantara titik 8 S/d 15  
 Luas lampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	6,49 cm	6,32 cm
Lebar	3,09 cm	2,88 cm
Tebal	1,09 cm	1,7 cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	22,6 gram	17,7 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten, : ..... tgl : .....



Lampiran - L.I.112  
**Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik**  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : .....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prukt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkayan  
 2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
 2. Kaliper  
 3. Mistar siku  
 4. Stop wach

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2.3	1.75
2	2.15	1.65
3	2.1	1.45
4	2.08	1.23
5	1.72	1.1
6	1.41	0.22
7	1.2	0.7
8	1.45	0.6
9	1.1	0.63
10	1.25	0.72
11	1.48	0.89
12	1.3	1.1
13	2.12	1.38
14	2.45	1.53
15	2.12	1.77
16	2.9	1.83
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 1355 Kg  
 Waktu patah 1.46 menit  
 Pulus diantara titik 1 s/d 13  
 Luas lampang rata-rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	7.1 cm	6.96 cm
Lebar	2.09 cm	2.75 cm
Tebal	1.02 cm	1.17 cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	28.2 gram	2.4 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm


V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten : ..... tgl : .....

	Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik	Romb : ... <i>ATA</i> .....
	Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	Semester : ..... / ...
	Universitas Islam Indonesia	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kallurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... *Bengkis* .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

## II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop watch

## III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,8..	1,62.
2	2,62	1,5..
3	2,33	1,32
4	2,1..	1,15
5	1,8.	1..
6	1,6.	0,77
7	1,4.	0,68.
8	1,34	0,63
9	1,35	0,63
10	1,4.	0,7.
11	1,55	0,85
12	1,79	1..
13	2,05	1,19
14	2,13	1,35
15	2,155	1,5..
16	2,2	1,6..
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

## IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum ..... *1100* ..... Kg

Waktu patah ..... *1,23* ..... menit

Putus diantara titik ..... *5* ..... S/d ..... *11* .....

Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... <i>5,74</i> ..... cm	..... <i>5,7</i> ..... cm
Lebar	..... <i>2,03</i> ..... Cm	..... <i>2,07</i> ..... Cm
Tebal	..... <i>1,7</i> ..... Cm	..... <i>1,56</i> ..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... <i>24,7</i> ..... gram	..... <i>21</i> ..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

## V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....





Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...2.74.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... *Bengkai* .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobl ..... %

#### II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop wacth

#### III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2.85..	1.75..
2	2.61..	1.61..
3	2.40..	1.42..
4	2.07	1.20..
5	1.75	1.01..
6	1.46	0.82..
7	1.24..	0.71..
8	1.11..	0.62..
9	1.13..	0.68..
10	1.30..	0.82..
11	1.48..	0.85..
12	1.72	1.01..
13	2.01	1.17..
14	2.32	1.30..
15	2.69	1.51..
16	2.88	1.72..
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum ..... 985 ..... Kg

Waktu patah ..... 0.45. menit

Putus diantara titik ..... 2... S/d ..... //

Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Polongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	... 6.5... cm	... 6.16... cm
Lebar	... 2.85... cm	... 2.68... cm
Tebal	... 1.77... cm	... 1.63... cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	... 29.3 gram	... 24... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : .....  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran  
2. Kayu keras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
2. Kaliper  
3. Mistar siku  
4. Stop watch

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,85	1,61
2	2,69	1,5
3	2,38	1,35
4	2,02	1,12
5	1,8	0,98
6	1,48	0,83
7	1,25	0,69
8	1,16	0,59
9	1,15	0,6
10	1,27	0,66
11	1,49	0,8
12	1,74	0,92
13	2,1	1,15
14	2,36	1,32
15	2,44	1,55
16	2,9	1,73
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 970 Kg  
Waktu patah 0,51 menit  
Pulus diantara titik 5 s/d 13  
Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	6,2... cm	6,07... cm
Lebar	2,92... cm	2,74... cm
Tebal	1,68... cm	1,48... cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	24,7 gram	21... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...21A.....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiri  
 2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
 2. Kaliper  
 3. Mistar siku  
 4. Stop wath

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	3.00	1.80
2	2.70	1.61
3	2.44	1.38
4	2.01	1.11
5	1.68	1.01
6	1.39	0.81
7	1.21	0.70
8	1.02	0.68
9	1.05	0.69
10	1.15	0.78
11	2.38	0.80
12	2.69	1.09
13	2.95	1.21
14	2.36	1.45
15	2.80	1.65
16	2.99	1.79
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	2.99	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum ...585..... Kg  
 Waktu patah ...0.52... menit  
 Putus diantara titik ...6... s/d ...14.....  
 Luas lampang rata – rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	... <u>5.67</u> ... cm	... <u>5.64</u> ... cm
Lebar	... <u>3.06</u> ... Cm	... <u>2.93</u> ... Cm
Tebal	... <u>1.78</u> ... Cm	... <u>1.68</u> ... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	... <u>2.2</u> ... gram	... <u>1.82</u> ... gram
Gelung tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN


.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten, : ..... tgl : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ..2.KAB....
	Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	Semester : ..... / ...
	Universitas Islam Indonesia	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

- Kayu jenis Bengkalis
- Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

- Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
- Kaliper
- Mistar siku
- Stop watch

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,96	1,72
2	2,58	1,51
3	2,31	1,32
4	1,99	1,16
5	1,62	0,81
6	1,36	0,72
7	1,27	0,68
8	1,12	0,62
9	1,19	0,71
10	1,25	0,79
11	1,55	0,92
12	1,86	1,01
13	2,18	1,23
14	2,50	1,45
15	2,81	1,68
16	2,95	1,91
17		
18		
19		
20		

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 330 Kg  
 Waktu patah 0,35 menit  
 Putus diantara titik 9 s/d 16  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	<u>7,9</u> cm	<u>7</u> cm
Lebar	<u>3,5</u> cm	<u>2,81</u> cm
Tebal	<u>2,44</u> cm	<u>1,82</u> cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	<u>26,5</u> gram	<u>21,7</u> gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kalurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : 2KAC  
 Semester : ..... /...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkirin  
 2. Kayu teras ..... %, Kayu gobl ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
 2. Kaliper  
 3. Mistar siku  
 4. Stop wach

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,01	1,73
2	2,67	1,59
3	2,35	1,41
4	2,01	1,23
5	1,74	1,03
6	1,41	0,83
7	1,21	0,71
8	1,12	0,62
9	1,15	0,68
10	1,29	0,79
11	1,48	0,95
12	1,71	1,12
13	2,05	1,28
14	2,35	1,89
15	2,66	1,50
16	2,93	1,78
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 655 Kg  
 Waktu patah 0,49 menit  
 Putus diantara titik 1 S/d 9  
 Luas lempang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	6,73 cm	5,7... cm
Lebar	7,97 Cm	2,85. Cm
Tebal	1,75 Cm	1,65. Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	181,3 gram	151,2. gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : .....3k1a..

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... Bengkiran .....
2. Kayu teras ..... % , Kayu gobal ..... %

## II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop wacth

## III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,78	1,05
2	2,52	1,68
3	2,23	1,40
4	1,96	1,13
5	1,66	0,90
6	1,42	0,81
7	1,21	0,65
8	1,10	0,62
9	1,12	0,63
10	1,25	0,75
11	1,46	0,89
12	1,63	1,03
13	2,01	1,25
14	2,35	1,45
15	2,62	1,71
16	2,80	1,89
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

## IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum ..... 600 ..... Kg

Waktu patah ..... 0,26 ..... menit

Pulus diantara titik ..... 6 ..... S/d ..... ? .....

Luas lampang rata – rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	... <u>7,5</u> ... cm	... <u>7,4</u> ... cm
Lebar	... <u>2,78</u> ... cm	... <u>2,63</u> ... cm
Tebal	... <u>1,9</u> ... cm	... <u>1,74</u> ... cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	... <u>28</u> ... gram	... <u>23,4</u> ... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

## V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 805707 Yogyakarta

Romb : .....*3.21*.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... *Bengkirai* .....  
2. Kayu teras ..... % , Kayu gobal ..... %

## II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
2. Kaliper  
3. Mistar siku  
4. Stop wath

## III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	<i>2,95</i>	<i>1,00</i>
2	<i>2,41</i>	<i>1,17</i>
3	<i>2,2</i>	<i>1,45</i>
4	<i>1,91</i>	<i>1,12</i>
5	<i>1,58</i>	<i>0,89</i>
6	<i>1,31</i>	<i>0,75</i>
7	<i>1,19</i>	<i>0,71</i>
8	<i>1,10</i>	<i>0,65</i>
9	<i>1,11</i>	<i>0,67</i>
10	<i>1,23</i>	<i>0,72</i>
11	<i>1,49</i>	<i>0,9</i>
12	<i>1,72</i>	<i>1,11</i>
13	<i>2,1</i>	<i>1,31</i>
14	<i>2,32</i>	<i>1,52</i>
15	<i>2,63</i>	<i>1,61</i>
16	<i>2,85</i>	<i>1,85</i>
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

## IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum ..... *860* ..... Kg  
Waktu patah ..... *0,12* ..... menit  
Pulus diantara titik ..... *A* ..... S/d ..... *ll* .....  
Luas tampang rata – rata ..... *.....* cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	<i>7,83</i> cm	<i>7,7</i> cm
Lebar	<i>2,34</i> Cm	<i>2,66</i> Cm
Tebal	<i>1,83</i> Cm	<i>1,63</i> Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	<i>29</i> gram	<i>24,3</i> gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

## V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kalurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ....*3.1.10*...  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkalis*
2. Kayu teras ..... % Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop watch

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	<i>2,021</i>	<i>1,188</i>
2	<i>2,55</i>	<i>1,171</i>
3	<i>2,31</i>	<i>1,157</i>
4	<i>1,86</i>	<i>1,121</i>
5	<i>1,53</i>	<i>1,110</i>
6	<i>1,31</i>	<i>0,87</i>
7	<i>1,18</i>	<i>0,71</i>
8	<i>1,16</i>	<i>0,68</i>
9	<i>1,10</i>	<i>0,65</i>
10	<i>1,21</i>	<i>0,71</i>
11	<i>1,49</i>	<i>0,86</i>
12	<i>1,64</i>	<i>1,10</i>
13	<i>2,01</i>	<i>1,23</i>
14	<i>2,34</i>	<i>1,41</i>
15	<i>2,71</i>	<i>1,63</i>
16	<i>2,87</i>	<i>1,85</i>
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum *670* Kg  
 Waktu patah *0,38* menit  
 Pulus diantara titik *9* S/d *16*  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	<i>7,41</i> cm	<i>7,3</i> cm
Lebar	<i>2,87</i> Cm	<i>2,7</i> Cm
Tebal	<i>1,84</i> Cm	<i>1,66</i> Crn
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Crn
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	<i>26</i> gram	<i>21,5</i> gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

.....  
 .....


Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten, : ..... tgl : .....



	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ... <i>B.Ta</i> ...
	Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	Semester : ..... / ...
	Universitas Islam Indonesia	Tgl. Prakt. : .....
	Jin. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

- Kayu jenis *Bangkaipai*
- Kayu teras ..... % Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

- Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
- Kaliper
- Mistar siku
- Stop wach

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,79	1,82
2	2,53	1,63
3	2,18	1,31
4	1,81	1,2
5	1,57	0,9
6	1,37	0,79
7	1,25	0,65
8	1,19	0,61
9	1,20	0,63
10	1,30	0,71
11	1,48	0,9
12	1,69	1,12
13	1,92	1,32
14	2,26	1,61
15	2,64	1,73
16	2,86	1,92
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum ..... *480* ..... Kg  
 Waktu patah ..... *0,26* ..... menit  
 Putus diantara titik ..... *9* ..... S/d ..... *9* .....  
 Luas lampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... <i>7,2</i> ..... cm	..... <i>7</i> ..... cm
Lebar	..... <i>2,92</i> ..... Cm	..... <i>2,65</i> ..... Cm
Tebal	..... <i>1,83</i> ..... Cm	..... <i>1,62</i> ..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... <i>23,3</i> gram	..... <i>20</i> ..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ....S.T.B.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkis  
 2. Kayu teras ..... % , Kayu gubal ..... %

## II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
 2. Kaliper  
 3. Mistar siku  
 4. Stop wath

## III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	..2,80	..1,90
2	..2,51	..1,65
3	..2,24	..1,31
4	..1,73	..1,21
5	..1,48	..0,93
6	..1,25	..0,73
7	..1,11	..0,65
8	..1,01	..0,63
9	..1,03	..0,66
10	..1,20	..0,8
11	..1,35	..0,98
12	..1,61	..1,18
13	..1,98	..1,38
14	..2,36	..1,65
15	..2,74	..1,85
16	..2,91	..1,95
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

## IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 1000 Kg  
 Waktu patah 0,58 menit  
 Pulus diantara titik 7 S/d 16  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..6,98. cm	..6,76. cm
Lebar	..2,85 Cm	..2,68. Cm
Tebal	..1,9... Cm	..1,69. Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Crn	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..36. gram	..21,59 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

## V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



**Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**  
**Universitas Islam Indonesia**  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*zta*.....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ...*Bengkayu*.....
2. Kayu teras ..... % , Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop wath

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,05	1,78
2	2,58	1,61
3	2,10	1,22
4	1,81	1,12
5	1,48	0,88
6	1,20	0,71
7	1,11	0,60
8	0,89	0,58
9	1,18	0,61
10	1,20	0,72
11	1,35	0,88
12	1,64	1,02
13	1,91	1,31
14	2,32	1,51
15	2,65	1,72
16	2,90	1,93
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum .....*910*..... Kg  
 Waktu patah .....*1,03*..... menit  
 Putus diantara titik .....*6*..... s/d .....*11*.....  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	... <i>7,34</i> ... cm	... <i>7,3</i> ... cm
Lebar	... <i>2,21</i> ... Cm	... <i>2,22</i> ... Cm
Tebal	... <i>1,99</i> ... Cm	... <i>1,96</i> ... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	... <i>23,7</i> ... gram	... <i>23,8</i> ... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....  
 Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*22Aa*...  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ...*Bengkapai*.....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Mistar siku
4. Stop wath

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	..2,75	..1,90
2	..2,51	..1,71
3	..2,18	..1,21
4	..1,81	..1,12
5	..1,59	..0,99
6	..1,32	..0,87
7	..1,19	..0,84
8	..1,09	..0,69
9	..1,11	..0,60
10	..1,16	..0,70
11	..1,28	..0,81
12	..1,53	..1,11
13	..1,72	..1,20
14	..2,18	..1,48
15	..2,51	..1,76
16	..2,80	..1,99
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum ...*560*... Kg  
 Waktu patah ...*0,32*... menit  
 Pulus diantara titik ...*10*... s/d ...*12*...  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..11,34 cm	...11... cm
Lebar	..7,48 cm	..8,67... cm
Tebal	..1,9... cm	..1,69... cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..39,5 gram	..32,21 gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...3KAB....  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkapai  
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
2. Kaliper  
3. Mistar siku  
4. Stop wath

III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	..2,90	..1,90
2	..2,52	..1,58
3	..2,25	..1,33
4	..1,85	..1,10
5	..1,55	..0,91
6	..1,36	..0,75
7	..1,19	..0,65
8	..1,11	..0,61
9	..1,13	..0,62
10	..1,26	..0,69
11	..1,41	..0,80
12	..1,68	..0,99
13	..2,01	..1,31
14	..2,40	..1,55
15	..2,75	..1,81
16	..2,95	..1,86
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum .... 510 ..... Kg  
Waktu palah ..... 2,36 ..... menit  
Pulus diantara titik ..... 5 ..... S/d ..... 9 .....  
Luas tampang rata – rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..10,15.. cm	..9,8.. cm
Lebar	..2,9.. cm	..2,69.. cm
Tebal	..1,88.. cm	..1,69.. cm
Grs. Tangensial	..... cm	..... cm
Grs. Radial	..... cm	..... cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..30,1.. gram	..24,7.. gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII

Di periksa.

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ....*3.KA2*....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN TARIK KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis .....*Bengkiran*.....  
 2. Kayu teras ..... % , Kayu gobal ..... %

## II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
 2. Kaliper  
 3. Mistar siku  
 4. Stop wacth

## III. PENGUKURAN

Titik	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	2,80	1,90
2	2,61	1,68
3	2,25	1,39
4	1,86	1,19
5	1,52	0,91
6	1,27	0,80
7	1,16	0,71
8	1,08	0,69
9	1,11	0,65
10	1,25	0,70
11	1,11	0,68
12	1,65	0,91
13	1,98	1,10
14	2,37	1,34
15	2,61	1,67
16	2,80	1,90
17	.....	.....
18	.....	.....
19	.....	.....
20	.....	.....

## IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum .....*750*..... Kg  
 Waktu patah .....*9,44*..... menit  
 Pulus diantara titik .....*5*..... S/d .....*9*.....  
 Luas tampang rata - rata ..... cm<sup>2</sup>

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... <i>7,9</i> ..... cm	..... <i>7,76</i> ..... cm
Lebar	..... <i>2,77</i> ..... Cm	..... <i>2,6</i> ..... Cm
Tebal	..... <i>1,27</i> ..... Cm	..... <i>1,69</i> ..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... <i>79,5</i> ..... gram	..... <i>24,4</i> ..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

## V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....

Ukuran sampel-1 KI a

Nomor titik	Sampel- 1 KI a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,82	1,71	4,8222
2	2,58	1,58	4,0764
3	2,29	1,38	3,1602
4	1,95	1,29	2,5155
5	1,65	0,90	1,4850
6	1,40	0,79	1,1060
7	1,18	0,68	0,8024
8	1,05	0,61	0,6405
9	1,04	0,60	0,6240
10	1,15	0,69	0,7935
11	1,31	0,77	1,0087
12	1,58	1,05	1,6590
13	2,00	1,21	2,4200
14	2,26	1,35	3,0510
15	2,59	1,52	3,9368
16	2,81	1,70	4,7770

Ukuran sampel- 1 KI b

Nomor titik	Sampel- 1 KI b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,91	1,67	4,8597
2	2,60	1,42	3,6920
3	2,22	1,26	2,7972
4	1,89	1,07	2,0223
5	1,60	0,90	1,4400
6	1,40	0,74	1,0360
7	1,21	0,65	0,7865
8	1,10	0,61	0,6710
9	1,10	0,61	0,6710
10	1,20	0,66	0,7920
11	1,38	0,80	1,1040
12	1,61	0,95	1,5295
13	2,00	1,15	2,3000
14	2,21	1,31	2,8951
15	2,60	1,50	3,9000
16	2,92	1,70	4,9640

Ukuran sampel-1 KI c

Nomor titik	Sampel- 1 KI c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,80	1,67	4,6760
2	2,42	1,46	3,5332
3	2,05	1,29	2,6445
4	1,73	1,10	1,9030
5	1,41	0,91	1,2831
6	1,15	0,70	0,8050
7	1,00	0,65	0,6500
8	0,95	0,63	0,5985
9	0,90	0,66	0,5940
10	0,98	0,70	0,6860
11	1,13	0,76	0,8588
12	1,40	0,89	1,2460
13	1,79	1,06	1,8974
14	2,22	1,30	2,8860
15	2,60	1,60	4,1600
16	3,00	1,81	5,4300

Ukuran sampel- 1 T a

Nomor titik	Sampel- 1 T a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,88	1,65	4,7520
2	2,61	1,47	3,8367
3	2,21	1,30	2,8730
4	1,80	1,10	1,9800
5	1,50	0,90	1,3500
6	1,25	0,70	0,8750
7	1,15	0,61	0,7015
8	1,10	0,57	0,6270
9	1,10	0,53	0,5830
10	1,16	0,60	0,6960
11	1,29	0,70	0,9030
12	1,50	0,90	1,3500
13	1,77	1,10	1,9470
14	2,10	1,30	2,7300
15	2,49	1,52	3,7848
16	2,80	1,70	4,7600

Ukuran sampel-1 T b

Nomor titik	Sampel- 1 T b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,90	1,53	4,4370
2	2,71	1,41	3,8211
3	2,45	1,30	3,1850
4	2,11	1,13	2,3843
5	1,82	0,95	1,7290
6	1,58	0,80	1,2640
7	1,35	0,70	0,9450
8	1,21	0,62	0,7502
9	1,24	0,61	0,7564
10	1,34	0,69	0,9246
11	1,50	0,80	1,2000
12	1,75	0,92	1,6100
13	2,10	1,13	2,3730
14	2,45	1,47	3,6015
15	2,70	1,51	4,0770
16	2,92	1,68	4,9056

Ukuran sampel- 1 T c

Nomor titik	Sampel- 1 T c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,98	1,78	5,3044
2	2,76	1,60	4,4160
3	2,41	1,40	3,3740
4	2,10	1,15	2,4150
5	1,76	1,05	1,8480
6	1,47	0,90	1,3230
7	1,25	0,68	0,8500
8	1,12	0,60	0,6720
9	1,13	0,58	0,6554
10	1,21	0,63	0,7623
11	1,41	0,79	1,1139
12	1,73	1,00	1,7300
13	2,13	1,21	2,5773
14	2,46	1,50	3,6900
15	2,78	1,68	4,6704
16	3,00	1,80	5,4000

Ukuran sampel-1 KA a

Nomor titik	Sampel- 1 KA a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,78	1,70	4,7260
2	2,55	1,52	3,8760
3	2,22	1,35	2,9970
4	1,88	1,10	2,0680
5	1,54	0,90	1,3860
6	1,31	0,70	0,9170
7	1,15	0,60	0,6900
8	1,08	0,58	0,6264
9	1,10	0,60	0,6600
10	1,20	0,70	0,8400
11	1,38	0,85	1,1730
12	1,63	1,03	1,6789
13	1,95	1,23	2,3985
14	2,34	1,48	3,4632
15	2,61	1,63	4,2543
16	2,81	1,75	4,9175

Ukuran sampel- 1 KA b

Nomor titik	Sampel- 1 KA b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,82	1,70	4,7940
2	2,52	1,50	3,7800
3	2,18	1,30	2,8340
4	1,84	1,10	2,0240
5	1,53	0,94	1,4382
6	1,30	0,80	1,0400
7	1,15	0,70	0,8050
8	1,12	0,65	0,7280
9	1,13	0,61	0,6893
10	1,20	0,65	0,7800
11	1,35	0,77	1,0395
12	1,67	0,91	1,5197
13	2,06	1,18	2,4308
14	2,45	1,41	3,4545
15	2,77	1,61	4,4597
16	2,94	1,71	5,0274



Ukuran sampel-1 KA c

Nomor titik	Sampel- 1 KA c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,91	1,72	5,0052
2	2,72	1,52	4,1344
3	2,42	1,37	3,3154
4	2,10	1,19	2,4990
5	1,75	0,98	1,7150
6	1,45	0,80	1,1600
7	1,25	0,65	0,8125
8	1,15	0,59	0,6785
9	1,13	0,56	0,6328
10	1,19	0,58	0,6902
11	1,31	0,69	0,9039
12	1,59	0,85	1,3515
13	1,93	1,08	2,0844
14	2,28	1,30	2,9640
15	2,61	1,48	3,8628
16	2,90	1,68	4,8720

Ukuran sampel- 2 KI a

Nomor titik	Sampel- 2 KI a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,97	1,90	5,6430
2	2,80	1,72	4,8160
3	2,50	1,58	3,9500
4	2,50	1,36	3,4000
5	1,80	1,11	1,9980
6	1,50	0,90	1,3500
7	1,30	0,75	0,9750
8	1,19	0,67	0,7973
9	1,21	0,65	0,7865
10	1,31	0,77	1,0087
11	1,50	0,92	1,3800
12	1,79	1,12	2,0048
13	2,10	1,33	2,7930
14	2,41	1,55	3,7355
15	2,70	1,70	4,5900
16	2,98	1,83	5,4534

Ukuran sampel- 2 KI b

Nomor titik	Sampel- 2 KI b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,90	1,57	4,5530
2	2,70	1,43	3,8610
3	2,30	1,25	2,8750
4	1,91	1,10	2,1010
5	1,60	0,95	1,5200
6	1,30	0,80	1,0400
7	1,14	0,65	0,7410
8	1,02	0,58	0,5916
9	1,00	0,51	0,5100
10	1,08	0,55	0,5940
11	1,25	0,65	0,8125
12	1,50	0,78	1,1700
13	1,80	0,95	1,7100
14	2,13	1,12	2,3856
15	2,51	1,30	3,2630
16	2,85	1,50	4,2750

Ukuran sampel- 2 KI c

Nomor titik	Sampel- 2 KI c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	3,00	1,75	5,2500
2	2,75	1,65	4,5375
3	2,40	1,45	3,4800
4	2,08	1,23	2,5584
5	1,72	1,00	1,7200
6	1,41	0,82	1,1562
7	1,20	0,70	0,8400
8	1,05	0,60	0,6300
9	1,10	0,63	0,6930
10	1,25	0,72	0,9000
11	1,48	0,89	1,3172
12	1,80	1,10	1,9800
13	2,12	1,38	2,9256
14	2,45	1,57	3,8465
15	2,72	1,77	4,8144
16	2,90	1,87	5,4230

Ukuran sampel- 2 T a

Nomor titik	Sampel- 2 T a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,80	1,62	4,5360
2	2,62	1,50	3,9300
3	2,33	1,32	3,0756
4	2,10	1,15	2,4150
5	1,80	1,00	1,8000
6	1,60	0,77	1,2320
7	1,40	0,68	0,9520
8	1,34	0,63	0,8442
9	1,35	0,63	0,8505
10	1,40	0,70	0,9800
11	1,55	0,85	1,3175
12	1,79	1,00	1,7900
13	2,05	1,19	2,4395
14	2,30	1,35	3,1050
15	2,55	1,50	3,8250
16	2,80	1,60	4,4800

Ukuran sampel- 2 T b

Nomor titik	Sampel- 2 T b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,85	1,75	4,9875
2	2,61	1,61	4,2021
3	2,40	1,42	3,4080
4	2,07	1,20	2,4840
5	1,75	1,01	1,7675
6	1,46	0,82	1,1972
7	1,24	0,71	0,8804
8	1,11	0,62	0,6882
9	1,15	0,68	0,7820
10	1,30	0,72	0,9360
11	1,48	0,85	1,2580
12	1,72	1,01	1,7372
13	2,01	1,17	2,3517
14	2,32	1,30	3,0160
15	2,69	1,51	4,0619
16	2,88	1,72	4,9536

Ukuran sampel- 2 T c

Nomor titik	Sampel- 2 T c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,85	1,61	4,5885
2	2,69	1,50	4,0350
3	2,38	1,35	3,2130
4	2,02	1,12	2,2624
5	1,80	0,98	1,7640
6	1,48	0,83	1,2284
7	1,25	0,69	0,8625
8	1,16	0,59	0,6844
9	1,15	0,60	0,6900
10	1,27	0,66	0,8382
11	1,49	0,80	1,1920
12	1,74	0,92	1,6008
13	2,10	1,15	2,4150
14	2,36	1,32	3,1152
15	2,64	1,55	4,0920
16	2,90	1,73	5,0170

Ukuran sampel- 2 KA a

Nomor titik	Sampel- 2 KA a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	3,00	1,80	5,4000
2	2,70	1,61	4,3470
3	2,41	1,38	3,3258
4	2,01	1,11	2,2311
5	1,68	1,01	1,6968
6	1,39	0,81	1,1259
7	1,21	0,70	0,8470
8	1,02	0,68	0,6936
9	1,05	0,69	0,7245
10	1,15	0,78	0,8970
11	2,38	0,90	2,1420
12	2,69	1,09	2,9321
13	2,95	1,21	3,5695
14	2,36	1,45	3,4220
15	2,80	1,65	4,6200
16	2,99	1,79	5,3521

Ukuran sampel-2 KA b

Nomor titik	Sampel- 2 KA b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,96	1,73	5,1208
2	2,53	1,51	3,8203
3	2,31	1,32	3,0492
4	1,99	1,16	2,3084
5	1,62	0,81	1,3122
6	1,36	0,72	0,9792
7	1,27	0,68	0,8636
8	1,18	0,62	0,7316
9	1,19	0,71	0,8449
10	1,35	0,79	1,0665
11	1,55	0,92	1,4260
12	1,86	1,01	1,8786
13	2,18	1,23	2,6814
14	2,50	1,45	3,6250
15	2,81	1,68	4,7208
16	2,95	1,91	5,6345

Ukuran sampel- 2 KA c

Nomor titik	Sampel- 2 KA c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,91	1,73	5,0343
2	2,67	1,59	4,2453
3	2,35	1,41	3,3135
4	2,01	1,23	2,4723
5	1,74	1,03	1,7922
6	1,41	0,83	1,1703
7	1,21	0,71	0,8591
8	1,12	0,63	0,7056
9	1,15	0,68	0,7820
10	1,29	0,79	1,0191
11	1,48	0,95	1,4060
12	1,71	1,12	1,9152
13	2,05	1,28	2,6240
14	2,35	1,39	3,2665
15	2,66	1,50	3,9900
16	2,93	1,78	5,2154

Ukuran sampel- 3 KI a

Nomor titik	Sampel- 3 KI a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,78	2,85	7,9230
2	2,52	1,68	4,2336
3	2,23	1,40	3,1220
4	1,96	1,13	2,2148
5	1,66	0,90	1,4940
6	1,42	0,81	1,1502
7	1,21	0,65	0,7865
8	1,10	0,62	0,6820
9	1,12	0,63	0,7056
10	1,25	0,75	0,9375
11	1,46	0,89	1,2994
12	1,63	1,03	1,6789
13	2,01	1,25	2,5125
14	2,35	1,50	3,5250
15	2,62	1,71	4,4802
16	2,80	1,89	5,2920

Ukuran sampel- 3 KI b

Nomor titik	Sampel- 3 KI b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,95	1,83	5,3985
2	2,61	1,72	4,4892
3	2,20	1,45	3,1900
4	1,91	1,12	2,1392
5	1,58	0,89	1,4062
6	1,31	0,75	0,9825
7	1,19	0,71	0,8449
8	1,10	0,65	0,7150
9	1,11	0,67	0,7437
10	1,23	0,72	0,8856
11	1,49	0,90	1,3410
12	1,72	1,11	1,9092
13	2,10	1,31	2,7510
14	2,32	1,52	3,5264
15	2,63	1,61	4,2343
16	2,85	1,85	5,2725

Ukuran sampel- 3 KI c

Nomor titik	Sampel- 3 KI c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,81	1,80	5,0580
2	2,55	1,71	4,3605
3	2,31	1,52	3,5112
4	1,86	1,21	2,2506
5	1,53	1,10	1,6830
6	1,31	0,82	1,0742
7	1,18	0,71	0,8378
8	1,16	0,68	0,7888
9	1,10	0,65	0,7150
10	1,21	0,71	0,8591
11	1,49	0,86	1,2814
12	1,64	1,10	1,8040
13	2,01	1,23	2,4723
14	2,34	1,41	3,2994
15	2,71	1,63	4,4173
16	2,87	1,85	5,3095

Ukuran sampel- 3 T a

Nomor titik	Sampel- 3 T a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,79	1,82	5,0778
2	2,53	1,63	4,1239
3	2,18	1,31	2,8558
4	1,81	1,20	2,1720
5	1,57	0,90	1,4130
6	1,37	0,79	1,0823
7	1,25	0,65	0,8125
8	1,19	0,61	0,7259
9	1,20	0,63	0,7560
10	1,30	0,71	0,9230
11	1,48	0,90	1,3320
12	1,69	1,12	1,8928
13	1,92	1,32	2,5344
14	2,26	1,61	3,6386
15	2,64	1,73	4,5672
16	2,86	1,92	5,4912

Ukuran sampel- 3 T b

Nomor titik	Sampel- 3 T b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,80	1,90	5,3200
2	2,51	1,65	4,1415
3	2,24	1,31	2,9344
4	1,73	1,21	2,0933
5	1,48	0,93	1,3764
6	1,25	0,73	0,9125
7	1,11	0,65	0,7215
8	1,01	0,63	0,6363
9	1,03	0,66	0,6798
10	1,20	0,80	0,9600
11	1,35	0,98	1,3230
12	1,61	1,18	1,8998
13	1,98	1,38	2,7324
14	2,36	1,65	3,8940
15	2,74	1,85	5,0690
16	2,91	1,95	5,6745

Ukuran sampel- 3 T c

Nomor titik	Sampel- 3 T c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,85	1,78	5,0730
2	2,58	1,61	4,1538
3	2,10	1,32	2,7720
4	1,81	1,12	2,0272
5	1,48	0,88	1,3024
6	1,20	0,71	0,8520
7	1,11	0,60	0,6660
8	0,99	0,58	0,5742
9	1,18	0,61	0,7198
10	1,20	0,72	0,8640
11	1,35	0,88	1,1880
12	1,64	1,02	1,6728
13	1,91	1,31	2,5021
14	2,32	1,51	3,5032
15	2,65	1,72	4,5580
16	2,90	1,93	5,5970

Ukuran sampel- 3 KA a

Nomor titik	Sampel- 3 KA a		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,75	1,90	5,2250
2	2,51	1,42	3,5642
3	2,18	1,21	2,6378
4	1,81	1,12	2,0272
5	1,59	0,99	1,5741
6	1,32	0,87	1,1484
7	1,19	0,74	0,8806
8	1,09	0,69	0,7521
9	1,11	0,68	0,7548
10	1,16	0,70	0,8120
11	1,28	0,81	1,0368
12	1,53	1,11	1,6983
13	1,72	1,20	2,0640
14	2,18	1,48	3,2264
15	2,51	1,76	4,4176
16	2,80	1,99	5,5720

Ukuran sampel- 3 KA b

Nomor titik	Sampel- 3 KA b		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,90	1,90	5,5100
2	2,52	1,58	3,9816
3	2,25	1,33	2,9925
4	1,85	1,10	2,0350
5	1,55	0,91	1,4105
6	1,36	0,75	1,0200
7	1,19	0,65	0,7735
8	1,11	0,61	0,6771
9	1,13	0,62	0,7006
10	1,26	0,69	0,8694
11	1,41	0,80	1,1280
12	1,68	0,99	1,6632
13	2,01	1,31	2,6331
14	2,40	1,55	3,7200
15	2,75	1,81	4,9775
16	2,95	1,86	5,4870

Tabel 5.1.27 Ukuran sampel- 3 KA c

Nomor titik	Sampel- 3 KA c		
	Lebar (L) cm	Tebal (T) cm	Luas (A) cm <sup>2</sup>
1	2,80	1,90	5,3200
2	2,61	1,68	4,3848
3	2,25	1,39	3,1275
4	1,86	1,19	2,2134
5	1,52	0,91	1,3832
6	1,27	0,80	1,0160
7	1,16	0,71	0,8236
8	1,08	0,69	0,7452
9	1,14	0,65	0,7410
10	1,25	0,70	0,8750
11	1,41	0,78	1,0998
12	1,65	0,91	1,5015
13	1,98	1,10	2,1780
14	2,32	1,34	3,1088
15	2,61	1,67	4,3587
16	2,80	1,90	5,3200

## Daerah patah, luasan rata-rata, kuat tarik dan tegangan tarik

Sampel	Titik patah		Luas Rata-rata (cm <sup>2</sup> )	Kuat tarik (kg)	Tegangan tarik (kg/cm <sup>2</sup> )
1 KI a	2	15	1,9485	980	502,951
1 KI b	3	11	1,2578	780	620,1413
1 KI c	4	12	0,9583	945	986,1556
1 T a	1	10	1,8274	1245	681,2884
1 T b	1	12	1,9172	1525	795,4239
1 T c	4	13	1,3947	1070	767,1956
1 KA a	5	12	0,9964	1365	1369,915
1 KA b	6	8	0,8577	685	798,6786
1 KA c	2	12	1,6267	1315	808,4077
2 KI a	1	11	2,3731	1435	604,685
2 KI b	8	15	1,3796	1040	753,8485
2 KI c	1	13	2,1529	1355	629,3791
2 T a	5	11	1,1395	1190	1044,357
2 T b	6	11	0,9570	985	1029,294
2 T c	5	13	1,2528	770	614,6178
2 KA a	6	14	1,8171	585	321,9475
2 KA b	9	16	2,7347	330	120,6708
2 KA c	1	9	2,2638	655	289,3308
3 KI a	6	7	0,9684	600	619,6107
3 KI b	4	11	1,2940	860	664,5985
3 KI c	9		1,5198	670	265,8994
3 T a	4	9	1,1603	480	413,6921
3 T b	7	16	1,3590	1000	423,903
3 T c	6	11	0,8107	910	1122,533
3 KA a	10	12	1,1824	560	473,613
3 KA b	5	9	0,9163	510	556,5863
3 KA c	5	9	0,9418	750	796,3474



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : *IK1a*  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkayan*
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19,7* Cm, Lebar *5,98* Cm Tebal *3,70* cm
4. Luas tampang terukur *72,126* Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

II. ALAT - ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	4
20	7
30	11
40	16
50	20
60	23
70	27
80	32
90	34
100	40
110	42
120	46
130	50
140	54
150	59
158	66
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *158* KN  
Waktu patah *0,10* menit  
Jenis patah .....

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**


Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : <i>1416</i> .....
	<b>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan</b>	Semester : ..... /...
	<b>Universitas Islam Indonesia</b>	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

- Kayu jenis *Bengkapai*.....
- Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
- Ukuran : Panjang *19.62* Cm, Lebar *4.11*..... Cm Tebal *3.66*... cm
- Luas lampang terukur *22,3626*... Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

II. ALAT - ALAT

- Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
- Kaliper
- Ekslensometer
- Mistar siku
- Alat regangan khusus desak kayu
- Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	6
20	9
30	13
40	15
50	20
60	22
70	25
80	28
90	31
100	35
110	38
120	41
130	45
140	48
150	52
160	55
170	61
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Polongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *170* KN  
Waktu patah *0.36* menit  
Jenis patah .....

V. KETERANGAN

.....  
.....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....





Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : *IKTe*  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkapai*
2. Kayu keras ..... % Kayu gobl ..... %
3. Ukuran : Panjang *19.60* Cm, Lebar *6.03* Cm Tebal *3.62* cm
4. Luas lampang terukur *21,0286* Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

II. ALAT - ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wach

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	4
20	7
30	11
40	15
50	19
60	23
70	27
80	31
90	37
100	40
110	43
120	47
130	52
140	57
150	60
160	66
170	71
180	81
<del>190</del>	<del>96</del>
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

*102*

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

Beban maksimum *102* KN  
 Waktu patah *0.45* menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**


Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : <i>11a</i> .....
	Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	Semester : ..... / ...
	Universitas Islam Indonesia	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

**LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT**

**I. BENDA UJI**

1. Kayu jenis *Bengkirai* .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19.65* Cm, Lebar *5.82* Cm Tebal *3.69* cm
4. Luas tampang terukur *21.4758* Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

**II. ALAT – ALAT**

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

**III. PENGAMATAN**

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	2,5
20	7
30	10
40	11
50	15
60	18
70	21
80	25
90	28
100	31
110	34
120	37
130	39
140	42
150	47
160	53
170	59
180	76
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

**IV. HASIL PERCOBAAN**

Polongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Derat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *178* KN  
 Waktu patah *0.42* menit  
 Jenis patah .....

**V. KETERANGAN**

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

Tanggal : .....

Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...112.....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkapai
2. Kayu teras 19,60 % , Kayu gobl ..... %
3. Ukuran : Panjang 19,60 Cm, Lebar 9,01 Cm Tebal 3,62 cm
4. Luas lampang terukur 21,7562 Cm<sup>2</sup> ( bagian teruji )

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	5
20	10
30	15
40	19
50	23
60	27
70	32
80	37
90	41
100	45
110	49
120	53
130	58
140	62
150	66
160	70
170	77
180	88
190	101
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

183

IV. HASIL PERCOBAAN

Polongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum 103 KN  
 Waktu patah 0,43 menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

.....  
 .....

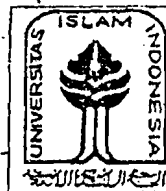
Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....

Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jin. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : .....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkalis
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang 19,68 Cm, Lebar 57,65 Cm Tebal 3,70 cm
4. Luas tampang terukur 20,905 Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wath

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	5
20	9
30	14
40	17
50	22
60	25
70	30
80	33
90	39
100	41
110	44
120	47
130	52
140	56
150	60
160	64
170	67
180	75
190	85
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum 190 KN  
 Waktu patah 0,5 menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN-KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....  
 Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ..... 1 KAA

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkapai
2. Kayu teras ..... %, Kayu gubal ..... %
3. Ukuran : Panjang 19,69 Cm, Lebar 0,101 Cm Tebal 3,772 cm
4. Luas tampang terukur 22,9572 Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

## II. ALAT - ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

## III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	5
20	9
30	13
40	17
50	21
60	25
70	29
80	32
90	35
100	38
110	41
120	45
130	47
140	51
150	54
160	57
170	65
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

168

## IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

Beban maksimum 168 KN  
 Waktu patah 0,38 menit  
 Jenis patah .....

## V. KETERANGAN

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*IKAB*...

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... *Bengkiran* .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19.56* Cm, Lebar *5.88* Cm, Tebal *3.73* Cm
4. Luas lampang terukur *21.9324* Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

#### II. ALAT - ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wath

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	1
20	4
30	6
40	10
50	13
60	16
70	19
80	21
90	23
100	26
110	27
120	30
130	34
140	37
150	42
160	46
170	53
180	86
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

176

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Polongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *176* KN  
 Waktu patah *0.10* menit  
 Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

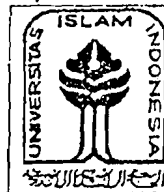
Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jin. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : *17Ae*  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkiran*
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19,70* Cm, Lebar *5,98* Cm Tebal *3,65* cm
4. Luas tampang terukur *21,829* Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

#### II. ALAT - ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop watch

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ekstensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	3
20	6
30	9
40	13
50	16
60	20
70	23
80	27
90	30
100	36
110	38
120	41
130	46
140	51
150	57
155	62
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *155* KN  
Waktu patah *0,39* menit  
Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

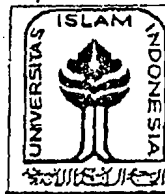
Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ..241a.....  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang 19,63 Cm, Lebar 5,76 Cm Tebal 3,72 cm
4. Luas lampang terukur 21,596 Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

II. ALAT - ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wath

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	6
20	11
30	15
40	21
50	25
60	29
70	34
80	36
90	40
100	45
110	47,5
120	51
130	56
140	57
150	60
160	63
170	66
180	69
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum 177 KN  
Waktu patah 0,38 menit  
Jenis patah .....

V. KETERANGAN

.....  
.....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....





Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...2016.....  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran
2. Kayu teras ..... % Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang 19,62 Cm, Lebar 6,69 Cm Tebal 3,67 cm
4. Luas lampang terukur 22,3503 Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200.TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop watch

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	9,5
20	9
30	12
40	16
50	19
60	22
70	25
80	26
90	29
100	30
110	32
120	33
130	34
140	35
150	35,5
160	36
✓ 170	49
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum 170 KN  
Waktu patah 9,12 menit  
Jenis patah .....

V. KETERANGAN

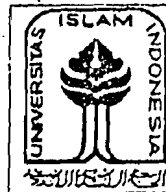
.....  
.....

Sket benda uji

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....  
Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : 2110  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

- Kayu jenis Bengkalis
- Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
- Ukuran : Panjang 19,62 Cm, Lebar 5,92 Cm Tebal 3,65 cm
- Luas tampang terukur 21,628 Cm<sup>2</sup> ( bagian leruji )

#### II. ALAT - ALAT

- Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
- Kaliper
- Ekstensometer
- Mistar siku
- Alat regangan khusus desak kayu
- Stop watch

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	5
20	7
30	11
40	15
50	17
60	20
70	26
80	30
90	34
100	38
110	43
120	46
130	51
140	56
149	60
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

Beban maksimum 149 KN  
Waktu patah 935 menit  
Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

.....  
.....

Sket benda uji

**LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jin. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ..2.1a.....  
Semester : ..... /...  
Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran  
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %  
3. Ukuran : Panjang 19,65 Cm, Lebar 5,9 Cm Tebal 3,11 Cm  
4. Luas tampang terukur 21,889 Cm<sup>2</sup> ( bagian leruji )

II. ALAT - ALAT

- Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
- Kaliper
- Ekstensometer
- Mistar siku
- Alat regangan khusus desak kayu
- Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	4
20	9
30	13
40	19
50	24
60	30
70	35
80	39
90	43
100	47
110	51
120	56
130	60
140	64
150	67
160	72
170	76
180	76
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum 172 KN  
Waktu patah 0,40 menit  
Jenis patah .....

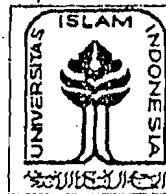
V. KETERANGAN

Sket benda uji

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UII

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....  
Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*2.16*.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... *Bengkiran* .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19,6*... Cm, Lebar *5,77*... Cm Tebal *3,85*... cm
4. Luas tampang terukur *22,022*. Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ektensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	3
20	5
30	9
40	11
50	15
60	19
70	22
80	26
90	29
100	31
110	32
120	35,5
130	37
140	38
150	40
160	44
170	48
172	55
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

Beban maksimum *172* KN  
 Waktu patah *0,13* menit  
 Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....

Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : .....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bangkirai
2. Kayu keras ..... %, Kayu gubal ..... %
3. Ukuran : Panjang 19,65 Cm, Lebar 6,07 Cm Tebal 2,78 cm
4. Luas tampang terukur 22,9446 Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	3
20	5
30	9
40	12
50	16
60	20
70	24
80	29
90	32
100	36
110	42
120	55
130	
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

(18)

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

Boban maksimum 118 KN  
 Waktu patah 2,3 menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

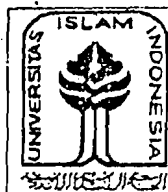
.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....  
 Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : *2. PAN*  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkayan*
2. Kayu teras ..... % Kayu goble ..... %
3. Ukuran : Panjang *19,71* Cm, Lebar *5,95* Cm, Tebal *2,7* cm
4. Luas tampang terukur *22,015* Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	10
20	15
30	23
40	32
50	40
60	47
70	55
80	56
90	
100	
110	
120	
130	
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

73

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *93* KN  
 Waktu patah *0,23* menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....  
 Asisten ..... Tanggal : .....



**Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**  
**Universitas Islam Indonesia**  
 Jin. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...2142...  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

**LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN**  
**PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT**

**I. BENDA UJI**

1. Kayu jenis Bengkapai
2. Kayu teras ..... % Kayu gibal ..... %
3. Ukuran : Panjang 19,65 Cm, Lebar 5,99 Cm Tebal 3,12 cm
4. Luas tampang terukur 22,2223 Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

**II. ALAT – ALAT**

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200-TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wach

**III. PENGAMATAN**

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	5
20	9
30	12
40	19
50	23
60	26
70	30
80	34,5
90	40
100	43
110	49
120	85
130	
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

**IV. HASIL PERCOBAAN**

Polongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Derat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum 112 KN  
 Waktu patah 0,20 menit  
 Jenis patah .....

**V. KETERANGAN**

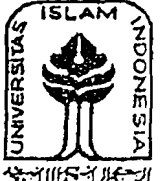
Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....

Asisten ..... Tanggal : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : .... <i>2KAg</i> ....
	Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan	Semester : ..... / ...
	Universitas Islam Indonesia	Tgl. Prakt. : .....
	Jin. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

- Kayu jenis *Bengkirai*
- Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
- Ukuran : Panjang *19,71* Cm, Lebar *4,11* Cm Tebal *3,73* cm
- Luas tampang terukur *22,7963* Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

II. ALAT – ALAT

- Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
- Kaliper
- Ekstensometer
- Mistar siku
- Alat regangan khusus desak kayu
- Stop wath

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	1,5
20	7,5
30	8
40	12
50	19
60	23
70	28
80	32
90	40
✓ 100	49
110	
120	
130	
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *100* KN  
Waktu patah *0,36* menit  
Jenis patah .....

V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....

Asisten ..... Tanggal : .....





Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*2.4*...

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkirai*
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *1.961* Cm, Lebar *6.103* Cm Tebal *3.71* cm
4. Luas lampang terukur *22.342* Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wath

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	6
20	10
30	17
40	23
50	27
60	32
70	38
80	41
90	46
100	49
110	54
120	58
130	61
140	62
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

134

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Polongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Borat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *134* KN  
 Waktu patah *0.25* menit  
 Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran .....

..... Tanggal : .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....



**Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik**  
**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**  
**Universitas Islam Indonesia**  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*3F16*.....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkayan*
2. Kayu teras ..... % Kayu gubal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19.67* Cm, Lebar *5.98* Cm Tebal *3.78* cm
4. Luas tampang terukur *22,6044* Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	5
20	11
30	15
40	21
50	26
60	30
70	35
80	40
90	46
✓ 100	50
110	
120	
130	
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Getang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *100* KN  
 Waktu patah *0.25* menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

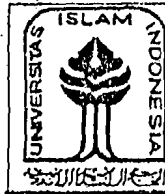
.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....  
 Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*241e*.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... *Bengkiran* .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19.62* Cm, Lebar *6.05* Cm Tebal *3.71* cm
4. Luas tampang terukur *22.4455* Cm<sup>2</sup> (bagian leruji)

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kallper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wath

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	6
20	10
30	16
40	21
50	25
60	29
70	32
80	38
90	45
100	52
110	57
120	61
130	70
<i>136</i>	<i>83</i>
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Derat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *136* KN  
Waktu patah *0.25* menit  
Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....

Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*21a*.....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... *Bengkiran* .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19,60* Cm, Lebar *6* Cm Tebal *2,6* cm
4. Luas tampang terukur *22,08* Cm<sup>2</sup> ( bagian leruji )

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wach

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	4
20	6
30	10
40	12
50	13
60	16
70	19
80	22
90	26
100	31
110	35
120	41
<del>130</del>	<del>45</del>
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

(23)

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

Beban maksimum *123* KN  
 Waktu patah *0,26* menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

.....  
 .....

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....  
 Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*2.16*.....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SEFIAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkiran*
2. Kayu teras ..... %, Kayu gubal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19,62* Cm, Lebar *6,1* Cm Tebal *3,45* cm
4. Luas tampang terukur *22,285* Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	3
20	6
30	9
40	12
50	14
60	16
70	19
80	21
90	23
100	26
110	29
120	31
130	36
140	40
150	41
156	45
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *156* KN  
 Waktu patah ..... menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

Sket benda uji

LABORATORIUM  
 BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
 FAKULTAS TEKNIK UJI

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal: .....  
 Asisten ..... Tanggal: .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...3.16.....  
Semester : ..... 1...  
Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran
2. Kayu teras ..... %, Kayu gubal ..... %
3. Ukuran : Panjang 197 Cm, Lebar 5,9 Cm Tebal 3,7 cm
4. Luas lampang terukur 21,82 Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

#### II. ALAT - ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wach

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	9
20	15
30	21
40	28
50	32
60	38
70	45
80	51
90	57
100	68
105	80
120	
130	
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum 105 KN  
Waktu patah 0,24 menit  
Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

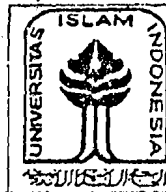
Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal: .....

Asisten ..... Tanggal: .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 695707 Yogyakarta

Romb : ...3.4a.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

- Kayu jenis *Bengkiran*
- Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
- Ukuran : Panjang *19,77* Cm, Lebar *5,00* Cm Tebal *3,75* cm
- Luas lampang terukur *22,5* Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

#### II. ALAT – ALAT

- Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
- Kaliper
- Ekstensometer
- Mistar siku
- Alat regangan khusus desak kayu
- Stop wath

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	1
20	4
30	6
40	10
50	11
60	19
70	21
80	24
90	28
100	32
110	38
120	40
130	45
140	46
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Polongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *140* KN  
 Waktu patah *0,26* menit  
 Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

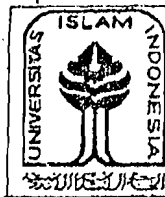
Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal : .....

Asisten ..... Tanggal : .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*22A6*.....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
 PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkapai* .....
2. Kayu teras ..... % , Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19,71*... Cm, Lebar *6,07*... Cm Tebal *3,78*... cm
4. Luas lampang terukur *22,7334*.. Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

II. ALAT – ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wacth

III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ekstensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	1
20	4
30	9
40	11
50	15
60	19
70	22
80	26
90	30
100	34
110	36
120	43
130	45
140	48
150	53
152	55
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *152*... KN  
 Waktu patah *0,38* menit  
 Jenis patah .....

V. KETERANGAN

Sket benda uji

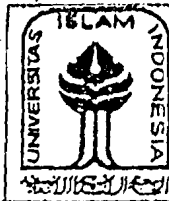
**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran ..... Tanggal: .....

Asisten ..... Tanggal: .....





Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
 Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
 Universitas Islam Indonesia  
 Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : .....  
 Semester : ..... / ...  
 Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN DESAK KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkiran*
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %
3. Ukuran : Panjang *19,72* Cm, Lebar *6,02* Cm Tebal *2,78* cm
4. Luas tampang terukur *22,956* Cm<sup>2</sup> (bagian teruji)

#### II. ALAT - ALAT

1. Mesin desak merk CONTROLS kapasitas 200 TON
2. Kaliper
3. Ekstensometer
4. Mistar siku
5. Alat regangan khusus desak kayu
6. Stop wach

#### III. PENGAMATAN

Beban (KN)	Ektensometer ..... x 10 <sup>-2</sup> mm
10	5
20	8
30	14
40	18
50	22
60	27
70	30
80	33
90	36
100	40
110	45
120	51
130	55
140	
150	
160	
170	
180	
190	
200	
210	
220	
230	
240	
250	
260	
270	
280	
290	

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	... buah/cm	... buah/cm

Beban maksimum *123* KN  
 Waktu patah *0,21* menit  
 Jenis patah .....

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa :

Laboran .....

Asisten .....

..... Tanggal : .....

..... Tanggal : .....

Tabel 5.3 Ukuran sampel uji desak kayu searah serat

Sampel	Dimensi			
	Tebal T (cm)	Panjang p (cm)	Lebar l (cm)	Luas (A) = p x l (cm)
1 KI a	19,71	5,98	3,70	22,1260
1 KI b	19,62	6,11	3,66	22,3626
1 KI c	19,60	6,03	3,62	21,8286
1 T a	19,65	5,82	3,69	21,4758
1 T b	19,60	6,01	3,62	21,7562
1 T c	19,68	5,65	3,70	20,9050
1 KA a	19,69	6,01	3,72	22,3572
1 KA b	19,56	5,88	3,73	21,9324
1 KA c	19,70	5,98	3,65	21,8270
2 KI a	19,63	5,80	3,72	21,5760
2 KI b	19,62	6,09	3,67	22,3503
2 KI c	19,62	5,92	3,65	21,6080
2 T a	19,65	5,90	3,71	21,8890
2 T b	19,60	5,72	3,85	22,0220
2 T c	19,65	6,07	3,78	22,9446
2 KA a	19,71	5,95	3,70	22,0150
2 KA b	19,65	5,99	3,72	22,2828
2 KA c	19,71	6,11	3,73	22,7903
3 KI a	19,71	6,11	3,73	22,7903
3 KI b	19,61	6,02	3,71	22,3342
3 KI c	19,62	5,98	3,78	22,6044
3 T a	19,62	6,05	3,71	22,4455
3 T b	19,68	6,00	3,68	22,0800
3 T c	19,62	6,10	3,65	22,2650
3 KA a	19,70	5,90	3,70	21,8300
3 KA b	19,71	6,00	3,75	22,5000
3 KA c	19,71	6,03	3,78	22,7934

Hasil uji desak kayu sampel- 1 KI a

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	4	45,1957	2,0294
2000	7	90,3914	3,5515
3000	11	135,5871	5,5809
4000	16	180,7828	8,1177
5000	20	225,9785	10,1471
6000	23	271,1742	11,6692
7000	27	316,3699	13,6986
8000	32	361,5656	16,2354
9000	34	406,7613	17,2501
10000	40	451,9570	20,2943
11000	42	497,1527	21,3090
12000	46	542,3484	23,3384
13000	50	587,5441	25,3678
14000	54	632,7398	27,3973
15000	59	677,9355	29,9340
15800	66	714,0920	33,4855

Hasil uji desak kayu sampel- 1 KI b

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	6	44,7175	3,0581
2000	9	89,4350	4,5872
3000	13	134,1526	6,6259
4000	15	178,8701	7,6453
5000	20	223,5876	10,1937
6000	22	268,3051	11,2130
7000	25	313,0226	12,7421
8000	28	357,7402	14,2712
9000	31	402,4577	15,8002
10000	35	447,1752	17,8389
11000	38	491,8927	19,3680
12000	41	536,6102	20,8970
13000	45	581,3278	22,9358
14000	48	626,0453	24,4648
15000	52	670,7628	26,5036
16000	55	715,4803	28,0326
17000	61	760,1978	31,0907

Hasil uji desak kayu sampel- 1 KI c

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	4	45,8115	2,0408
2000	7	91,6229	3,5714
3000	11	137,4344	5,6122
4000	15	183,2458	7,6531
5000	19	229,0573	9,6939
6000	23	274,8688	11,7347
7000	27	320,6802	13,7755
8000	31	366,4917	15,8163
9000	37	412,3031	18,8776
10000	40	458,1146	20,4082
11000	43	503,9260	21,9388
12000	47	549,7375	23,9796
13000	52	595,5490	26,5306
14000	57	641,3604	29,0816
15000	60	687,1719	30,6122
16000	66	732,9833	33,6735
17000	71	778,7948	36,2245
18000	81	824,6063	41,3265
18200	96	833,7685	48,9796

Hasil uji desak kayu sampel- 1 T a

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	2,5	46,5640	1,2723
2000	5	93,1281	2,5445
3000	7	139,6921	3,5623
4000	11	186,2562	5,5980
5000	15	232,8202	7,6336
6000	18	279,3842	9,1603
7000	21	325,9483	10,6870
8000	25	372,5123	12,7226
9000	28	419,0764	14,2494
10000	31	465,6404	15,7761
11000	34	512,2044	17,3028
12000	37	558,7685	18,8295
13000	39	605,3325	19,8473
14000	42	651,8966	21,3740
15000	47	698,4606	23,9186
16000	53	745,0246	26,9720
17000	59	791,5887	30,0254
17800	76	828,8399	38,6768

Hasil uji desak kayu sampel- 1 T b

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	5	45,9639	2,5510
2000	10	91,9278	5,1020
3000	15	137,8917	7,6531
4000	19	183,8556	9,6939
5000	23	229,8195	11,7347
6000	27	275,7835	13,7755
7000	32	321,7474	16,3265
8000	37	367,7113	18,8776
9000	41	413,6752	20,9184
10000	45	459,6391	22,9592
11000	49	505,6030	25,0000
12000	53	551,5669	27,0408
13000	58	597,5308	29,5918
14000	62	643,4947	31,6327
15000	66	689,4586	33,6735
16000	70	735,4225	35,7143
17000	77	781,3865	39,2857
18000	88	827,3504	44,8980
18300	101	841,1395	51,5306

Hasil uji desak kayu sampel- 1 T c

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	5	47,8354	2,5407
2000	9	95,6709	4,5732
3000	14	143,5063	7,1138
4000	17	191,3418	8,6382
5000	22	239,1772	11,1789
6000	25	287,0127	12,7033
7000	30	334,8481	15,2439
8000	33	382,6836	16,7683
9000	39	430,5190	19,8171
10000	41	478,3545	20,8333
11000	44	526,1899	22,3577
12000	47	574,0254	23,8821
13000	52	621,8608	26,4228
14000	56	669,6962	28,4553
15000	60	717,5317	30,4878
16000	64	765,3671	32,5203
17000	67	813,2026	34,0447
18000	75	861,0380	38,1098
19000	85	908,8735	43,1911

Hasil uji desak kayu sampel- 1 KA a

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	5	44,7283	2,5394
2000	9	89,4566	4,5708
3000	13	134,1850	6,6023
4000	17	178,9133	8,6338
5000	21	223,6416	10,6653
6000	25	268,3699	12,6968
7000	29	313,0982	14,7283
8000	32	357,8266	16,2519
9000	35	402,5549	17,7755
10000	38	447,2832	19,2991
11000	41	492,0115	20,8228
12000	45	536,7398	22,8542
13000	47	581,4682	23,8700
14000	51	626,1965	25,9015
15000	54	670,9248	27,4251
16000	57	715,6531	28,9487
16800	65	751,4358	33,0117

Hasil uji desak kayu sampel- 1 KA b

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	1	45,5946	0,5112
2000	4	91,1893	2,0450
3000	6	136,7839	3,0675
4000	10	182,3786	5,1125
5000	13	227,9732	6,6462
6000	16	273,5679	8,1800
7000	19	319,1625	9,7137
8000	21	364,7572	10,7362
9000	23	410,3518	11,7587
10000	26	455,9465	13,2924
11000	27	501,5411	13,8037
12000	30	547,1357	15,3374
13000	34	592,7304	17,3824
14000	37	638,3250	18,9162
15000	42	683,9197	21,4724
16000	46	729,5143	23,5174
17000	53	775,1090	27,0961
17600	86	802,4658	43,9673

Hasil uji desak kayu sampel- 1 KA c

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ ( $kg/cm^2$ )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	3	45,8148	1,5228
2000	6	91,6296	3,0457
3000	9	137,4444	4,5685
4000	13	183,2593	6,5990
5000	16	229,0741	8,1218
6000	20	274,8889	10,1523
7000	23	320,7037	11,6751
8000	27	366,5185	13,7056
9000	30	412,3333	15,2284
10000	36	458,1482	18,2741
11000	38	503,9630	19,2893
12000	41	549,7778	20,8122
13000	46	595,5926	23,3503
14000	51	641,4074	25,8883
15000	57	687,2222	28,9340
15500	67	710,1297	34,0102

Hasil uji desak kayu sampel- 2 KI a

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ ( $kg/cm^2$ )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	6	46,3478	3,0565
2000	11	92,6956	5,6037
3000	15	139,0434	7,6414
4000	21	185,3912	10,6979
5000	25	231,7390	12,7356
6000	29	278,0868	14,7733
7000	34	324,4346	17,3204
8000	36	370,7824	18,3393
9000	40	417,1301	20,3770
10000	45	463,4779	22,9241
11000	47,5	509,8257	24,1977
12000	51	556,1735	25,9806
13000	56	602,5213	28,5278
14000	57	648,8691	29,0372
15000	60	695,2169	30,5655
16000	63	741,5647	32,0937
17000	66	787,9125	33,6220
17700	69	820,3560	35,1503

Hasil uji desak kayu sampel- 2 KI b

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ ( $kg/cm^2$ )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	4,5	44,7421	2,2936
2000	9	89,4843	4,5872
3000	12	134,2264	6,1162
4000	16	178,9685	8,1549
5000	19	223,7106	9,6840
6000	22	268,4528	11,2130
7000	25	313,1949	12,7421
8000	26	357,9370	13,2518
9000	29	402,6792	14,7808
10000	30	447,4213	15,2905
11000	32	492,1634	16,3099
12000	33	536,9055	16,8196
13000	34	581,6477	17,3293
14000	35	626,3898	17,8389
15000	35,5	671,1319	18,0938
16000	36	715,8741	18,3486
17000	44	775,1090	22,4949

Hasil uji desak kayu sampel- 2 KI c

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	5	46,2792	2,5484
2000	7	92,5583	3,5678
3000	11	138,8375	5,6065
4000	15	185,1166	7,6453
5000	17	231,3958	8,6646
6000	20	277,6749	10,1937
7000	26	323,9541	13,2518
8000	30	370,2332	15,2905
9000	34	416,5124	17,3293
10000	38	462,7916	19,3680
11000	43	509,0707	21,9164
12000	46	555,3499	23,4455
13000	51	601,6290	25,9939
14000	56	647,9082	28,5423
14900	64	689,5594	32,6198

Hasil uji desak kayu sampel- 2 T a

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	4	45,6850	2,0356
2000	9	91,3701	4,5802
3000	13	137,0551	6,6158
4000	19	182,7402	9,6692
5000	24	228,4252	12,2137
6000	30	274,1103	15,2672
7000	35	319,7953	17,8117
8000	39	365,4804	19,8473
9000	43	411,1654	21,8830
10000	47	456,8505	23,9186
11000	51	502,5355	25,9542
12000	56	548,2206	28,4987
13000	60	593,9056	30,5344
14000	64	639,5907	32,5700
15000	67	685,2757	34,0967
16000	72	730,9608	36,6412
17000	76	776,6458	38,6768
17200	76	785,7828	38,6768

Hasil uji desak kayu sampel- 2 T b Hasil uji desak kayu sampel- 2 T c

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	3	45,4091	1,5306
2000	5	90,8183	2,5510
3000	9	136,2274	4,5918
4000	11	181,6365	5,6122
5000	15	227,0457	7,6531
6000	19	272,4548	9,6939
7000	22	317,8640	11,2245
8000	26	363,2731	13,2653
9000	29	408,6822	14,7959
10000	31	454,0914	15,8163
11000	34	499,5005	17,3469
12000	35,5	544,9096	18,1122
13000	37	590,3188	18,8776
14000	38	635,7279	19,3878
15000	40	681,1370	20,4082
16000	44	726,5462	22,4490
17000	48	771,9553	24,4898
17200	55	781,0371	28,0612

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	3	43,5832	1,5267
2000	5	87,1665	2,5445
3000	9	130,7497	4,5802
4000	12	174,3330	6,1069
5000	16	217,9162	8,1425
6000	20	261,4994	10,1781
7000	24	305,0827	12,2137
8000	29	348,6659	14,7583
9000	32	392,2492	16,2850
10000	36	435,8324	18,3206
11000	42	479,4156	21,3740
11800	55	514,2822	27,9898

Hasil uji desak kayu sampel- 3 KI a

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	6	44,7744	3,0597
2000	10	89,5488	5,0994
3000	17	134,3231	8,6690
4000	23	179,0975	11,7287
5000	27	223,8719	13,7685
6000	32	268,6463	16,3182
7000	38	313,4207	19,3779
8000	41	358,1951	20,9077
9000	46	402,9694	23,4574
10000	49	447,7438	24,9873
11000	54	492,5182	27,5370
12000	58	537,2926	29,5767
13000	61	582,0670	31,1066
13400	62	599,9767	31,6165

Hasil uji desak kayu sampel- 3 KI b

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	5	44,2392	2,5484
2000	11	88,4783	5,6065
3000	15	132,7175	7,6453
4000	21	176,9567	10,7034
5000	26	221,1959	13,2518
6000	30	265,4350	15,2905
7000	35	309,6742	17,8389
8000	40	353,9134	20,3874
9000	46	384,8808	23,4455
10000	50	442,3917	25,4842

Hasil uji desak kayu sampel- 3 KI c

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	6	44,5524	3,0581
2000	10	89,1047	5,0968
3000	16	133,6571	8,1549
4000	21	178,2094	10,7034
5000	25	222,7618	12,7421
6000	29	267,3142	14,7808
7000	32	311,8665	16,3099
8000	38	356,4189	19,3680
9000	45	400,9712	22,9358
10000	52	445,5236	26,5036
11000	57	490,0760	29,0520
12000	61	534,6283	31,0907
13000	70	579,1807	35,6779
13600	83	605,9121	42,3038

Hasil uji desak kayu sampel- 3 T a

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	4	45,2899	2,0325
2000	6	90,5797	3,0488
3000	10	135,8696	5,0813
4000	12	181,1594	6,0976
5000	13	226,4493	6,6057
6000	16	271,7391	8,1301
7000	19	317,0290	9,6545
8000	22	362,3188	11,1789
9000	26	407,6087	13,2114
10000	31	452,8986	15,7520
11000	35	498,1884	17,7846
12000	41	543,4783	20,8333
12300	45	557,0652	22,8659

Hasil uji desak kayu sampel- 3 T b

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	3	44,9135	1,5291
2000	6	89,8271	3,0581
3000	9	134,7406	4,5872
4000	12	179,6542	6,1162
5000	14	224,5677	7,1356
6000	16	269,4812	8,1549
7000	19	314,3948	9,6840
8000	21	359,3083	10,7034
9000	23	404,2219	11,7227
10000	26	449,1354	13,2518
11000	29	494,0490	14,7808
12000	31	538,9625	15,8002
13000	36	583,8760	18,3486
14000	40	628,7896	20,3874
15000	41	673,7031	20,8970
15600	45	700,6512	22,9358

Hasil uji desak kayu sampel- 3 T c

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	9	45,8085	4,5685
2000	15	91,6170	7,6142
3000	21	137,4256	10,6599
4000	28	183,2341	14,2132
5000	32	229,0426	16,2437
6000	38	274,8511	19,2893
7000	45	320,6596	22,8426
8000	51	366,4682	25,8883
9000	57	412,2767	28,9340
10000	68	458,0852	34,5178
10500	80	480,9895	40,6091

Hasil uji desak kayu sampel- 3 KA a

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	1	44,4444	0,5074
2000	4	88,8889	2,0294
3000	6	133,3333	3,0441
4000	10	177,7778	5,0736
5000	14	222,2222	7,1030
6000	19	266,6667	9,6398
7000	21	311,1111	10,6545
8000	24	355,5556	12,1766
9000	28	400,0000	14,2060
10000	32	444,4444	16,2354
11000	38	488,8889	19,2796
12000	40	533,3333	20,2943
13000	45	577,7778	22,8311
14000	46	622,2222	23,3384

Hasil uji desak kayu sampel- 3 KA b

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	1	43,8723	0,5074
2000	4	87,7447	2,0294
3000	9	131,6170	4,5662
4000	11	175,4894	5,5809
5000	15	219,3617	7,6104
6000	19	263,2341	9,6398
7000	22	307,1064	11,1618
8000	26	350,9788	13,1913
9000	30	394,8511	15,2207
10000	34	438,7235	17,2501
11000	36	482,5958	18,2648
12000	43	526,4682	21,8163
13000	45	570,3405	22,8311
14000	48	614,2129	24,3531
15000	53	658,0852	26,8899
15200	55	666,8597	27,9046



Hasil uji desak kayu sampel- 3 KA c

P (kg)	$\Delta L$ ( $10^{-3}$ ) (cm)	Tegangan $\sigma = P/A$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Regangan $\epsilon$ ( $10^{-4}$ )
0	0	0	0
1000	5	43,9452	2,5355
2000	8	87,8905	4,0568
3000	14	131,8357	7,0994
4000	18	175,7809	9,1278
5000	22	219,7261	11,1562
6000	27	263,6714	13,6917
7000	30	307,6166	15,2130
8000	33	351,5618	16,7343
9000	36	395,5070	18,2556
10000	40	439,4523	20,2840
11000	45	483,3975	22,8195
12000	51	527,3427	25,8621
12300	55	540,5263	27,8905



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kallurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : 4K1a.....  
Semester : ..... /  
Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran.....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gibal ..... %

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wath

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4,05..... cm
- Lebar tegak lurus serat 5,62..... cm
- Luas tampang bidang uji 22,761..... cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2600..... Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Crn	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Crn	..... Crn
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : *1111*

Semester : .....

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... *Bengkiran* .....
2. Kayu teras ..... % , Kayu goblal ..... %

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wach

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat *4.05*..... cm
- Lebar tegak lurus serat *5.79*... cm
- Luas tampang bidang uji *23.4495*... cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum *2775*..... Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : 1.KTB.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkayan .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wacth

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4.05... cm
- Lebar tegak lurus serat 5.91... cm
- Luas tampang bidang uji 23.9355... cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2240... Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Skel benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl: .....



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : 17a.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

## LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkisan .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wath

### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 410..... cm
- Lebar tegak lurus serat 5,70..... cm
- Luas tampang bidang uji 23,37..... cm<sup>2</sup>

### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2560..... Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

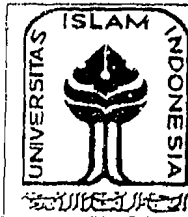
### V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ITC .....

Semester : ..... / .....

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wach

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4.09 cm
- Lebar tegak lurus serat 5.84 cm
- Luas tampang bidang uji 23.8856 cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2000 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

LABORATORIUM

BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK

FAKULTAS TEKNIK UII



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...*ite*.....  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis *Bengkian* .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wacth

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat *4,13* cm
- Lebar tegak lurus serat *5,63* cm
- Luas tampang bidang uji *23,2519* cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum *3610* Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ... <u>1 KA</u> .....
	<b>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan</b>	Semester : ..... / ...
	<b>Universitas Islam Indonesia</b>	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

**LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT**

**I. BENDA UJI**

1. Kayu jenis: Bengkayan
2. Kayu teras ..... %, Kayu goblel ..... %

**II. ALAT – ALAT**

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wacth

**III. PENGUKURAN**

- Panjang sejajar serat 4,12 cm
- Lebar tegak lurus serat 5,81 cm
- Luas tampang bidang uji 23,9372 cm<sup>2</sup>

**IV. HASIL PERCOBAAN**

Beban maksimum 28,70 ..... Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Crn	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

**V. KETERANGAN**

Sket benda uji

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

**LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UTI**



	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b> Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	Romb : <u>1KA</u> ..... Semester : ..... / ... Tgl. Prakt. : .....

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiris .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu goblal ..... %

II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wacth

III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4,11 cm
- Lebar tegak lurus serat 5,65 cm
- Luas tampang bidang uji 23,2215 cm<sup>2</sup>

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 254,0 Kg  
 Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Crn	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...1KAc.....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

## II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wach

## III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4.09 cm
- Lebar tegak lurus serat 5.85 cm
- Luas tampang bidang uji 23.9265 cm<sup>2</sup>

## IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2130 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

## V. KETERANGAN

Skel benda uji

LABORATORIUM

BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK

FAKULTAS TEKNIK UII

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ... <u>2K1a</u> .....
	<b>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan</b>	Semester : ..... / ...
	<b>Universitas Islam Indonesia</b>	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

**LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT**

**I. BENDA UJI**

1. Kayu jenis Bengkayan
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

**II. ALAT – ALAT**

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop watch

**III. PENGUKURAN**

- Panjang sejajar serat 403 cm
- Lebar tegak lurus serat 698 cm
- Luas tampang bidang uji 24.0994 cm<sup>2</sup>

**IV. HASIL PERCOBAAN**

Beban maksimum 3100 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Crn	..... Crn
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

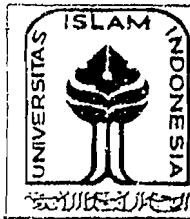
**V. KETERANGAN**

Sket benda uji

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UJI**



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia  
Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ...2K16.....  
Semester : ..... / ...  
Tgl. Prakt. : .....

## LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkalis .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wacth

### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 41,3 cm
- Lebar tegak lurus serat 5,83 cm
- Luas tampang bidang uji 24,4909 cm<sup>2</sup>

### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 3200 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

### V. KETERANGAN

Sket benda uji LABORATORIUM  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
Di periksa, FAKULTAS TEKNIK UII

Laboran : ..... tgl : .....

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ... <u>2K1e</u> .....
	<b>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan</b>	Semester : ..... / ...
	<b>Universitas Islam Indonesia</b>	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkapai .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

## II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wath

## III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4,09 ..... cm
- Lebar tegak lurus serat 5,65 ..... cm
- Luas tampang bidang uji 23,1085 ..... cm<sup>2</sup>

## IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2860 ..... Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

## V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UII**



Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Romb : ... 2Ta .....

Semester : ..... / ...

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkayan .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

#### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wacth

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 3,95 cm
- Lebar tegak lurus serat 6,15 cm
- Luas tampang bidang uji 24,2925 cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2720 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Skel benda uji

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UJI

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ... <u>2.T.6</u> .....
	<b>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan</b>	Semester : ..... / ..
	<b>Universitas Islam Indonesia</b>	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

## I. BENDA UJI

1. Kayu jenis ..... Bengkem .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gibal ..... %

## II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wach

## III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat ..... 4,03 ..... cm
- Lebar tegak lurus serat ..... 6,12 ..... cm
- Luas tampang bidang uji 24,636 ..... cm<sup>2</sup>

## IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum ..... 2230 ..... Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

## V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....

**LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
**FAKULTAS TEKNIK UJI**

	<b>Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik</b>	Romb : ... <u>2Te</u> .....
	<b>Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan</b>	Semester : ..... / ...
	<b>Universitas Islam Indonesia</b>	Tgl. Prakt. : .....
	Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta	

**LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT**

**I. BENDA UJI**

1. Kayu jenis Bengkiran .....
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

**II. ALAT – ALAT**

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop watch

**III. PENGUKURAN**

- Panjang sejajar serat 4,01 cm
- Lebar tegak lurus serat 6,12 cm
- Luas tampang bidang uji 24,5412 cm<sup>2</sup>

**IV. HASIL PERCOBAAN**

Beban maksimum 2725 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

**V. KETERANGAN**

Sket benda uji

**LABORATORIUM  
BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK  
FAKULTAS TEKNIK UJI**

Di periksa,

Laboran : ..... tgl : .....





Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Lampiran - L.I.316

Konid : .....

2KAa

Semester : .....

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkiran
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

#### II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wacth

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4,02 cm
- Lebar tegak lurus serat 6,15 cm
- Luas tampang bidang uji 24,723 cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2300 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Crn	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

LABORATORIUM

KONSTRUKSI TEKNIK

Di periksa,

FAKULTAS TEKNIK UII

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten. : .....



LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN  
PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkina  
2. Kayu teras ..... %, Kayu gobl ..... %

II. ALAT - ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON  
2. Kaliper  
3. Alat khusus geser kayu  
4. Penggaris siku  
5. Stop wath

III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4 ..... cm
- Lebar tegak lurus serat 6,7 ..... cm
- Luas tampang bidang uji 24,48 ..... cm<sup>2</sup>

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2390 ..... Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

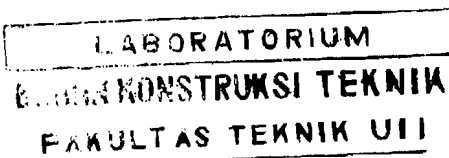
V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten : .....





Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Lampiran - L.I.318

Semester : 2KAe

Tgl. Prakt. : .....

### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

- 1. Kayu jenis Bengkiran .....
- 2. Kayu teras ..... %, Kayu gobal ..... %

#### II. ALAT - ALAT

- 1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
- 2. Kaliper
- 3. Alat khusus geser kayu
- 4. Penggaris siku
- 5. Stop wach

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 4,2 ..... cm
- Lebar tegak lurus serat 5,78 ..... cm
- Luas tampang bidang uji 24,276 ..... cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2592 ..... Kg  
 Waktu patah ..... menit

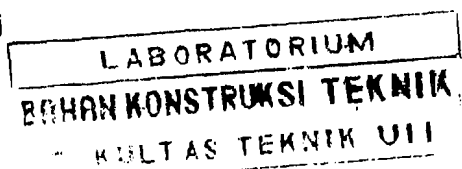
Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa,



Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : .....



Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia

Jln. Kaliurang Km. 14,4 telp. (0274)895042, 895707 Yogyakarta

Semester : 3K1a /

Tgl. Prakt. : .....

## LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

### I. BENDA UJI

1. Kayu jenis Bengkina
2. Kayu teras ..... %, Kayu gubal ..... %

### II. ALAT – ALAT

1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wath

### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 419 cm
- Lebar tegak lurus serat 612 cm
- Luas tampang bidang uji 24,512 cm<sup>2</sup>

### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2020 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Cm	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

### V. KETERANGAN

Sket benda uji

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten : ..... tgl : .....

LABORATORIUM

BIMBING KONSTRUKSI TEKNIK

FAKULTAS TEKNIK UII



LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

I. BENDA UJI

- 1. Kayu jenis Bengkirai
2. Kayu teras % Kayu gobal %

II. ALAT - ALAT

- 1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
2. Kaliper
3. Alat khusus geser kayu
4. Penggaris siku
5. Stop wath

III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 402 cm
Lebar tegak lurus serat 6,03 cm
Luas tampang bidang uji 2424,06 cm^2

IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2700 Kg
Waktu patah .....

Potongan kecil setelah di uji

Table with 3 columns: Ukuran, Sebelum di oven, Setelah di oven. Rows include Panjang, Lebar, Tebal, Grs. Tangensial, Grs. Radial, Grs. Aksial, Berat, and Gelang tahun.

V. KETERANGAN

Sket benda uji

LABORATORIUM
BINA KONSTRUKSI TEKNIK
FAKULTAS TEKNIK UII

Di periksa

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....



### LAPORAN SEMENTARA PENGAMATAN PERCOBAAN GESER KAYU SEARAH SERAT

#### I. BENDA UJI

- 1. Kayu jenis Bengkiran
- 2. Kayu teras ..... %, Kayu goblal ..... %

#### II. ALAT - ALAT

- 1. Mesin tarik merk SHIMSDZHU UMH 30 kapasitas 30 TON
- 2. Kaliper
- 3. Alat khusus geser kayu
- 4. Penggaris siku
- 5. Stop wath

#### III. PENGUKURAN

- Panjang sejajar serat 3,95 cm
- Lebar tegak lurus serat 6,14 cm
- Luas tampang bidang uji 24,253 cm<sup>2</sup>

#### IV. HASIL PERCOBAAN

Beban maksimum 2760 Kg  
Waktu patah ..... menit

Potongan kecil setelah di uji

Ukuran	Sebelum di oven	Setelah di oven
Panjang	..... cm	..... cm
Lebar	..... Cm	..... Cm
Tebal	..... Crn	..... Cm
Grs. Tangensial	..... Cm	..... Cm
Grs. Radial	..... Cm	..... Cm
Grs. Aksial	..... cm	..... cm
Berat	..... gram	..... gram
Gelang tahun	..... buah/cm	..... buah/cm

#### V. KETERANGAN

Sket benda uji **LABORATORIUM**  
**BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK**  
Di periksa, **FAKULTAS TEKNIK UII**

Laboran : ..... tgl : .....

Asisten, : ..... tgl : .....

Data hasil uji berat jenis kering udara ( BJ mutlak )

Sampel	Sebelum masuk oven				BJ kering udara ( $\text{kg/cm}^3$ )
	Brt (gram)	Pjg (cm)	Lbr (cm)	Tbl (cm)	
1 KI a	33,70	9,30	3,50	2,85	0,3633
1 KI b	31,70	7,99	3,34	1,90	0,6252
1 KI c	37,90	7,23	3,00	1,98	0,8825
1 T a	25,60	6,15	2,85	1,74	0,8394
1 T b	27,20	6,35	3,00	1,73	0,8253
1 T c	30,70	7,15	3,00	1,76	0,8132
1 KA a	30,00	7,10	2,85	1,70	0,8721
1 KA b	32,50	7,44	2,87	1,74	0,8747
1 KA c	30,70	7,40	2,95	1,76	0,7990
2 KI a	32,20	7,38	3,10	1,87	0,7527
2 KI b	22,60	6,49	3,09	1,89	0,5963
2 KI c	28,80	7,10	2,89	1,82	0,7712
2 T a	24,70	5,74	2,83	1,70	0,8944
2 T b	29,30	6,50	2,85	1,77	0,8936
2 T c	24,70	6,20	2,92	1,68	0,8121
2 KA a	22,00	5,67	3,06	1,78	0,7124
2 KA b	26,50	7,90	3,50	2,44	0,3928
2 KA c	18,30	5,73	2,97	1,73	0,6216
3 KI a	28,00	7,50	2,88	1,90	0,6823
3 KI b	29,00	7,88	2,84	1,83	0,7081
3 KI c	26,00	7,41	2,87	1,84	0,6644
3 T a	23,30	7,20	2,92	1,83	0,6056
3 T b	26,00	6,98	2,85	1,90	0,6879
3 T c	28,70	7,34	2,91	1,99	0,6752
3 KA a	39,50	11,32	2,88	1,90	0,6377
3 KA b	30,10	10,15	2,90	1,88	0,5439
3 KA c	29,50	7,90	2,77	1,87	0,7209

Data hasil uji berat jenis kering oven

Sampel	Sesudah masuk oven				BJ kering oven (gr/cm <sup>3</sup> )
	Br <sub>t</sub> (gram)	P <sub>g</sub> (cm)	L <sub>br</sub> (cm)	T <sub>bl</sub> (cm)	
1 KI a	27,85	7,73	2,73	1,62	0,8146
1 KI b	26,40	7,65	2,79	1,66	0,7451
1 KI c	31,60	7,10	2,86	1,82	0,8550
1 T a	21,00	6,05	2,71	1,61	0,7956
1 T b	22,70	6,31	2,85	1,62	0,7792
1 T c	25,90	7,08	2,85	1,61	0,7973
1 KA a	25,70	6,95	2,70	1,60	0,8560
1 KA b	27,00	7,37	2,73	1,60	0,8387
1 KA c	25,70	7,28	2,83	1,61	0,7748
2 KI a	27,00	7,32	2,87	1,64	0,7837
2 KI b	18,70	6,32	2,88	1,70	0,6043
2 KI c	24,00	6,96	2,75	1,70	0,7376
2 T a	21,00	5,70	2,67	1,56	0,8845
2 T b	24,00	6,16	2,68	1,63	0,8919
2 T c	21,00	6,07	2,74	1,48	0,8531
2 KA a	18,20	5,64	2,93	1,68	0,6556
2 KA b	20,80	7,00	2,81	1,83	0,5778
2 KA c	15,20	5,70	2,85	1,65	0,5671
3 KI a	23,00	7,40	2,68	1,79	0,6479
3 KI b	24,30	7,70	2,71	1,71	0,6810
3 KI c	21,50	7,36	2,75	1,74	0,6105
3 T a	20,00	7,15	2,70	1,76	0,5886
3 T b	22,40	6,94	2,73	1,73	0,6834
3 T c	23,70	7,30	2,77	1,75	0,6697
3 KA a	32,80	10,10	2,70	1,82	0,6609
3 KA b	24,95	8,25	2,75	1,73	0,6357
3 KA c	24,40	7,76	2,65	1,78	0,6666



## **LAMPIRAN II**

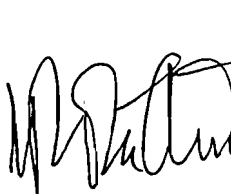
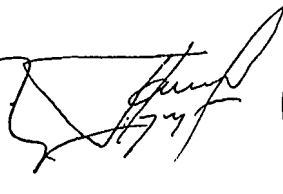
**DATA HASIL PENGUJIAN PENGARUH PRATEGANG  
TERHADAP PERILAKU LENTUR BALOK KAYU BENGKIRAI**

No	P <sub>1</sub> (kg)	P <sub>1</sub> (kg)	Lendutan						Keterangan
			Δ <sub>1</sub> (mm)		Δ <sub>2</sub> (mm)		Δ <sub>3</sub> (mm)		
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah	
1	0	230	0	8,14	0	13	0	8,84	
2	150	260	0,2	9,56	0,9	13	0,3	9,1	
3	300	288	1,22	9,48	1,7	13	1,5	9,2	
4	450	316	1,56	8,23	2,05	13	1,45	8,85	
5	600	324	2,58	8,12	3,71	13	2,58	8,8	
6	750	334	3	8,21	4,56	13	3,12	8,75	
7	900	350	3,95	8	3,98	13	4	8,75	
8	1050	368	4,6	8,1	6,98	13	4,1	8,25	
9	1200	400	5,3	8,29	8,44	13	5,35	8,29	
10	1350	432	6,24	8,2	9,59	13	6,95	8,4	
11	1500	472	7,15	8,15	11,4	13	7,25	8,2	
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Yogyakarta,.....Oktober 2004

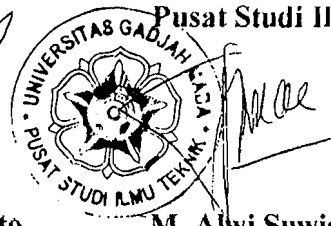
Dikerjakan oleh,  
Mahasiswa UII


Mengetahui,  
Teknisi Laboratorium  
Struktur Mekanika Bahan  
Pusat Studi Ilmu Teknik UGM.

Reza Andrian  
99 511 071

Yudhi Andriyanto  
00 511 113



  
M. Alwi Suwignyo  
NIP. 123 127 148

NO	P <sub>te</sub> baja (kg)	P <sub>te</sub> kayu maks (kg)	Lendutan						Keterangan
			$\Delta_1$ (mm)		$\Delta_2$ (mm)		$\Delta_3$ (mm)		
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah	
1	0	216	0	10,1	0	13	0	9,7	
2	150	272	0,7	8,7	0,9	13	0,71	8,4	
3	300	280	1,54	8,8	2,05	13	0,32	8,5	
4	450	312	3,5	8,66	4,37	13	3,11	8,49	
5	600	326	3,64	8,97	4,63	13	3,33	8,71	
6	750	344	3,91	8,93	5,41	13	3,55	8,73	
7	900	348	4,37	8,77	6,1	13	3,9	8,46	
8	1050	380	5,37	8,72	7,39	13	5,14	8,38	
9	1200	388	6,6	8,55	8,24	13	6,8	8,4	
10	1350	396	6,38	8,6	8,98	13	7,2	8,36	
11	150	402	7,95	8,56	9,8	13	7,68	8,24	
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Yogyakarta,.....Oktober 2004

Dikerjakan oleh,

Mahasiswa UII

Mengetahui,

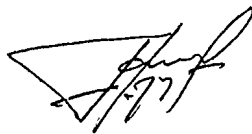
Teknisi Laboratorium

Struktur Mekanika Bahan

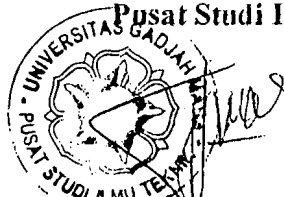
Pusat Studi Ilmu Teknik UGM.


Reza Andrian

99 511 071


Yudhi Andriyanto

00 511 113

M. Alwi Suwignyo

NIP. 123 127 148

NO	P <sub>1</sub> (kg)	P <sub>2</sub> (kg)	Lendutan						Keterangan
			Δ <sub>1</sub> (mm)		Δ <sub>2</sub> (mm)		Δ <sub>3</sub> (mm)		
			atas	bawah	atas	bawah	atas	bawah	
1	0	156	0	9,15	0	13	0	9,05	
2	150	184	1,65	9,11	2,62	13	1,71	9,02	
3	300	246	1,89	9,05	3	13	2	9,02	
4	450	256	3,9	8,95	4,2	13	3,91	8,9	
5	600	280	3,98	8,8	5,71	13	4,1	8,79	
6	750	290	4,74	8,84	6,35	13	5,06	8,78	
7	900	316	6,12	8,85	8,51	13	6,31	8,79	
8	1050	320	7,25	8,4	9,33	13	7,48	9,3	
9	1200	352	8,75	8,32	9,95	13	8,4	9,19	
10	1350	392	9,3	8,87	11,67	13	9,45	8,9	
11	1500	404	11,8	9,9	15,06	13	11,79	9,7	
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Yogyakarta,.....Oktober 2004

Dikerjakan oleh,  
Mahasiswa UII

Mengetahui,  
Teknisi Laboratorium  
Struktur Mekanika Bahan  
Pusat Studi Ilmu Teknik UGM.


Reza Andrian

99 511 071

Yudhi Andriyanto

00 511 113


M. Alwi Suwignyo

NIP. 123 127 148

PERHITUNGAN STATISTIK UNTUK ANALISIS DATA PADA  
PENGUJIAN KARAKTERISTIK KAYU BENGKIRAI

LAMPIRAN III

### Perhitungan Statistik untuk Uji Kuat Tarik Kayu Bengkirai Searah Serat

Mencari standar deviasi dengan rumus :  $SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

$$\text{Sampel- 1 : } SD = \sqrt{\frac{493.423,4114}{9-1}} = 248,3504 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 2 : } SD = \sqrt{\frac{810.092,1984}{9-1}} = 318,2162 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 3 : } SD = \sqrt{\frac{510.908,8750}{9-1}} = 252,7125 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel gabungan : } SD = \sqrt{\frac{1.814.424,4849}{27-1}} = 264,1696 \text{ kg/cm}^2$$

Estimasi tegangan tarik dari populasinya berdasarkan tegangan tarik rata-rata sampel (n berukuran kecil), yaitu mengikuti rumus uji - t (uji dua arah) :

$\sigma_{irk,p} = \sigma_{irk,rt,s} \pm 2,306 \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$ , dengan populasi berdistribusi normal dan signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), adalah sebagai berikut ini :

$$\text{Sampel- 1 : } \sigma_{irk,s} - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < \sigma_{irk,p} < \sigma_{irk,s} + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$814,46 - 2,306 \left( \frac{248,35}{\sqrt{9}} \right) < \sigma_{irk,p} < 814,46 + 2,306 \left( \frac{248,35}{\sqrt{9}} \right)$$

$$623,56 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{irk,p} < 1005,36 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 2 : } \sigma_{irk,s} - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < \sigma_{irk,p} < \sigma_{irk,s} + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$600,93 - 2,306 \left( \frac{318,22}{\sqrt{9}} \right) < \sigma_{irk,p} < 600,93 + 2,306 \left( \frac{318,22}{\sqrt{9}} \right)$$

$$356,30 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{trk.p} < 845,51 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 3 : } \sigma_{trk,s} - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < \sigma_{trk.p} < \sigma_{trk,s} + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$592,98 - 2,306 \left( \frac{252,71}{\sqrt{9}} \right) < \sigma_{trk.p} < 592,98 + 2,306 \left( \frac{252,71}{\sqrt{9}} \right)$$

$$398,72 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{trk.p} < 787,23 \text{ kg/cm}^2$$

Sampel gabungan :

$$\sigma_{trk,s} - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < \sigma_{trk.p} < \sigma_{trk,s} + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$669,45 - 2,306 \left( \frac{245,17}{\sqrt{27}} \right) < \sigma_{trk.p} < 669,45 + 2,306 \left( \frac{245,17}{\sqrt{27}} \right)$$

$$552,21 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{trk.p} < 786,68 \text{ kg/cm}^2$$

Tegangan tarik ultimit karakteristik berdasarkan uji – t satu arah dengan signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ) untuk ukuran sampel kecil ( $n = 9$ ) dapat ditentukan, dengan perhitungan sebagai berikut ini :

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 1 : } \sigma_{tr,u,kr} &= \sigma_{tr,rt,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 814,46 - 1,86 \left( \frac{248,35}{\sqrt{9}} \right) = 660,49 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 2 : } \sigma_{tr,u,kr} &= \sigma_{tr,rt,s} - 1,5939.SD \\ &= 600,93 - 1,86 \left( \frac{318,22}{\sqrt{9}} \right) = 403,61 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 3 : } \sigma_{tr,u,kr} &= \sigma_{tr,rt,s} - 1,5939.SD \\ &= 592,98 - 1,86 \left( \frac{252,71}{\sqrt{9}} \right) = 436,29 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel gabungan : } \sigma_{tr,u,kr} &= \sigma_{tr,rt,s} - 1,5939.SD \\ &= 669,45 - 1,86 \left( \frac{264,17}{\sqrt{27}} \right) = 574,89 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

### Perhitungan Statistik untuk Uji Kuat Desak Kayu Bengkirai Searah Serat

Mencari standar deviasi dengan rumus :  $SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

$$\text{Sampel- 1 : } SD = \sqrt{\frac{34.656,1816}{9-1}} = 65,8181 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 2 : } SD = \sqrt{\frac{258.920,0967}{9-1}} = 179,9208 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 3 : } SD = \sqrt{\frac{55.776,5611}{9-1}} = 83,4989 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel gabungan : } SD = \sqrt{\frac{349.352,8394}{27-1}} = 115,9166 \text{ kg/cm}^2$$

Estimasi tegangan desak dari populasinya berdasarkan tegangan desak rata-rata sampel (n berukuran kecil), yaitu mengikuti rumus uji – t (uji dua arah) :

$\sigma_{dsk,p} = \sigma_{dsk,rt,s} \pm 2,306 \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$ , dengan populasi berdistribusi normal dan

signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), adalah sebagai berikut ini :

$$\text{Sampel- 1 : } \sigma_{dsk,s} - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < \sigma_{dsk,p} < \sigma_{dsk,s} + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$794,55 - 2,306 \left( \frac{65,82}{\sqrt{9}} \right) < \sigma_{dsk,p} < 794,55 + 2,306 \left( \frac{65,82}{\sqrt{9}} \right)$$

$$743,96 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{dsk,p} < 845,14 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 2 : } \sigma_{dsk,s} - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < \sigma_{dsk,p} < \sigma_{dsk,s} + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$624,96 - 2,306 \left( \frac{179,9}{\sqrt{9}} \right) < \sigma_{dsk,p} < 624,96 + 2,306 \left( \frac{179,9}{\sqrt{9}} \right)$$

$$486,68 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{dsk,p} < 763,25 \text{ kg/cm}^2$$



$$\begin{aligned} \text{Sampel- 3 : } \sigma_{dsk,s} - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< \sigma_{dsk,p} < \sigma_{dsk,s} + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 579,62 - 2,306 \left( \frac{83,5}{\sqrt{9}} \right) &< \sigma_{dsk,p} < 579,62 + 2,306 \left( \frac{83,5}{\sqrt{9}} \right) \\ 515,44 \text{ kg/cm}^2 &< \sigma_{dsk,p} < 643,81 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Sampel gabungan :

$$\begin{aligned} \sigma_{dsk,s} - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< \sigma_{dsk,p} < \sigma_{dsk,s} + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 666,38 - 2,306 \left( \frac{115,92}{\sqrt{27}} \right) &< \sigma_{dsk,p} < 666,38 + 2,306 \left( \frac{115,92}{\sqrt{27}} \right) \\ 614,94 \text{ kg/cm}^2 &< \sigma_{dsk,p} < 717,82 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Dengan demikian tegangan desak ultimit karakteristik berdasarkan uji – t satu arah dengan signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ) untuk ukuran sampel kecil ( $n = 9$ ) dapat ditentukan, dengan perhitungan sebagai berikut ini :

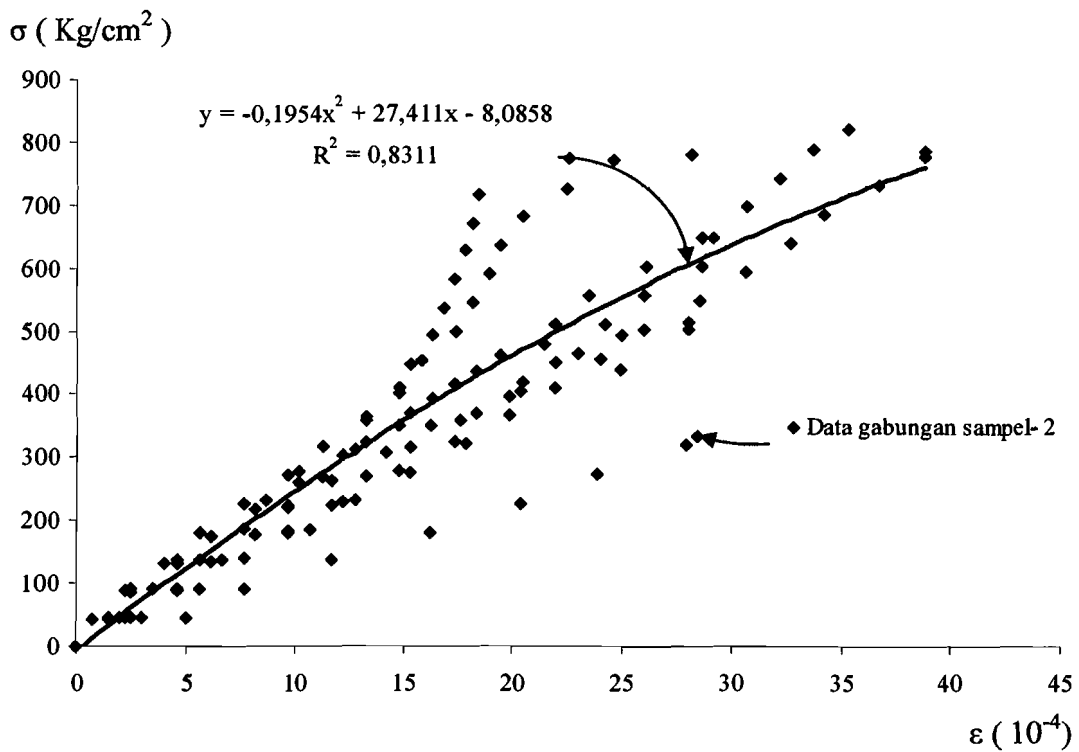
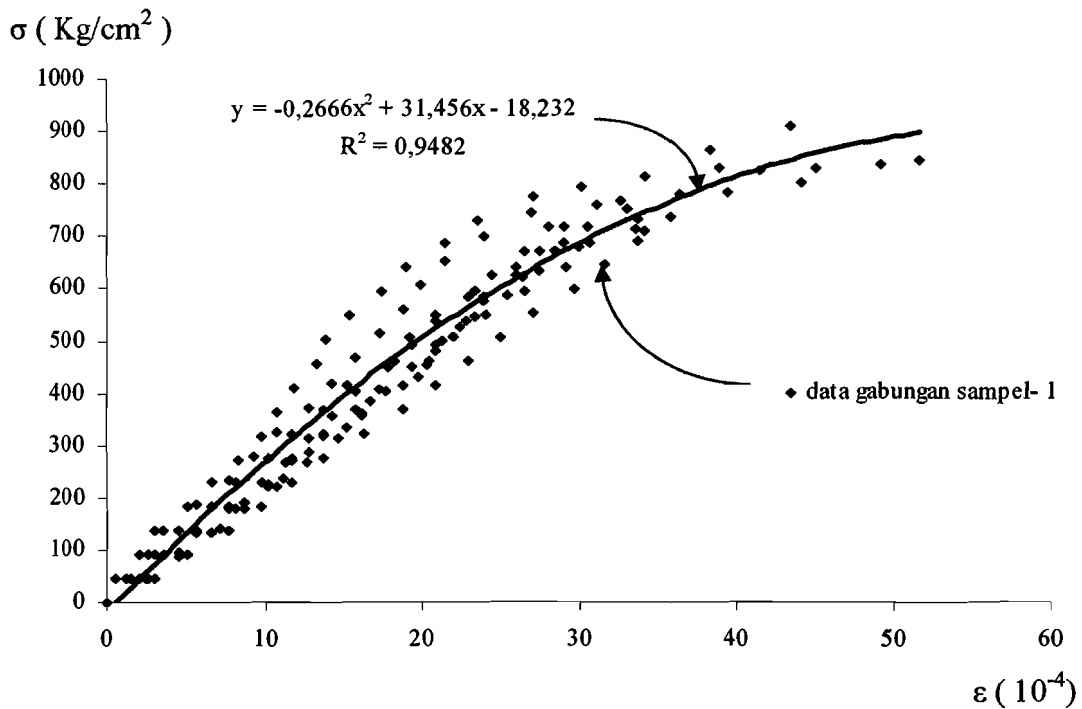
$$\begin{aligned} \text{Sampel- 1 : } \sigma_{dsk, u, kr} &= \sigma_{dsk, rt, s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 794,55 - 1,86 \left( \frac{65,82}{\sqrt{9}} \right) = 753,74 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

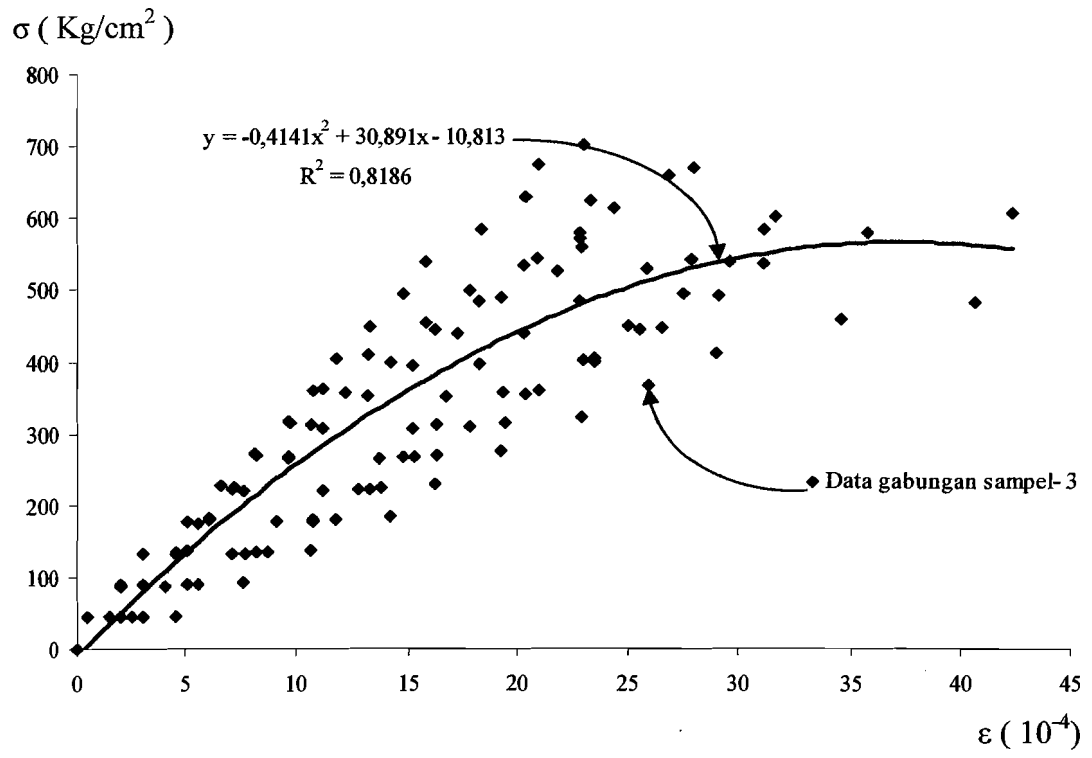
$$\begin{aligned} \text{Sampel- 2 : } \sigma_{dsk, u, kr} &= \sigma_{dsk, rt, s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 624,96 - 1,86 \left( \frac{179,9}{\sqrt{9}} \right) = 513,42 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 3 : } \sigma_{dsk, u, kr} &= \sigma_{dsk, rt, s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 579,62 - 1,86 \left( \frac{83,5}{\sqrt{9}} \right) = 527,75 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel gabungan : } \sigma_{dsk, u, kr} &= \sigma_{dsk, rt, s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 666,38 - 1,86 \left( \frac{115,92}{\sqrt{27}} \right) = 624,88 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Modulus elastis didapatkan dari perbandingan tegangan dan regangan sebanding pada regangan sebesar s persen (E) :





**Mencari modulus elastis kelompok benda uji- 1 berdasarkan grafik  
tegangan – regangannya.**

Persamaan garis polinomial :  $y = -0,2666x^2 + 31,456x - 18,232$

Jika  $x = 1$ , maka  $y = 12,9574$

Mencari persamaan garis singgung pada koordinat (1 , 12,957) :

Kemiringan garis singgung (  $m_{\tan}$  ) :

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-0,2666(1+h)^2 + 31,456(1+h) - 18,232] - [-0,2666 + 31,456 - 18,232]}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-0,2666.h^2 + 30,9228.h}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} -0,2666.h + 30,9228$$

$$m_{\tan} = 30,9228$$

Persamaan garis singgung pada koordinat (1 , 12,957) :

$$(y - y_0) = m(x - x_0)$$

$$(y - 12,957) = 30,9228(x - 1)$$

$$y = 30,9228.x - 18,4986$$

Persamaan garis sejajar garis singgung yang berpotongan dengan  $x = 2$  :

$$(y - 0) = 30,9228(x - 2)$$

$$y = 30,9228.x - 61,8456$$

Koordinat perpotongan kurva polinomial dengan garis sejajar garis singgung :

$$-0,2666.x^2 + 31,456.x - 18,232 = 30,9228.x - 61,8456$$

$$0,2666.x^2 - 0,5332.x - 43,6136 = 0$$

Dibagi dengan 0,2666

$$x^2 - 2.x - 163,5919 = 0$$

Mencari akar – akar persamaan :

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-163,5919)}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 25,6587}{2}$$

$$x_1 = \frac{2 + 25,6587}{2} = 13,8293 \dots \dots \dots \text{yang dipakai}$$

$$x_2 = \frac{2 - 25,6587}{2} = -11,8293$$

Regangan sebanding :  $\varepsilon_p = 13,8293 \times 10^{-4}$

Tegangan sebanding :  $\sigma_p = 430,3756 \text{ kg/cm}^2$

**Modulus elastis** :  $E = \frac{\sigma_p}{\varepsilon_p} = \frac{430,3756}{13,8293 \times 10^{-4}} = 311.205,65 \text{ kg/cm}^2$

**Mencari modulus elastis kelompok benda uji- 2 berdasarkan grafik  
tegangan – regangannya.**

Persamaan garis polinomial :  $y = -0,1954x^2 + 27,411x - 8,0858$

Jika  $x = 1$ , maka  $y = 19,1298$

Mencari persamaan garis singgung pada koordinat (1 , 19,1298) :

Kemiringan garis singgung ( $m_{\tan}$ ) :

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-0,1954(1+h)^2 + 27,411(1+h) - 8,0858] - [-0,1954 + 27,411 - 8,0858]}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-0,1954.h^2 + 27,0202.h}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} -0,1954.h + 27,0202$$

$$m_{\tan} = 27,0202$$

Persamaan garis singgung pada koordinat (1 , 19,1298) :

$$(y - y_0) = m(x - x_0)$$

$$(y - 19,1298) = 27,0202(x - 1)$$

$$y = 27,0202.x - 7,8904$$

Persamaan garis sejajar garis singgung yang berpotongan dengan  $x = 2$  :

$$(y - 0) = 27,0202(x - 2)$$

$$y = 27,0202.x - 54,0404$$

Koordinat perpotongan kurva polinomial dengan garis sejajar garis singgung :

$$-0,1954.x^2 + 27,411.x - 8,0858 = 27,0202.x - 54,0404$$

$$0,1954.x^2 - 0,3908.x - 45,9546 = 0$$

Dibagi dengan 0,1954

$$x^2 - 2.x - 235,1822 = 0$$

Mencari akar – akar persamaan :

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-235,1822)}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 30,7364}{2}$$

$$x_1 = \frac{2 + 30,7364}{2} = 16,3682 \dots \dots \dots \text{yang dipakai}$$

$$x_2 = \frac{2 - 30,7364}{2} = -14,3682$$

Regangan sebanding :  $\varepsilon_p = 16,3682 \times 10^{-4}$

Tegangan sebanding :  $\sigma_p = 450,8152 \text{ kg/cm}^2$

**Modulus elastis** :  $E = \frac{\sigma_p}{\varepsilon_p} = \frac{450,8152}{16,3682 \times 10^{-4}} = 275.419,62 \text{ kg/cm}^2$

**Mencari modulus elastis kelompok benda uji- 2 berdasarkan grafik  
tegangan – regangannya.**

Persamaan garis polinomial :  $y = -0,4141x^2 + 30,891x - 10,813$

Jika  $x = 1$ , maka  $y = 19,664$

Mencari persamaan garis singgung pada koordinat ( 1 , 19,664 ) :

Kemiringan garis singgung (  $m_{\tan}$  ) :

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[-0,4141(1+h)^2 + 30,891(1+h) - 10,813] - [-0,4141 + 30,891 - 10,813]}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-0,4141.h^2 + 30,0628.h}{h}$$

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} -0,4141.h + 30,0628$$

$$m_{\tan} = 30,0628$$

Persamaan garis singgung pada koordinat ( 1 , 19,664 ) :

$$(y - y_0) = m(x - x_0)$$

$$(y - 19,664) = 30,0628(x - 1)$$

$$y = 30,0628.x - 10,3988$$

Persamaan garis sejajar garis singgung yang berpotongan dengan  $x = 2$  :

$$(y - 0) = 30,0628(x - 2)$$

$$y = 30,0628.x - 60,1256$$



Koordinat perpotongan kurva polinomial dengan garis sejajar garis singgung :

$$-0,4141.x^2 + 30,891.x - 10,813 = 30,0628.x - 60,1256$$

$$0,4141.x^2 - 0,8282.x - 49,3126 = 0$$

Dibagi dengan 0,1954

$$x^2 - 2.x - 119,0838 = 0$$

Mencari akar – akar persamaan :

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm \sqrt{(-2)^2 - 4(1)(-119,0838)}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{2 \pm 21,9166}{2}$$

$$x_1 = \frac{2 + 21,9166}{2} = 11,9583 \dots\dots\dots \text{yang dipakai}$$

$$x_2 = \frac{2 - 21,9166}{2} = -9,9583$$

Regangan sebanding :  $\varepsilon_p = 11,9583 \times 10^{-4}$

Tegangan sebanding :  $\sigma_p = 383,1125 \text{ kg/cm}^2$

**Modulus elastis** :  $E = \frac{\sigma_p}{\varepsilon_p} = \frac{383,1125}{11,9583 \times 10^{-4}} = 320.373,70 \text{ kg/cm}^2$

**Perhitungan Statistik untuk Uji Kuat Geser Kayu Bengkirai Searah Serat**

Mencari standar deviasi dengan rumus :  $SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

$$\text{Sampel- 1 : } SD = \sqrt{\frac{1.078,669}{9-1}} = 11,6118 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 2 : } SD = \sqrt{\frac{1.983,615}{9-1}} = 15,7465 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 3 : } SD = \sqrt{\frac{692,0765}{9-1}} = 9,3011 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel gabungan : } SD = \sqrt{\frac{3754,361}{27-1}} = 12,0166 \text{ kg/cm}^2$$

Estimasi tegangan geser dari populasinya berdasarkan tegangan geser rata-rata sampel (n berukuran kecil), yaitu mengikuti rumus uji - t (uji dua arah) :

$\tau_p = \tau_{r,s} \pm 2,306 \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$ , dengan populasi berdistribusi normal dan

signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), adalah sebagai berikut ini :

$$\text{Sampel- 1 : } \tau_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < \tau_p < \tau_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$114,26 - 2,306 \left( \frac{11,61}{\sqrt{9}} \right) < \tau_p < 114,26 + 2,306 \left( \frac{11,61}{\sqrt{9}} \right)$$

$$105,34 \text{ kg/cm}^2 < \tau_p < 123,19 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sampel- 2 : } \tau_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < \tau_p < \tau_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$111,34 - 2,306 \left( \frac{15,75}{\sqrt{9}} \right) < \tau_p < 111,34 + 2,306 \left( \frac{15,75}{\sqrt{9}} \right)$$

$$99,23 \text{ kg/cm}^2 < \tau_p < 123,44 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 3 : } \tau_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< \tau_p < \tau_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 99,43 - 2,306 \left( \frac{9,30}{\sqrt{9}} \right) &< \tau_p < 99,43 + 2,306 \left( \frac{9,30}{\sqrt{9}} \right) \\ 92,29 \text{ kg/cm}^2 &< \tau_p < 106,58 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Sampel gabungan :

$$\begin{aligned} \tau_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< \tau_p < \tau_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 108,34 - 2,306 \left( \frac{12,02}{\sqrt{27}} \right) &< \tau_p < 108,34 + 2,306 \left( \frac{12,02}{\sqrt{27}} \right) \\ 103,01 \text{ kg/cm}^2 &< \tau_p < 113,68 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Dengan demikian tegangan geser ultimit karakteristik berdasarkan uji – t satu arah dengan signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ) untuk ukuran sampel kecil ( $n = 9$ ) dapat ditentukan, dengan perhitungan sebagai berikut ini :

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 1 : } \tau_{u,kr} &= \tau_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 114,261 - 1,86 \left( \frac{11,61}{\sqrt{9}} \right) = 107,06 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 2 : } \tau_{u,kr} &= \tau_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 111,34 - 1,86 \left( \frac{15,75}{\sqrt{9}} \right) = 101,58 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 3 : } \tau_{u,kr} &= \tau_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 99,43 - 1,86 \left( \frac{9,30}{\sqrt{9}} \right) = 93,67 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel gabungan : } \tau_{u,kr} &= \tau_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 108,34 - 1,86 \left( \frac{12,02}{\sqrt{27}} \right) = 104,04 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

**Perhitungan Statistik untuk Uji Berat Jenis dan Kadar Air Kayu Bengkirai**

Mencari standar deviasi dengan rumus :  $SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

Berat jenis (BJ) :

$$\text{Sampel- 1 : } SD = \sqrt{\frac{0,1413}{9-1}} = 0,1329 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Sampel- 2 : } SD = \sqrt{\frac{0,2047}{9-1}} = 0,16 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Sampel- 3 : } SD = \sqrt{\frac{0,0245}{9-1}} = 0,0553 \text{ gr/cm}^3$$

$$\text{Sampel gabungan : } SD = \sqrt{\frac{0,3705}{27-1}} = 0,1194 \text{ gr/cm}^3$$

Kadar Air :

$$\text{Sampel- 1 : } SD = \sqrt{\frac{8,6258}{9-1}} = 1,0384 \%$$

$$\text{Sampel- 2 : } SD = \sqrt{\frac{10,8419}{9-1}} = 1,1641 \%$$

$$\text{Sampel- 3 : } SD = \sqrt{\frac{9,8797}{9-1}} = 1,1113 \%$$

$$\text{Sampel gabungan : } SD = \sqrt{\frac{29,3474}{27-1}} = 1,0624 \%$$

Estimasi berat jenis dan kadar air dari populasinya berdasarkan berat jenis dan kadar air rata-rata sampel (n berukuran kecil), yaitu mengikuti rumus uji - t

(uji dua arah):  $BJ_p = BJ_{r,s} \pm 2,306 \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$  dan  $KA_p = KA_{r,s} \pm 2,306 \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$

dengan populasi berdistribusi normal dan signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), adalah sebagai berikut ini :

Berat Jenis (BJ) :

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 1 : } BJ_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< BJ_p < BJ_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 0,7805 - 2,306 \left( \frac{0,1329}{\sqrt{9}} \right) &< BJ_p < 0,7805 + 2,306 \left( \frac{0,1329}{\sqrt{9}} \right) \\ 0,6783 \text{ gr/cm}^3 &< BJ_p < 0,8827 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 2 : } BJ_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< BJ_p < BJ_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 0,7163 - 2,306 \left( \frac{0,16}{\sqrt{9}} \right) &< BJ_p < 0,7163 + 2,306 \left( \frac{0,16}{\sqrt{9}} \right) \\ 0,5934 \text{ gr/cm}^3 &< BJ_p < 0,8393 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 3 : } BJ_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< BJ_p < BJ_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 0,6584 - 2,306 \left( \frac{0,0553}{\sqrt{9}} \right) &< BJ_p < 0,6584 + 2,306 \left( \frac{0,0553}{\sqrt{9}} \right) \\ 0,6159 \text{ gr/cm}^3 &< BJ_p < 0,7009 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

Sampel gabungan :

$$\begin{aligned} BJ_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< BJ_p < BJ_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 0,7184 - 2,306 \left( \frac{0,1194}{\sqrt{27}} \right) &< BJ_p < 0,7184 + 2,306 \left( \frac{0,1194}{\sqrt{27}} \right) \\ 0,6654 \text{ gr/cm}^3 &< BJ_p < 0,7714 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

Kadar Air (KA) :

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 1 : } KA_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) &< KA_p < KA_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ 16,49 - 2,306 \left( \frac{1,04}{\sqrt{9}} \right) &< KA_p < 16,49 + 2,306 \left( \frac{1,04}{\sqrt{9}} \right) \\ 15,69 \% &< KA_p < 17,29 \% \end{aligned}$$

$$\text{Sampel- 2 : } KA_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < KA_p < KA_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$16,72 - 2,306 \left( \frac{1,16}{\sqrt{9}} \right) < KA_p < 16,72 + 2,306 \left( \frac{1,16}{\sqrt{9}} \right)$$

$$15,82 \% < KA_p < 17,61 \%$$

$$\text{Sampel- 3 : } KA_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < KA_p < KA_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$16,61 - 2,306 \left( \frac{1,11}{\sqrt{9}} \right) < KA_p < 16,61 + 2,306 \left( \frac{1,11}{\sqrt{9}} \right)$$

$$15,76 \% < KA_p < 17,46 \%$$

Sampel gabungan :

$$KA_s - t_{(1-\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) < KA_p < KA_s + t_{(\frac{\alpha}{2}, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$16,61 - 2,306 \left( \frac{1,06}{\sqrt{27}} \right) < KA_p < 16,61 + 2,306 \left( \frac{1,06}{\sqrt{27}} \right)$$

$$16,13 \% < KA_p < 17,08 \%$$

Dengan demikian berat jenis dan kadar air karakteristik berdasarkan uji – t satu arah dengan signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ) untuk ukuran sampel kecil ( $n = 9$ ) dapat ditentukan, dengan perhitungan sebagai berikut ini :

Berat Jenis (BJ) :

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 1 : } BJ_{kr} &= BJ_{n,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 0,7805 - 1,86 \left( \frac{0,1329}{\sqrt{9}} \right) = 0,6981 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 2 : } BJ_{kr} &= BJ_{n,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 0,7163 - 1,86 \left( \frac{0,16}{\sqrt{9}} \right) = 0,6171 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Sampel- 3 : } BJ_{kr} = BJ_{n,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

$$= 0,6584 - 1,86 \left( \frac{0,0553}{\sqrt{9}} \right) = 0,6242 \text{ gr/cm}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel gabungan : } BJ_{kr} &= BJ_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 0,7184 - 1,86 \left( \frac{0,1194}{\sqrt{27}} \right) = 0,6757 \text{ gr/cm}^3 \end{aligned}$$

Kadar Air (KA) :

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 1 : } KA_{kr} &= KA_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 16,49 - 1,86 \left( \frac{1,04}{\sqrt{9}} \right) = 15,84 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel- 2 : } KA_{kr} &= KA_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 16,72 - 1,86 \left( \frac{1,16}{\sqrt{9}} \right) = 15,99 \% \end{aligned}$$

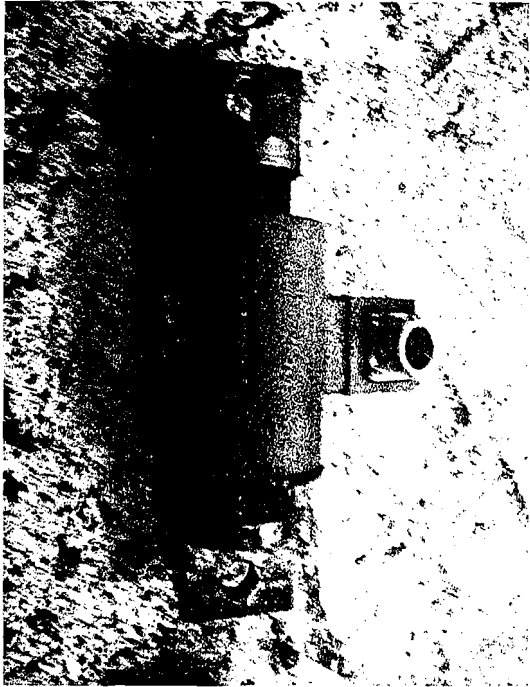
$$\begin{aligned} \text{Sampel- 3 : } KA_{kr} &= KA_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 16,61 - 1,86 \left( \frac{1,11}{\sqrt{9}} \right) = 15,92 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sampel gabungan : } KA_{kr} &= KA_{r,s} - t_{(1-\alpha, n-1)} \left( \frac{SD}{\sqrt{n}} \right) \\ &= 16,61 - 1,86 \left( \frac{1,06}{\sqrt{27}} \right) = 16,23 \% \end{aligned}$$

FOTO - FOTO DOKUMENTASI PENELITIAN

## LAMPIRAN IV





Load shell viewer

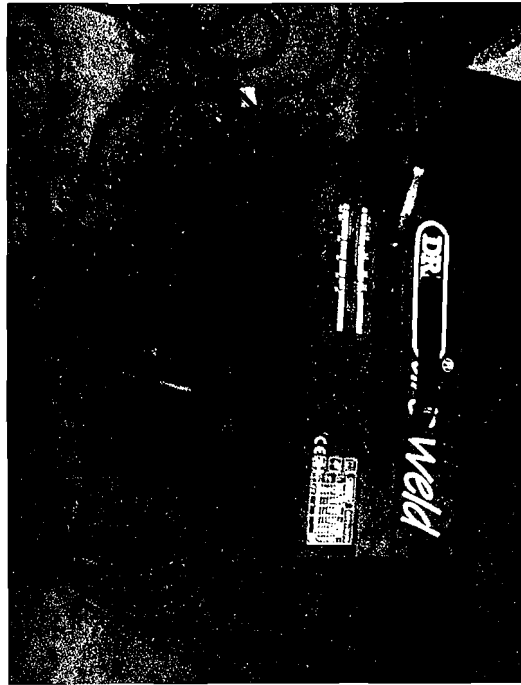
Load shell



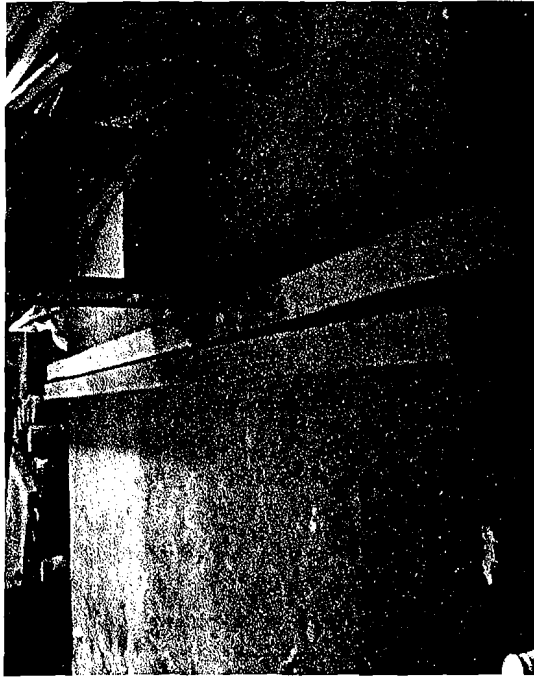
Pompa Hidraulic jack.



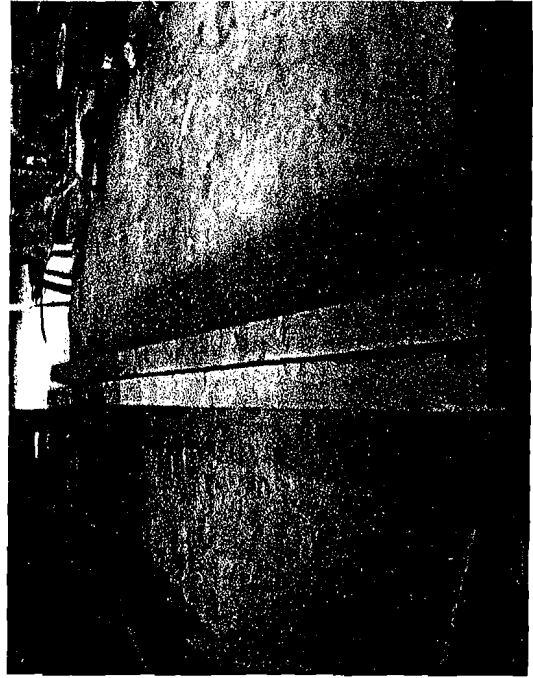
Lampiran - L.IV.1.1



Las Listrik



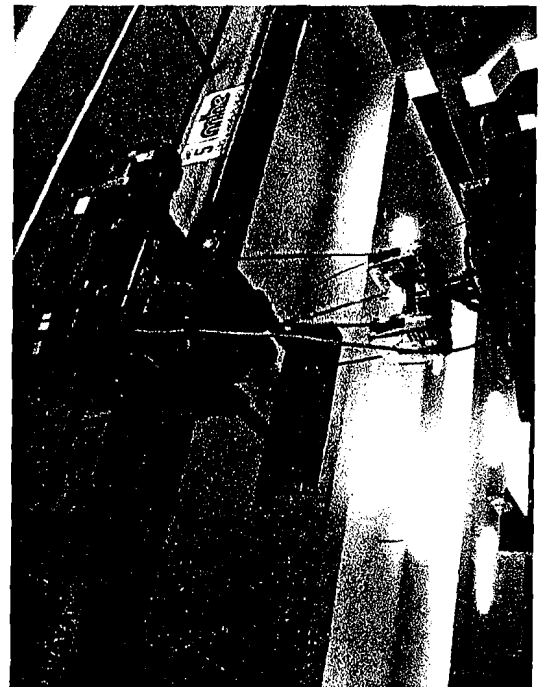
Sampel balok kayu bengkirai 8/12



Sampel balok kayu bengkirai 8/12



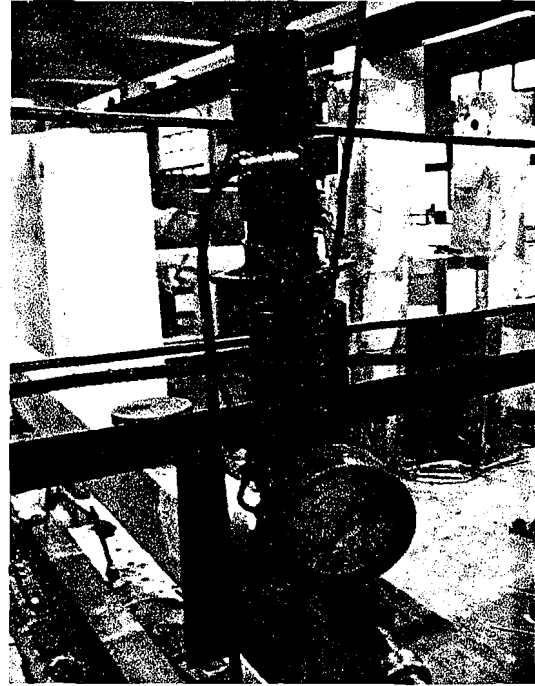
Crane



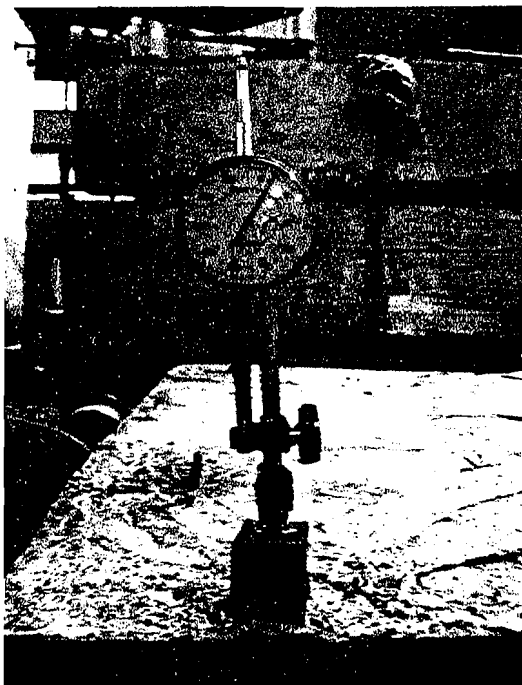
Persiapan Loading frame dengan alat Crane



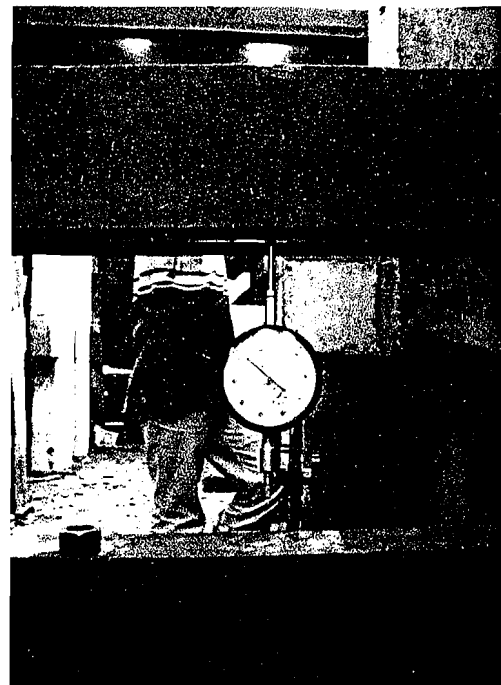
Sampel balok kayu bengkirai siap uji.



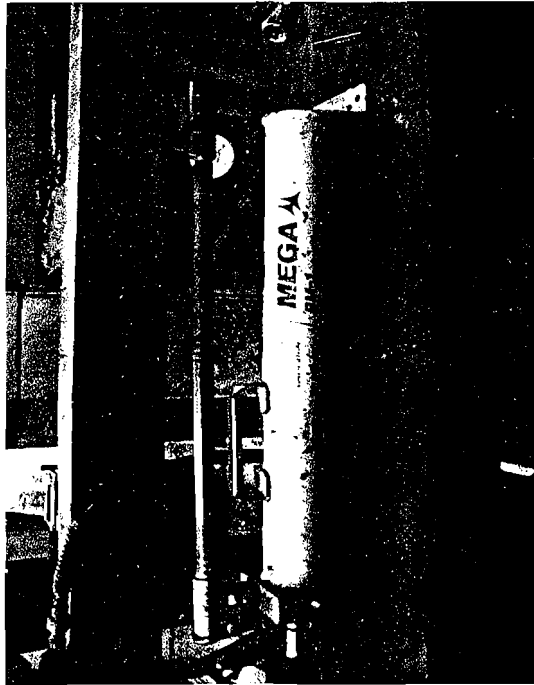
Hidroulic jack, pemberi beban lentur.



Dial gauge, untuk mengetahui besarnya lendutan.



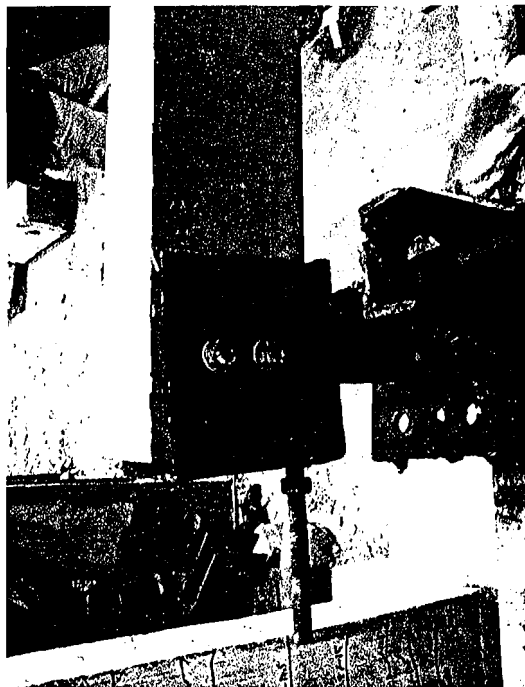
Pemasangan Dial gauge pada sampel balok siap uji.



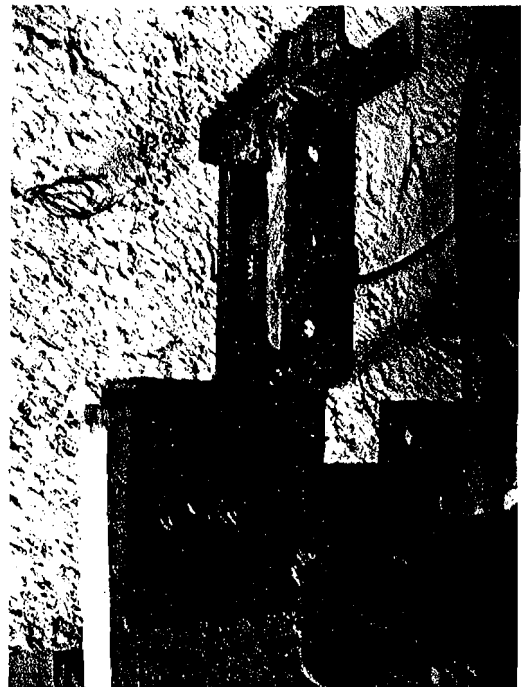
Pompa hidroulic jack



Perletakan sendi



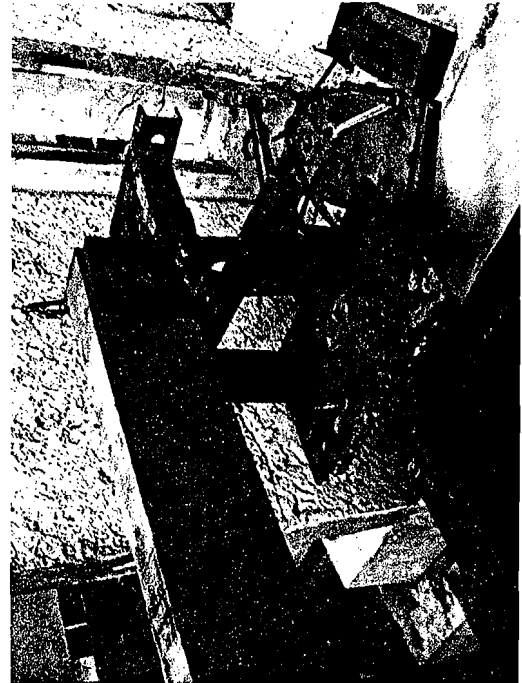
Pelat penahan tulangan pada ujung balok.



Pelat penahan tulangan dengan ruang pemasangan load shell pad salah satu ujung balok.



Sampel balok kayu bengkirai siap uji



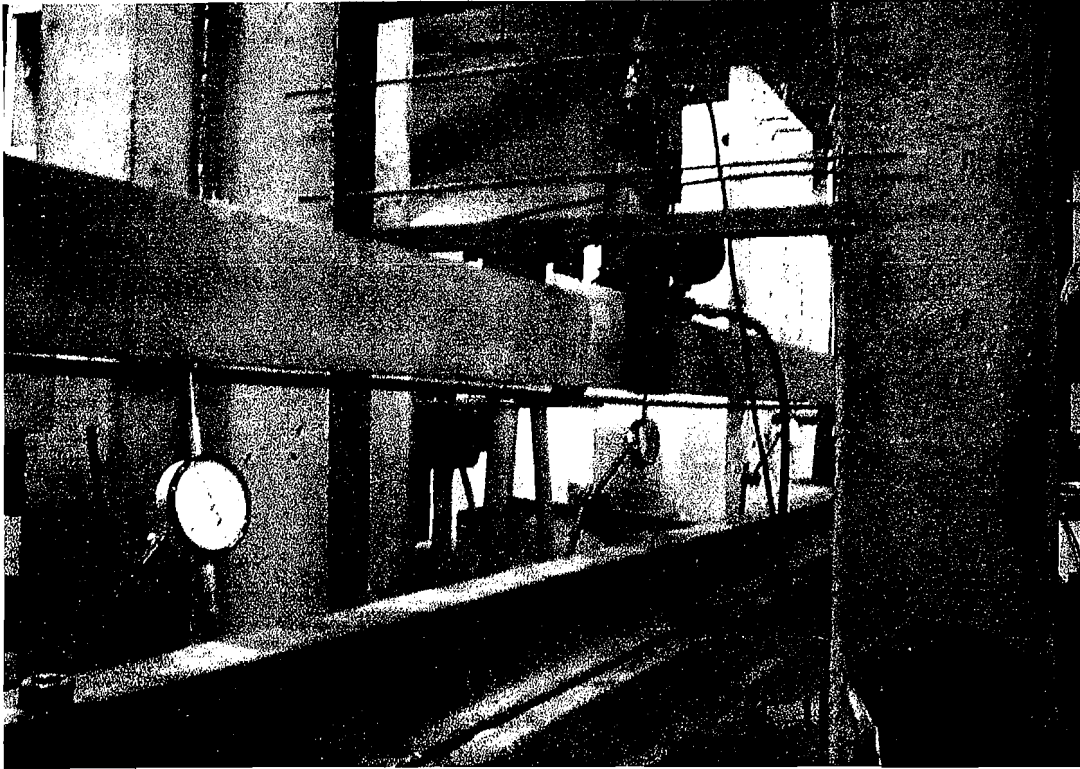
Perletakan sendi sisi kanan



Perletakan sendi sisi kiri



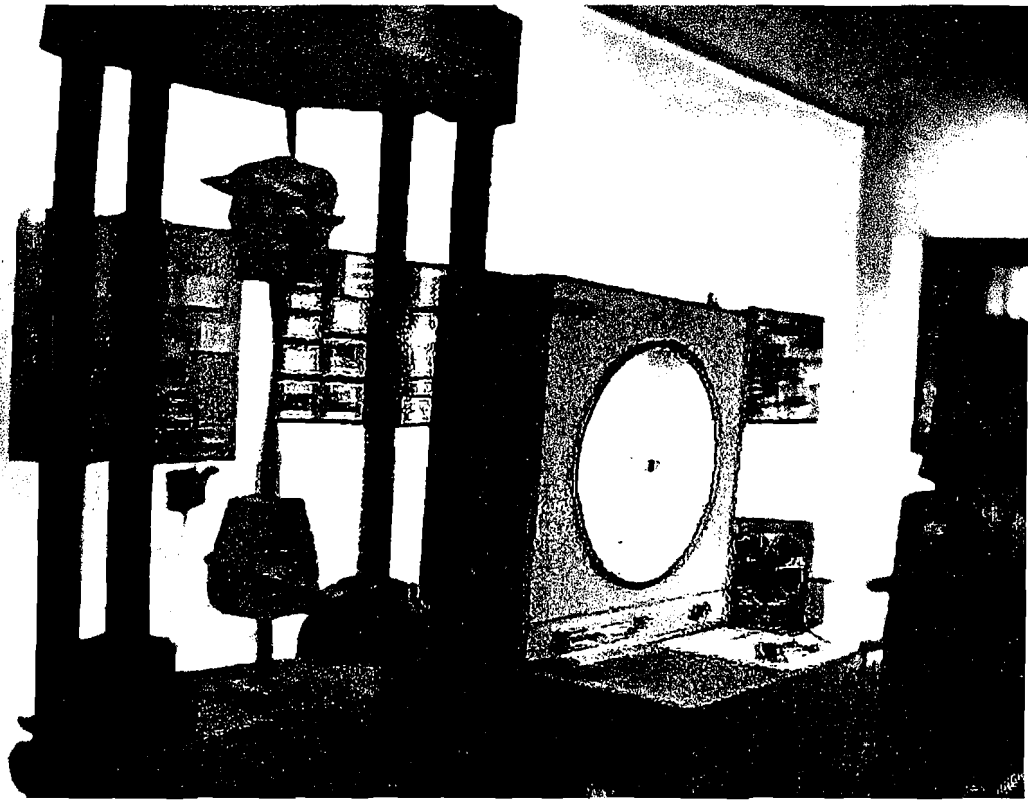
Sampel balok kayu pada saat pengujian



Sampel pengujian pengaruh prategang terhadap balok kayu bengkirai, dengan pengekan defleksi arah-y



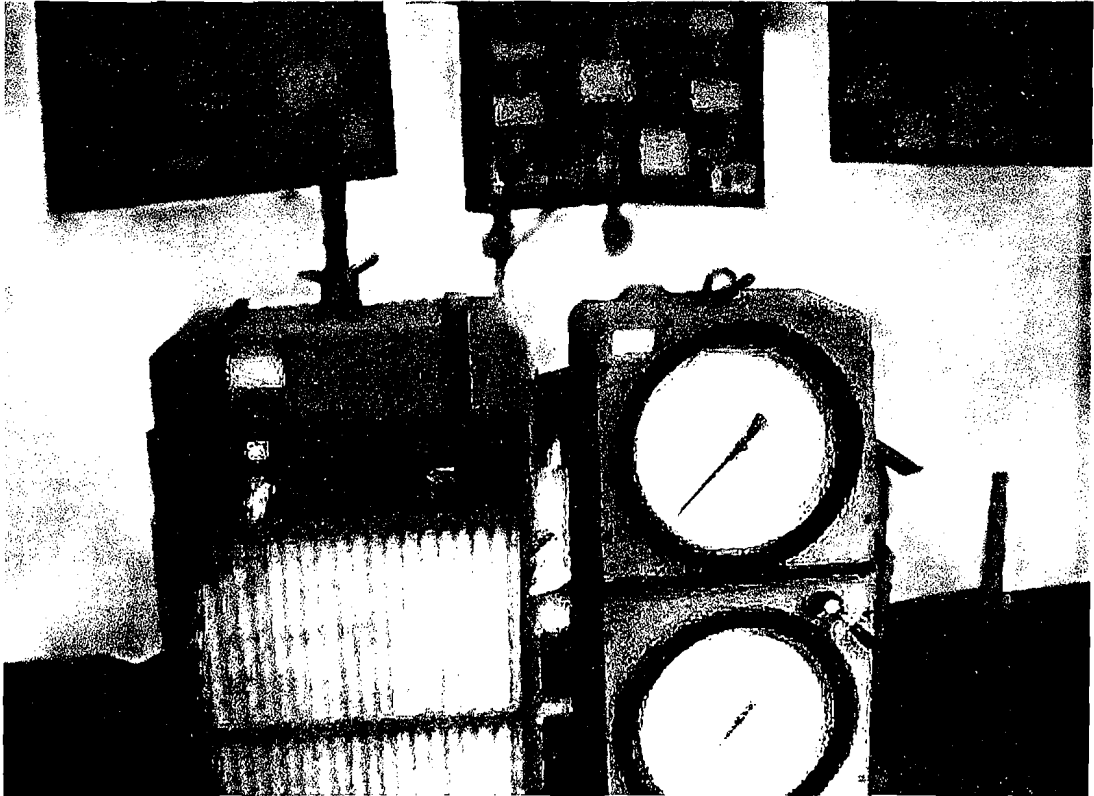
Saat sampel balok kayu bengkirai 8/12 diuji pengaruh prategangnya, dengan pengekan defleksi arah-y.



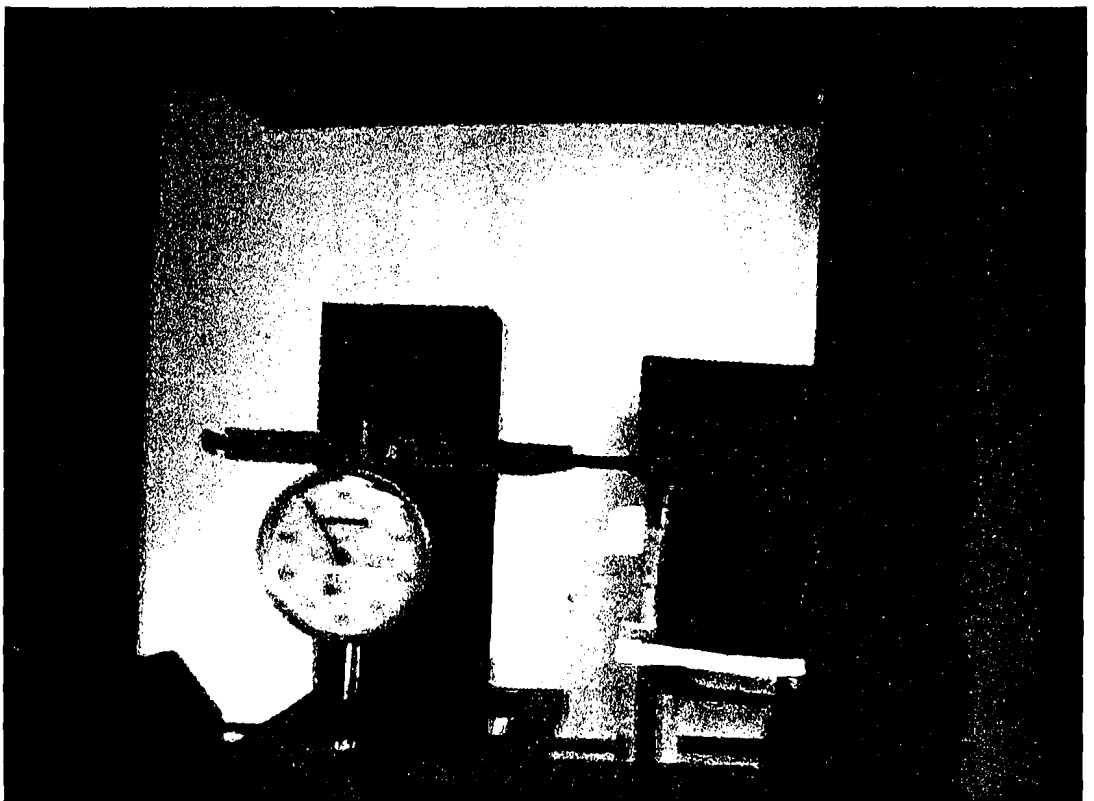
Alat uji kuat tarik kayu merk SIMADZHU kapasitas 30 T



Benda uji kuat tarik kayu siap uji

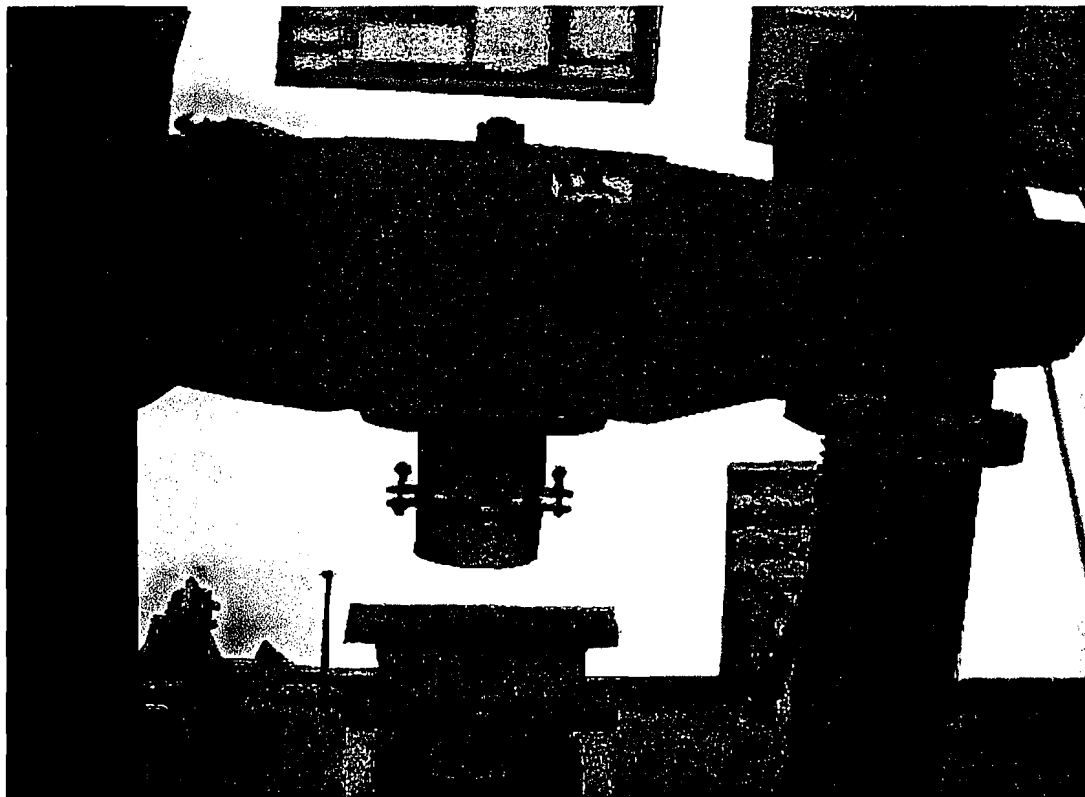


Alat uji kuat desak kayu merk CONTROL kapasitas 200 T

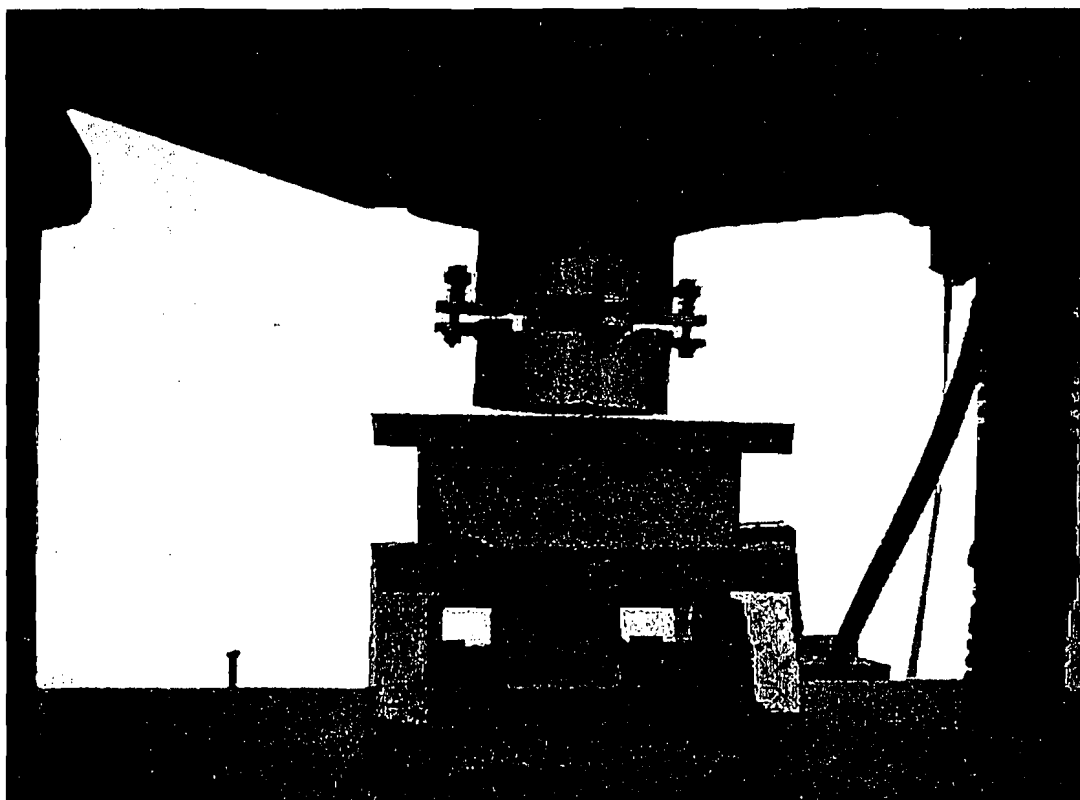


Benda uji kuat desak kayu siap uji



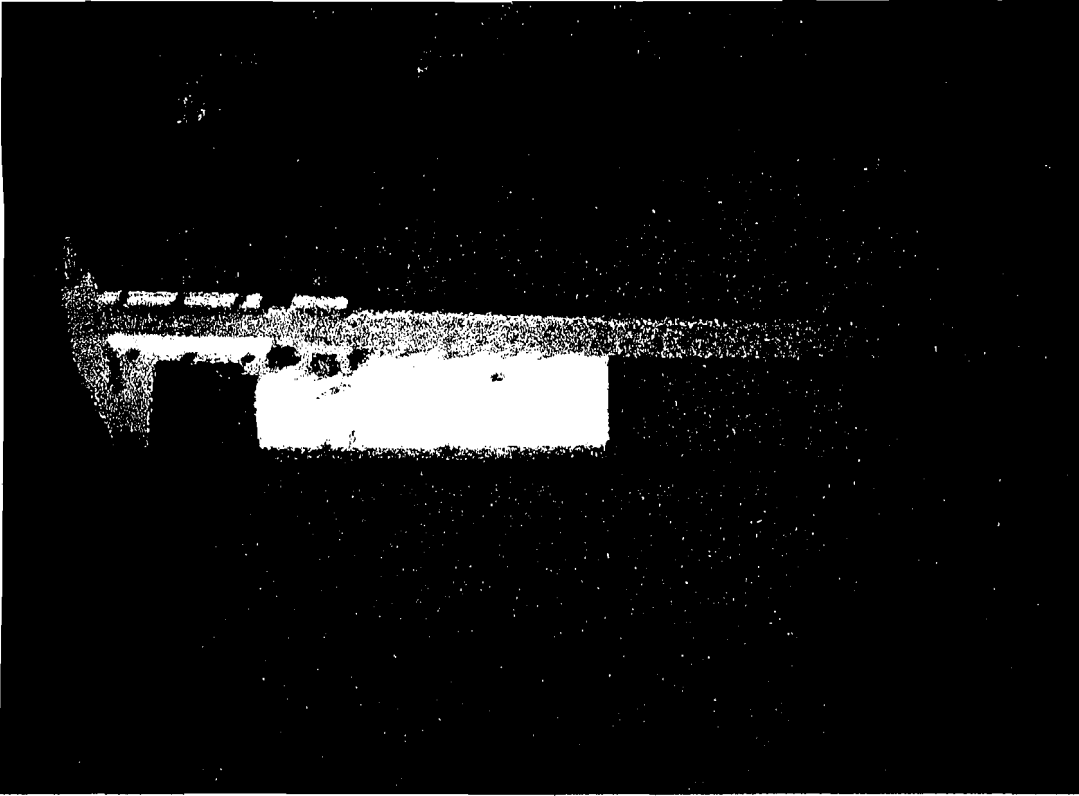


Alat uji kuat geser kayu merk SIMADZHU kapasitas 30 T



Benda uji kuat geser kayu siap uji

Kaliper untuk pengukuran dimensi benda uji

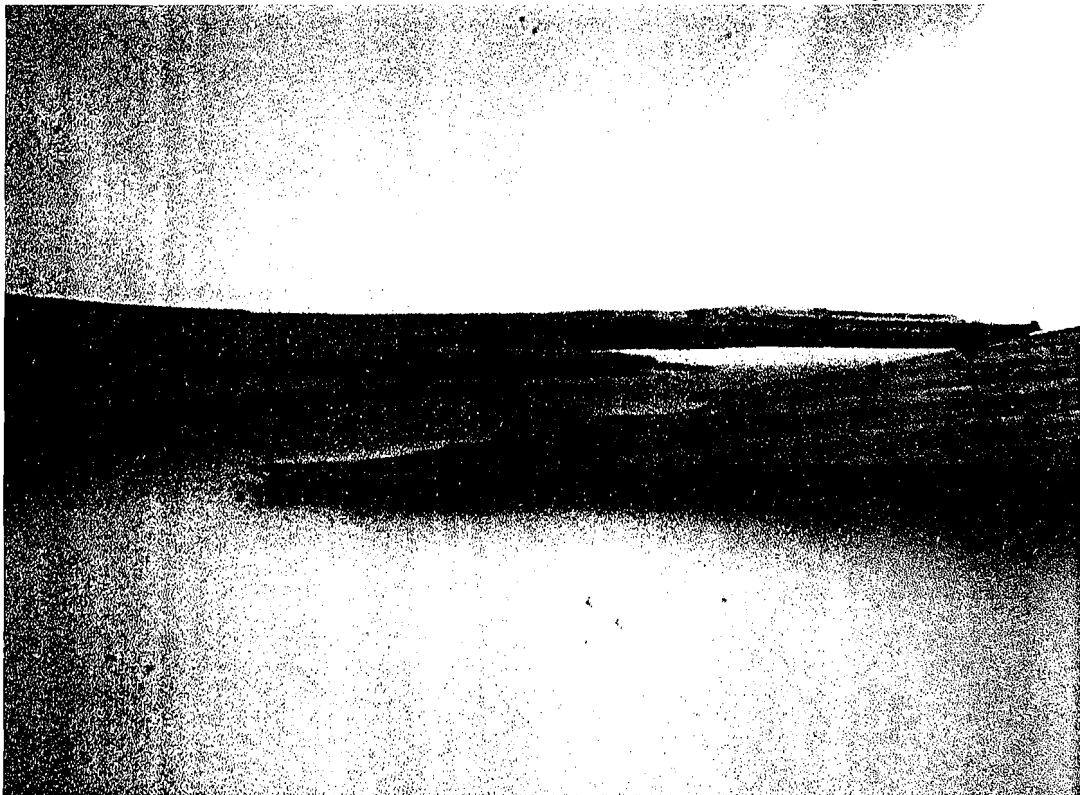


Oven untuk pengujian berat jenis

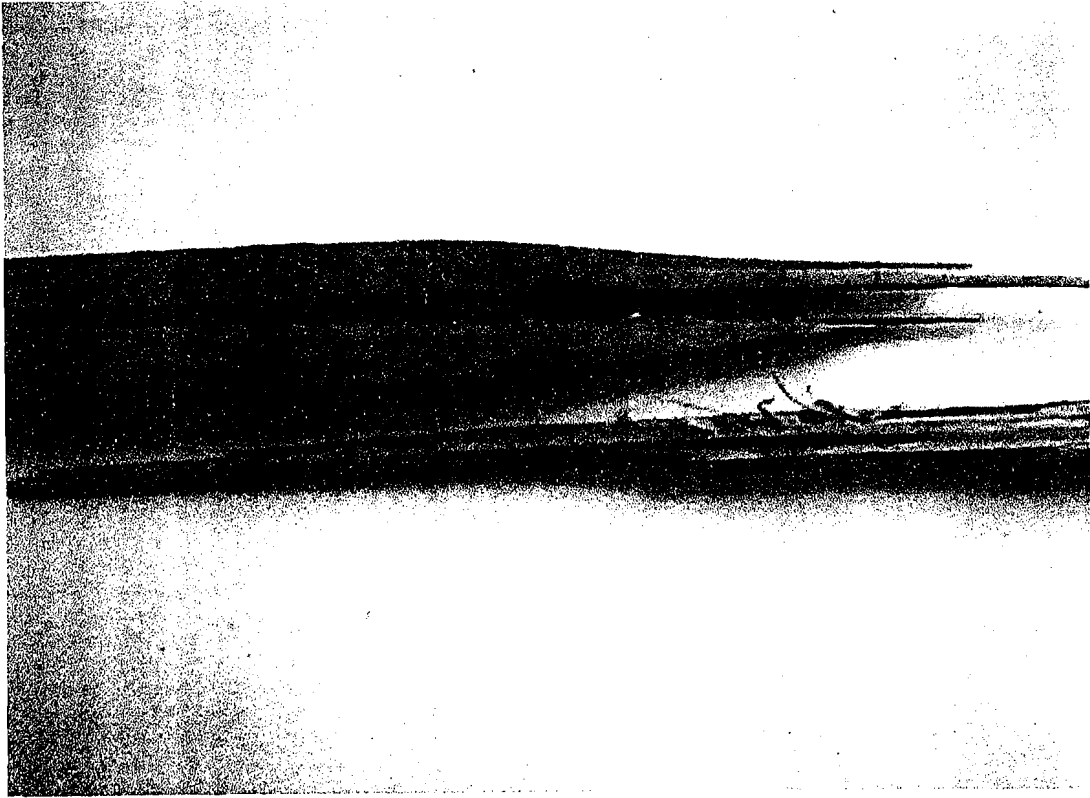




Timbangan, untuk mengukur ketelitian berat benda uji



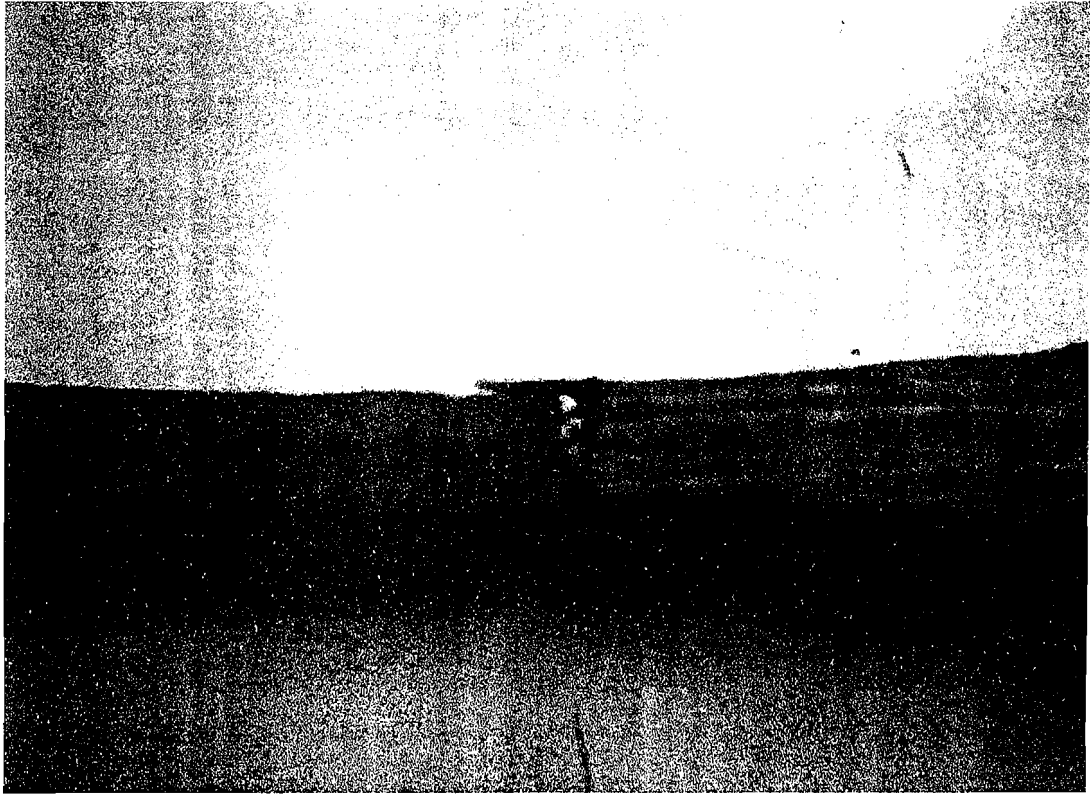
Jenis kerusakan pengujian kuat tarik kayu



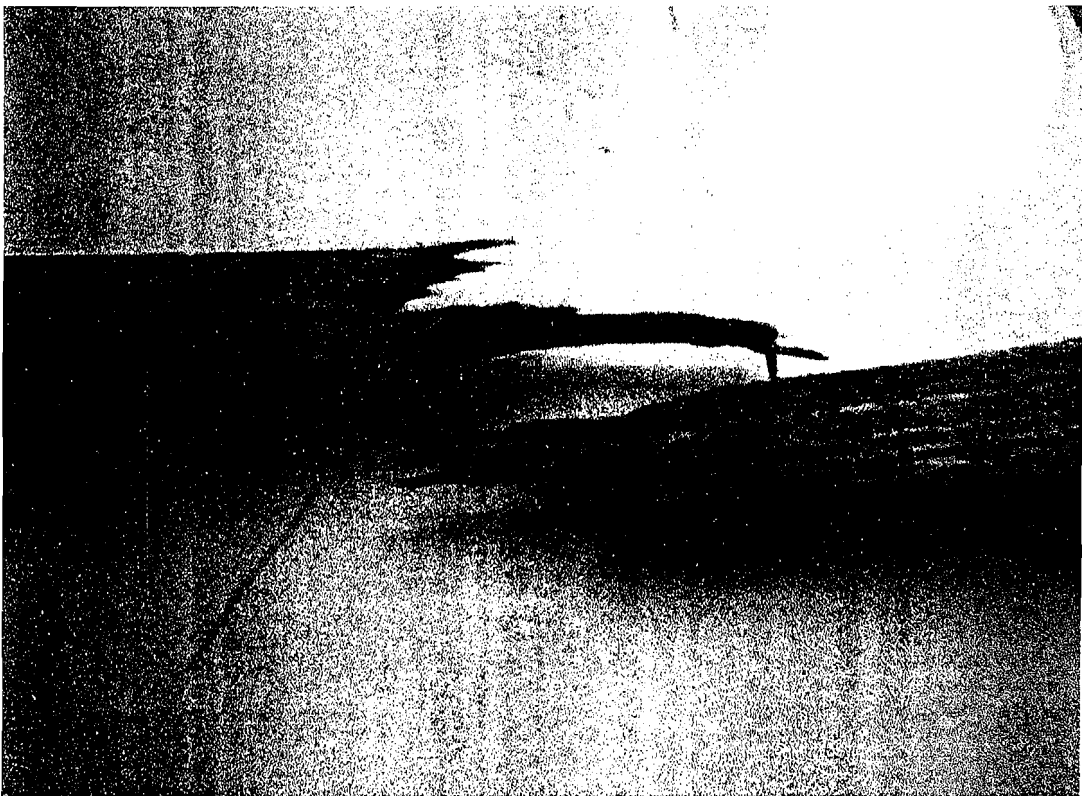
Jenis kerusakan setelah pengujian kuat tarik kayu searah serat



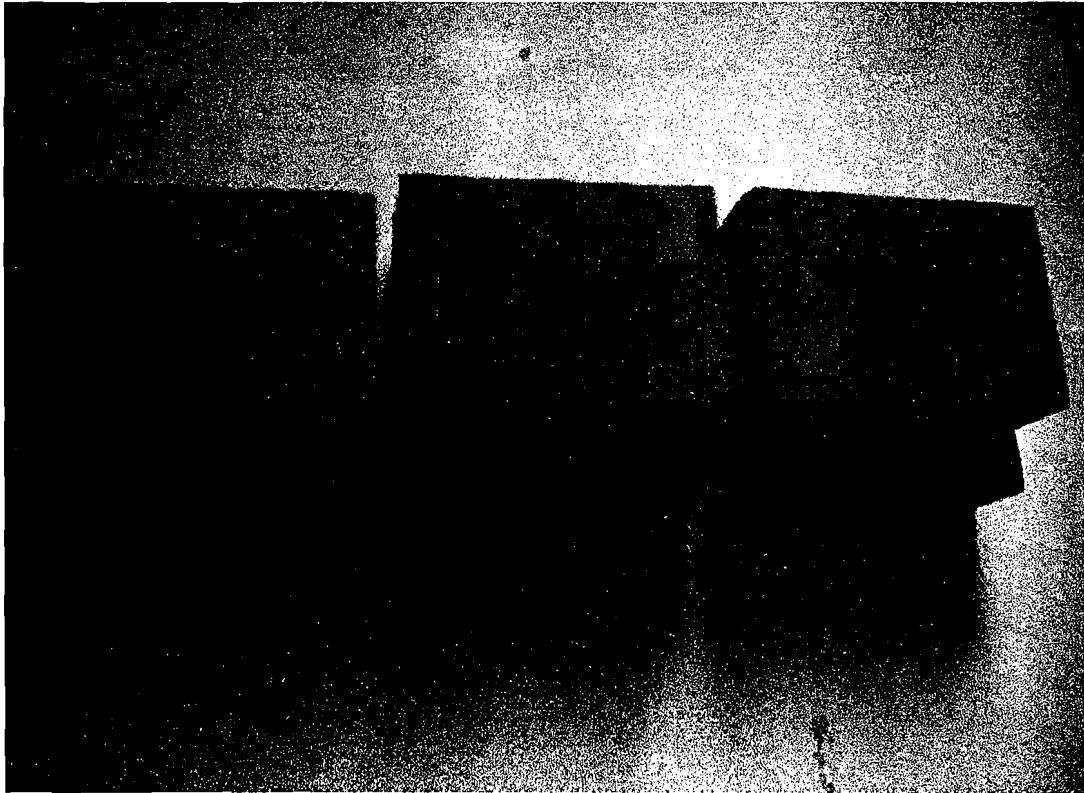
Jenis kerusakan setelah pengujian kuat tarik kayu searah serat



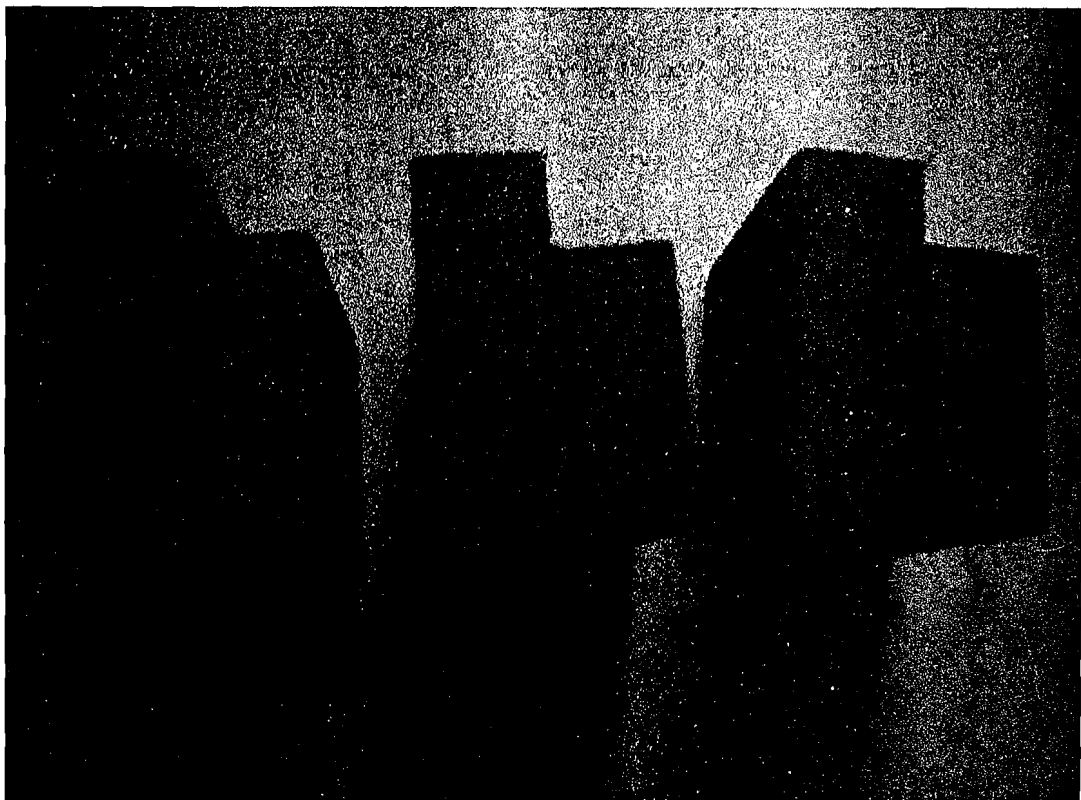
Jenis kerusakan setelah pengujian kuat tarik kayu searah serat



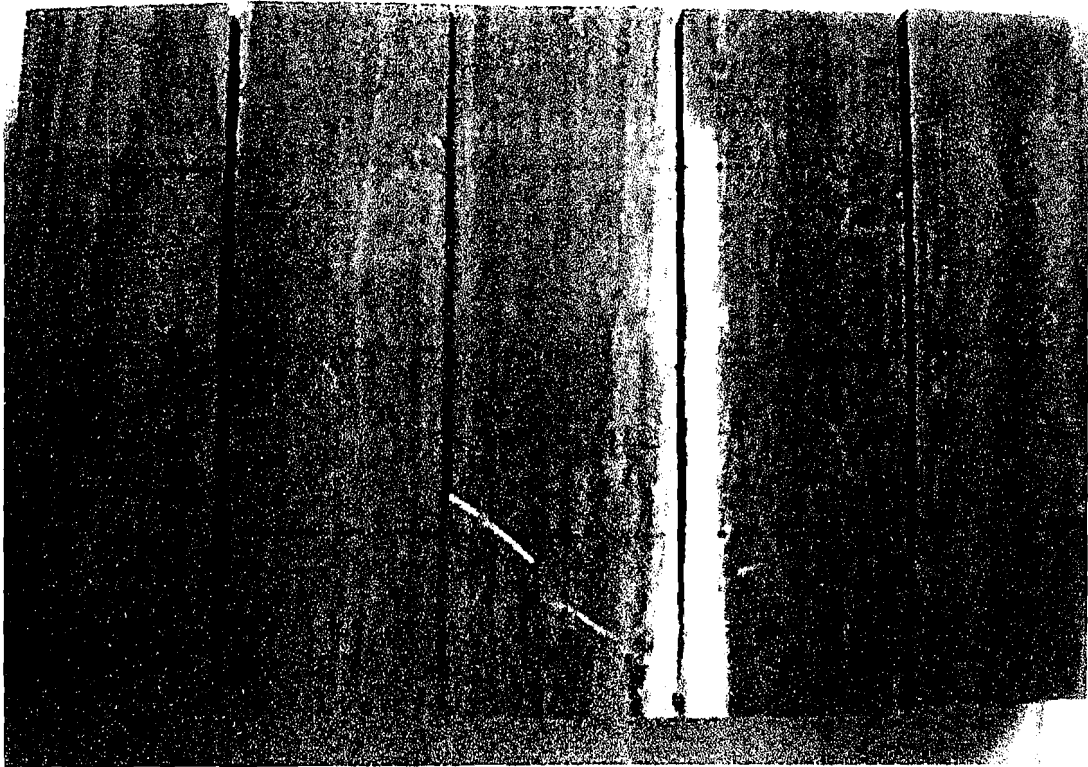
Jenis kerusakan setelah pengujian kuat tarik kayu searah serat



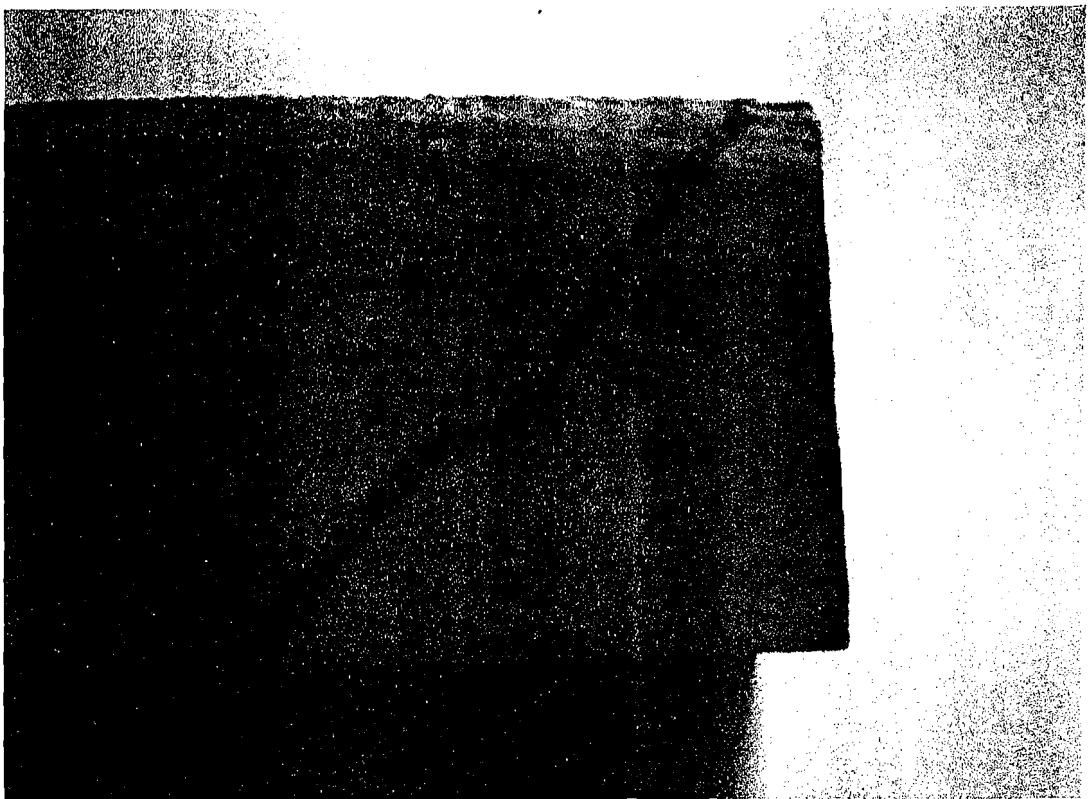
Benda uji kuat geser kayu searah serat sebelum diuji



Benda uji kuat geser kayu searah serat setelah diuji

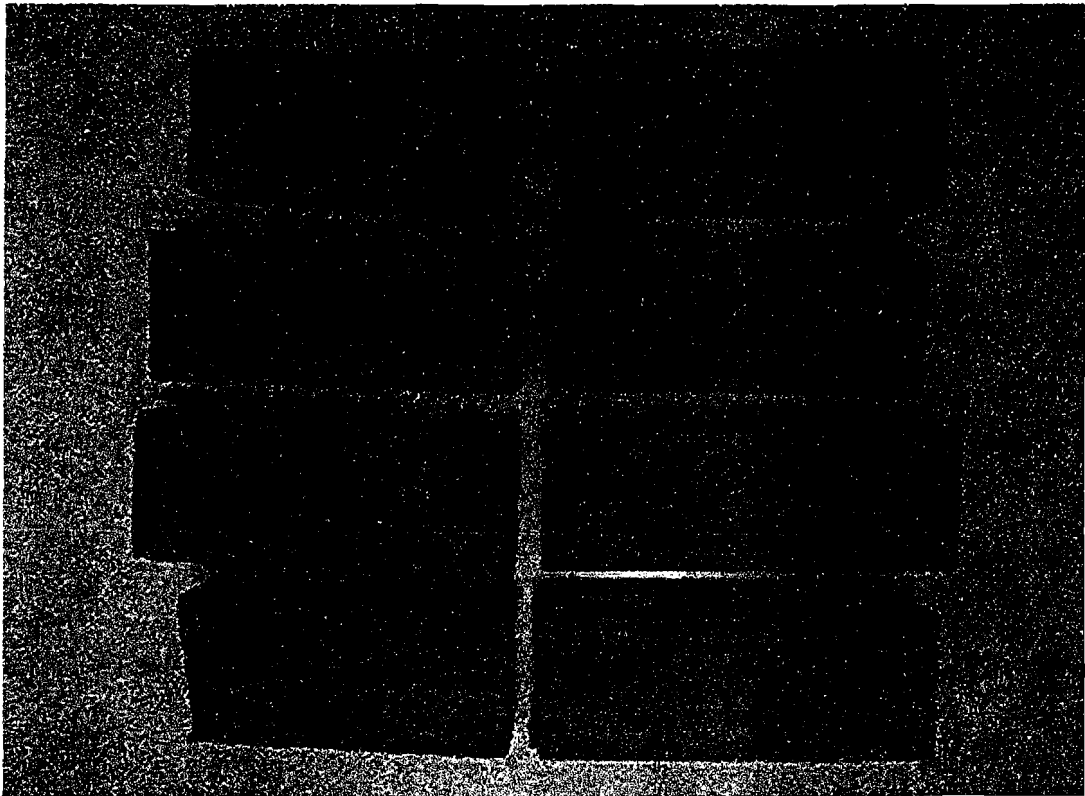


Benda uji kuat desak kayu searah serat sebelum diuji



Salah satu benda uji kuat desak kayu searah serat setelah diuji

Benda uji berat jenis kayu bengkirai setelah diuji

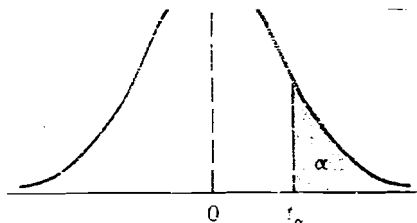




ABEL DISTRIBUSI - 4

LAMPIRAN V

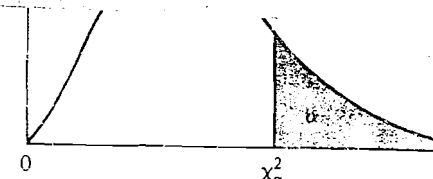
Tabel 5† Nilai kritis distribusi t



v	α				
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
inf.	1,282	1,645	1,960	2,325	2,576

† Dari Tabel 4 R. A. Fisher, *Statistical Methods for Research Workers*, diterbitkan oleh Oliver & Boyd, Edinburgh, seizin pengarang dan penerbit.

Tabel 6† Nilai kritis distribusi Khi-kuadrat

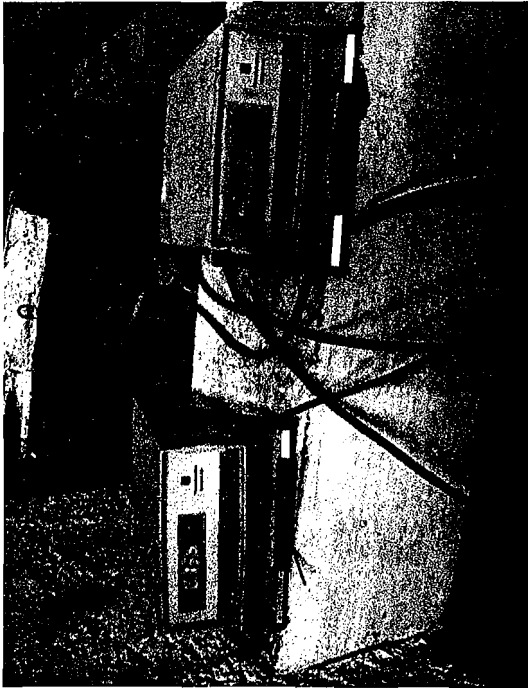


v	α							
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,00393	0,0157	0,00982	0,02393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,103	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,0717	0,115	0,216	0,352	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	11,070	12,832	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,690	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,733	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	19,675	21,920	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	21,026	23,337	26,217	28,300
13	3,565	4,107	5,009	5,892	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,660	5,629	6,571	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	26,296	28,845	32,000	34,267
17	5,697	6,408	7,564	8,672	27,587	30,191	33,409	35,718
18	6,265	7,015	8,231	9,390	28,869	31,526	34,805	37,156
19	6,844	7,633	8,907	10,117	30,144	32,852	36,191	38,582
20	7,434	8,260	9,591	10,851	31,410	34,170	37,566	39,997
21	8,034	8,897	10,283	11,591	32,671	35,479	38,932	41,401
22	8,643	9,542	10,982	12,338	33,924	36,781	40,289	42,796
23	9,260	10,196	11,689	13,091	35,172	38,076	41,638	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	36,415	39,364	42,980	45,553
25	10,520	11,524	13,120	14,611	37,652	40,646	44,314	46,908
26	11,160	12,198	13,844	15,379	38,885	41,923	45,642	48,290
27	11,808	12,879	14,573	16,151	40,113	43,194	46,963	49,645
28	12,461	13,565	15,308	16,928	41,337	44,461	48,278	50,993
29	13,121	14,256	16,047	17,708	42,557	45,722	49,588	52,336
30	13,787	14,953	16,791	18,493	43,773	46,979	50,892	53,672

† Diringkas dari Tabel 8 *Biometrika Tables for Statisticians*, Jilid I, seizin E. S. Pearson dan Biometrika Trustees.



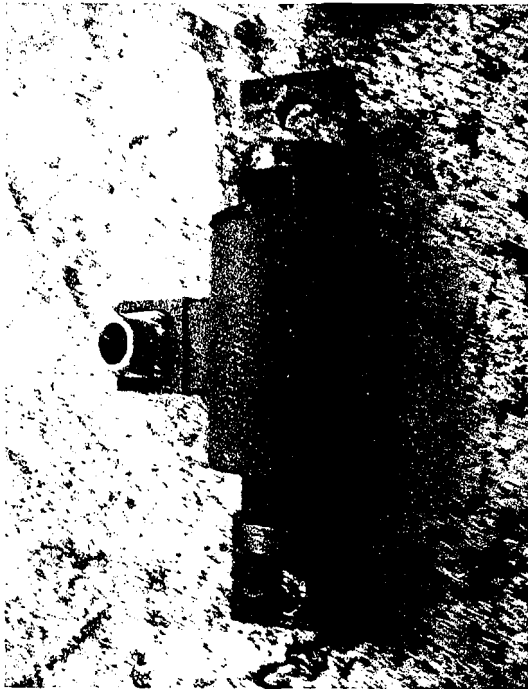
Las Listrik



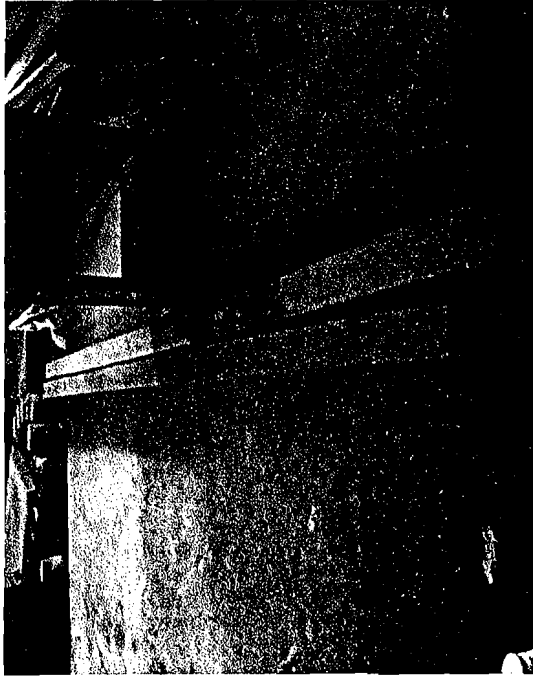
Load shell viewer



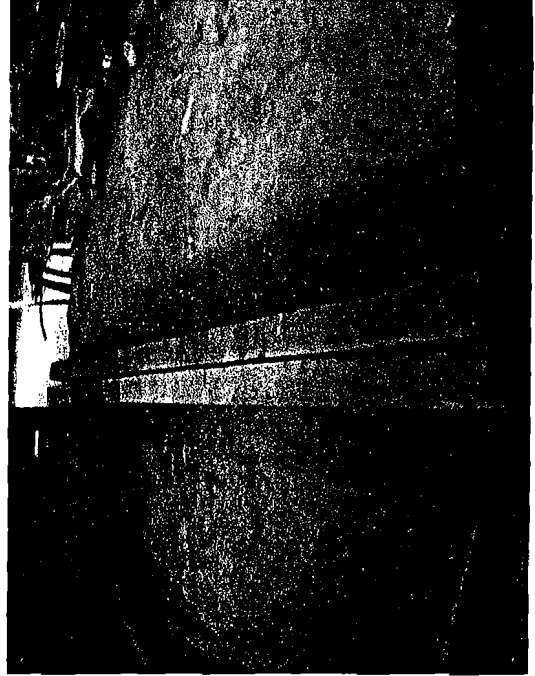
Pompa Hidroulic jack.



Load shell



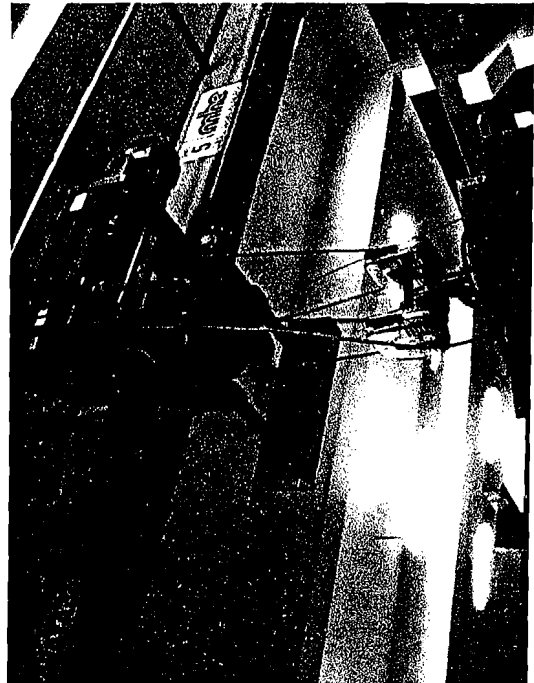
Sampel balok kayu bengkirai 8/12



Sampel balok kayu bengkirai 8/12



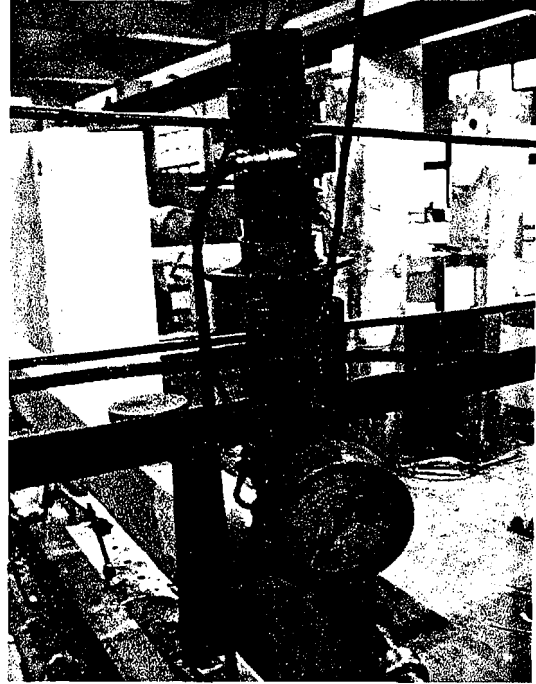
Crane



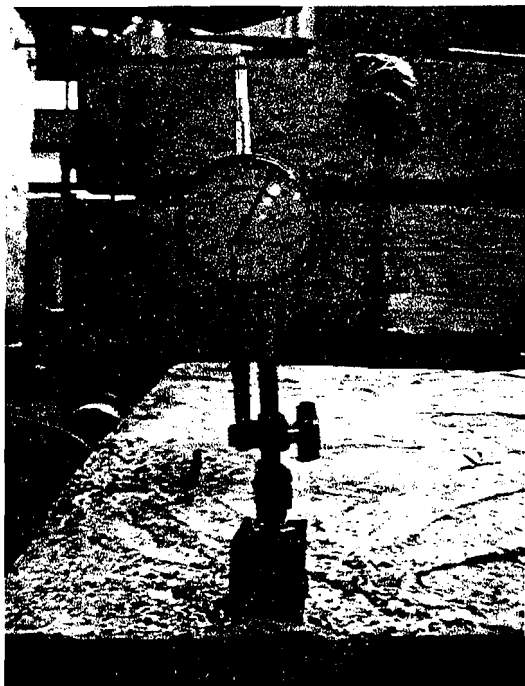
Persiapan Loading frame dengan alat Crane



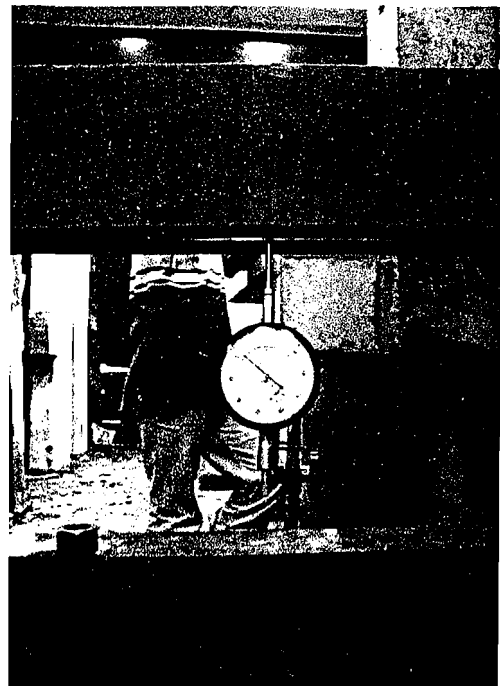
Sampel balok kayu bengkirai siap uji.



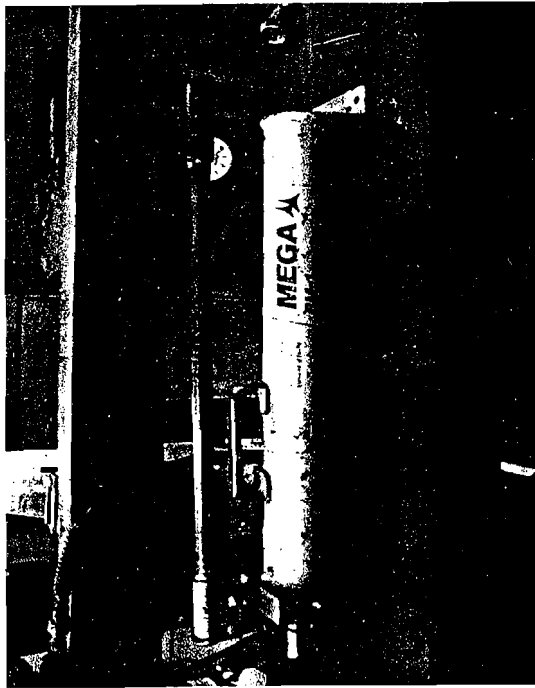
Hidroulic jack, pemberi beban lentur.



Dial gauge, untuk mengetahui besarnya lendutan.



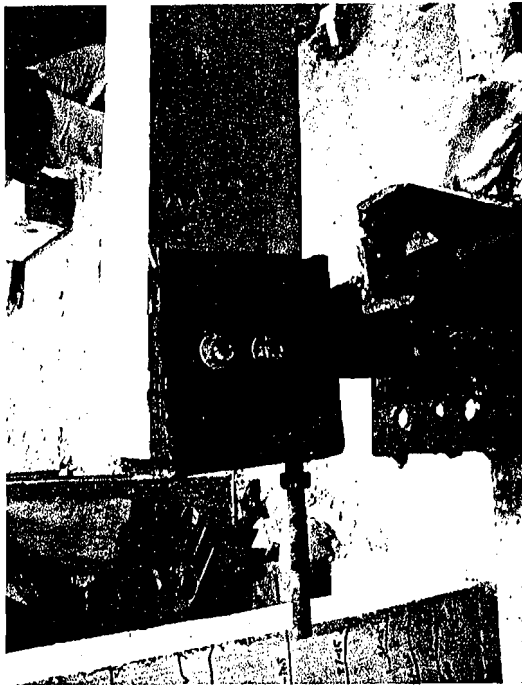
Pemasangan Dial gauge pada sampel balok siap uji.



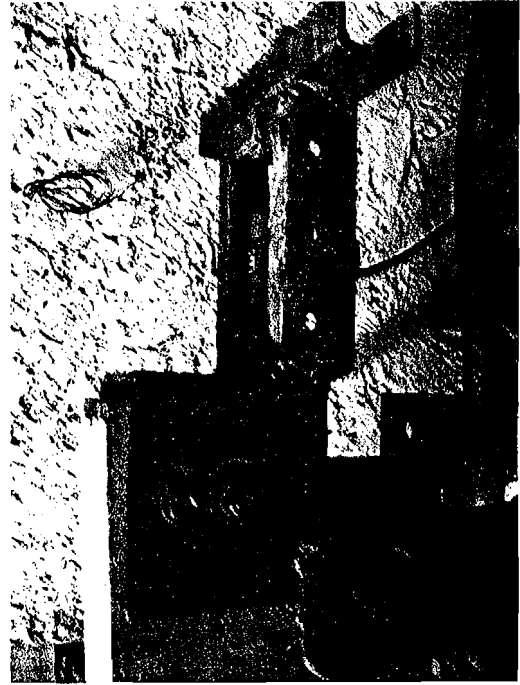
Pompa hidroulic jack



Perletakan sendi



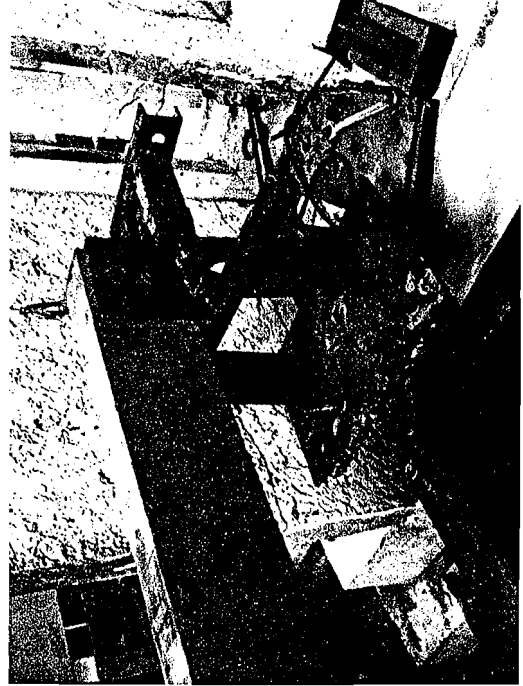
Pelat penahan tulangan pada ujung balok.



Pelat penahan tulangan dengan ruang pemasangan load shell pad salah satu ujung balok.



Sampel balok kayu bengkirai siap uji



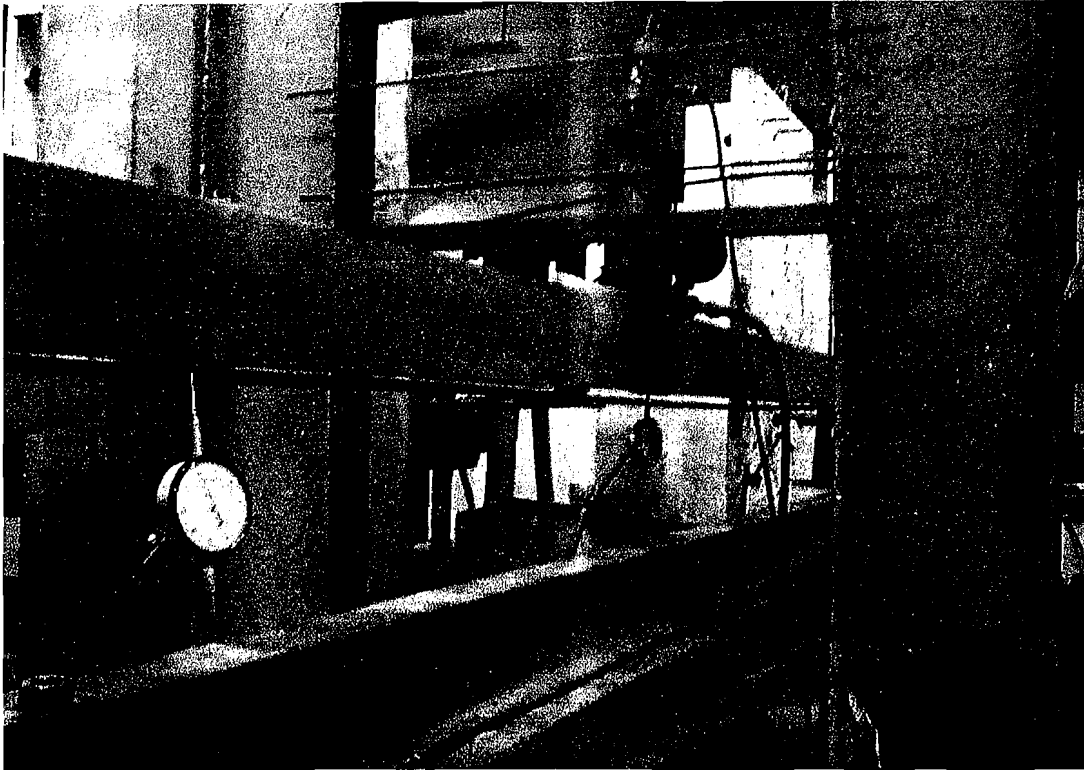
Perletakan sendi sisi kanan



Perletakan sendi sisi kiri



Sampel balok kayu pada saat pengujian

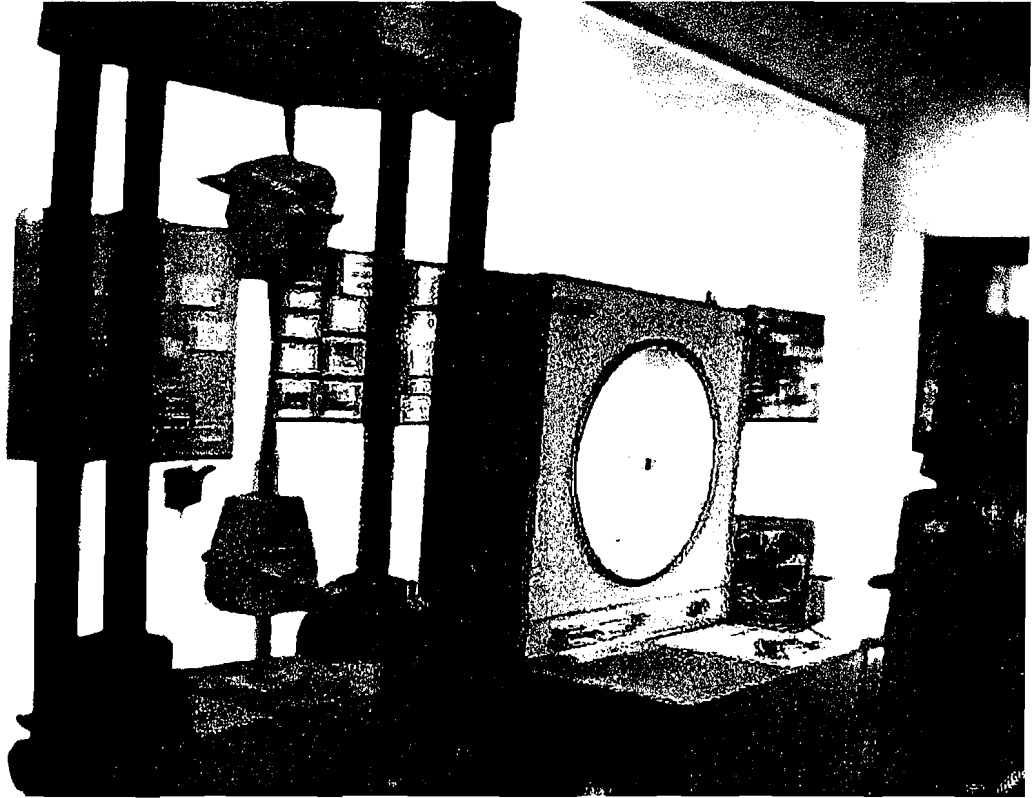


Sampel pengujian pengaruh prategang terhadap balok kayu bengkirai, dengan pengekan defleksi arah-y



Saat sampel balok kayu bengkirai 8/12 diuji pengaruh prategangnya, dengan pengekan defleksi arah-y.

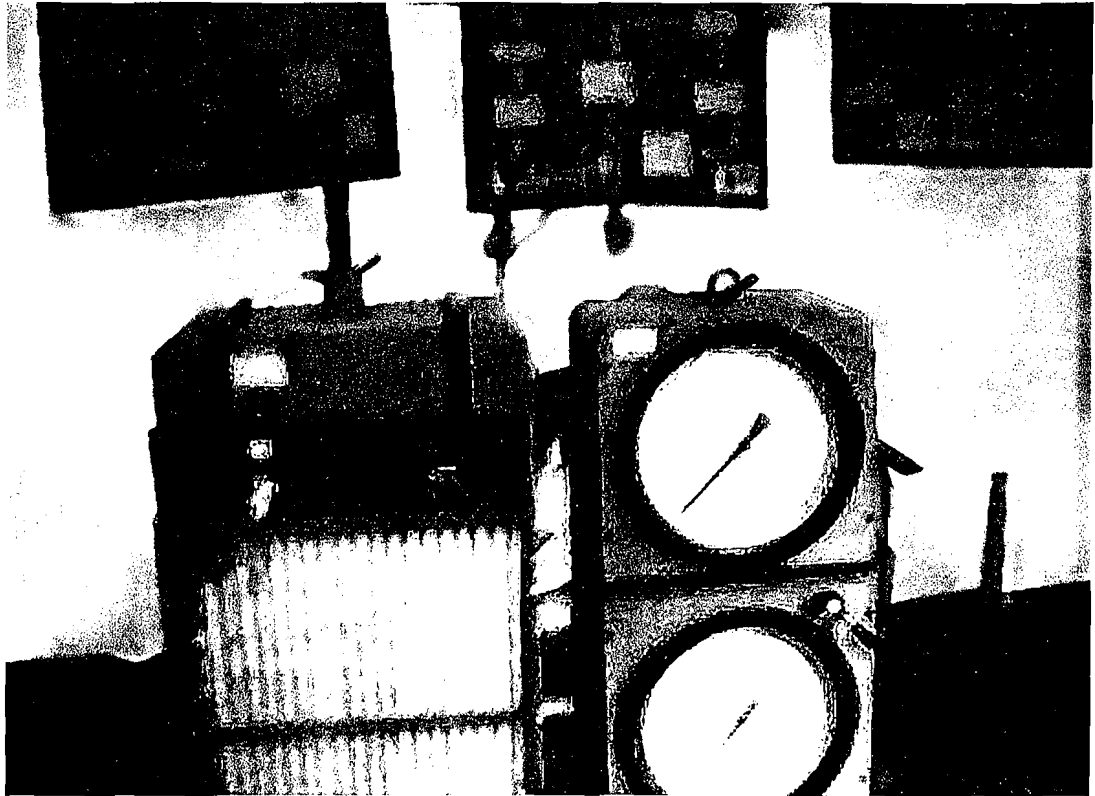




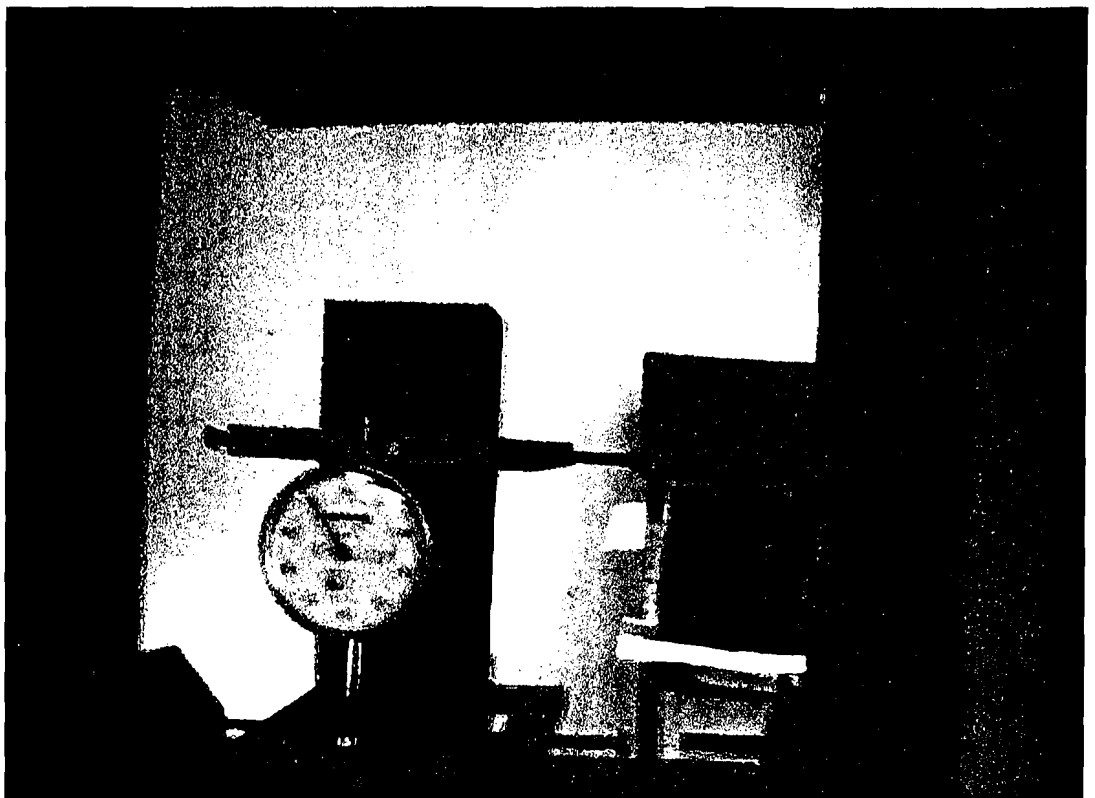
Alat uji kuat tarik kayu merk SIMADZHU kapasitas 30 T



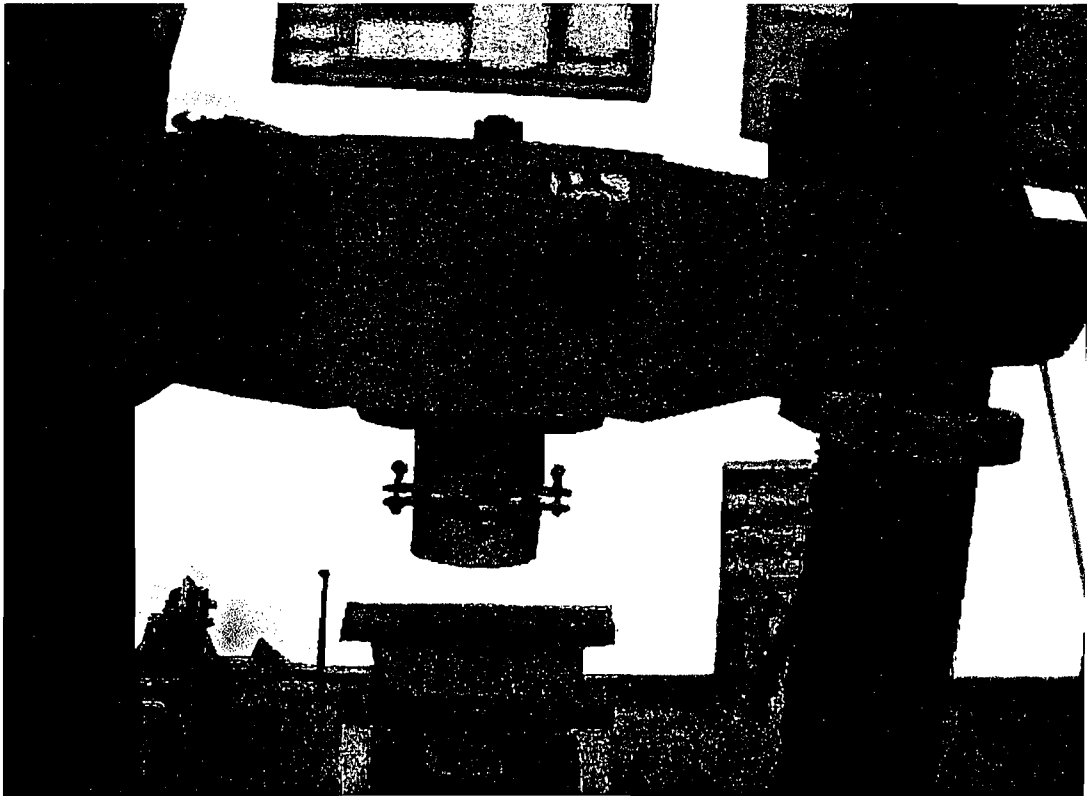
Benda uji kuat tarik kayu siap uji



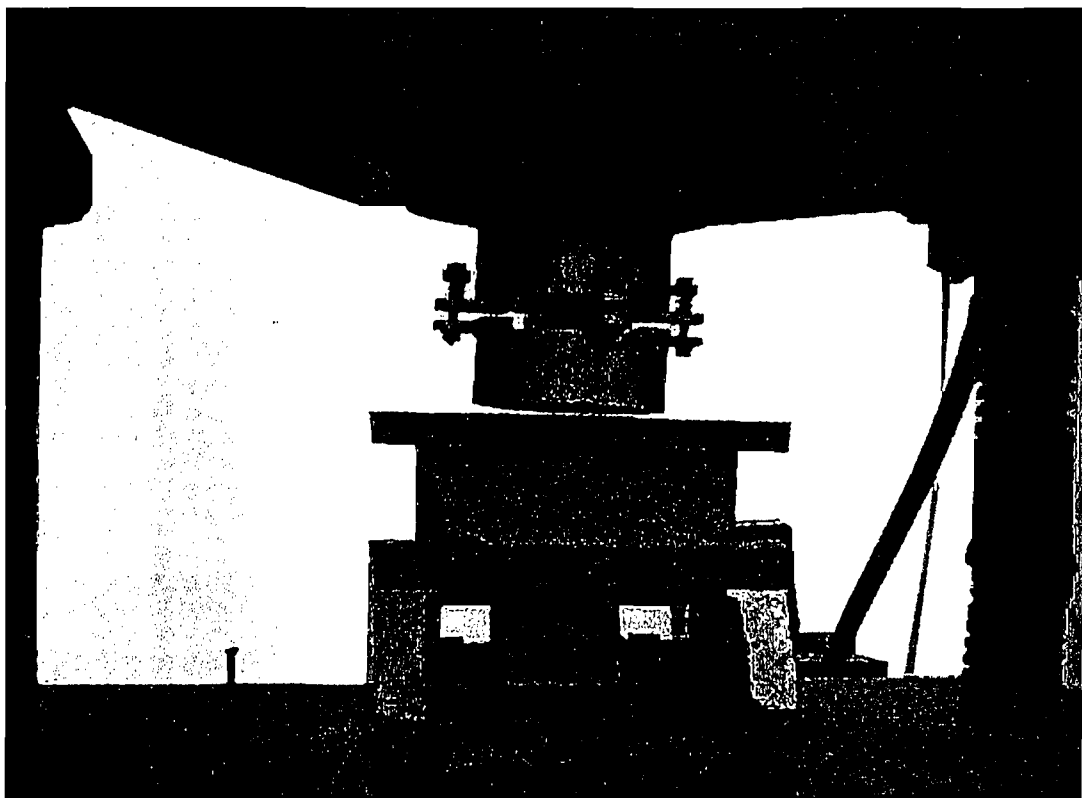
Alat uji kuat desak kayu merk CONTROL kapasitas 200 T



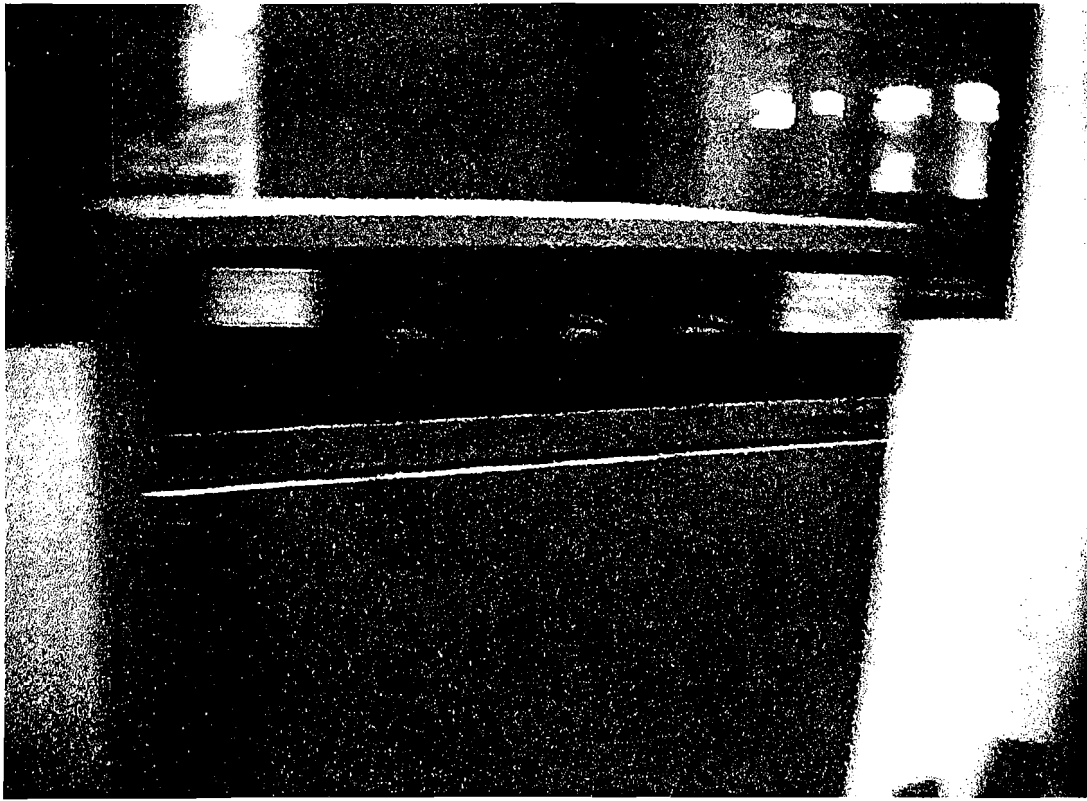
Benda uji kuat desak kayu siap uji



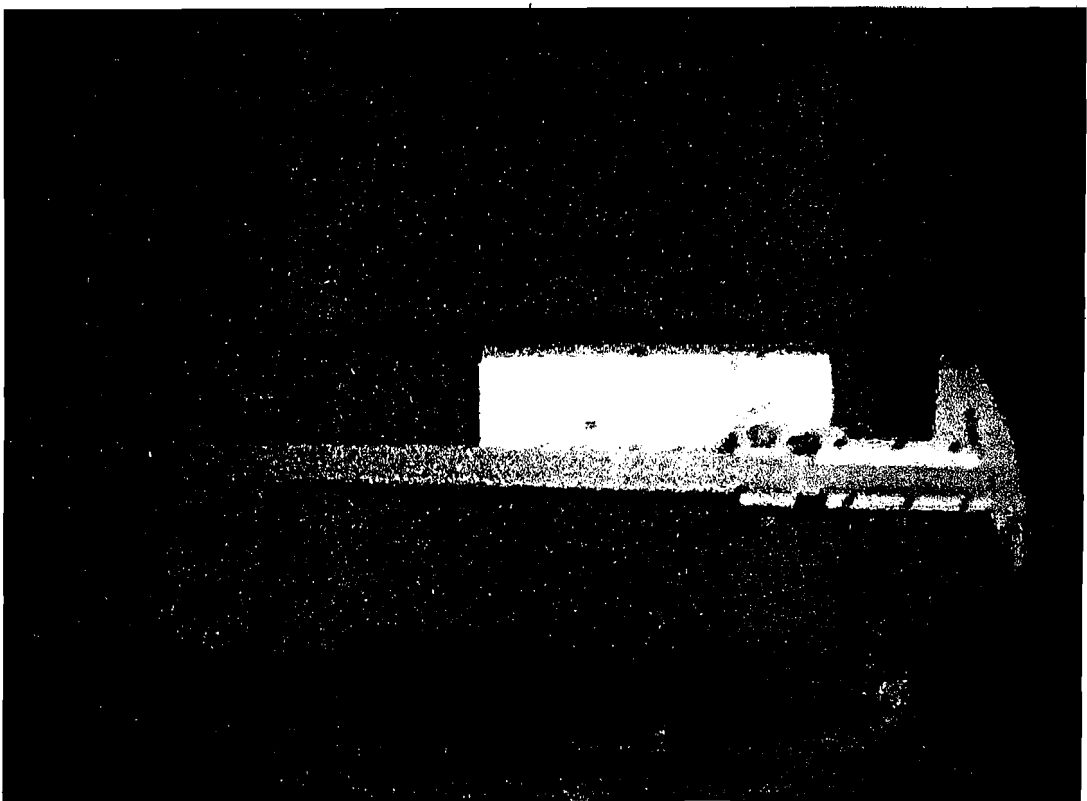
Alat uji kuat geser kayu merk SIMADZHU kapasitas 30 T



Benda uji kuat geser kayu siap uji



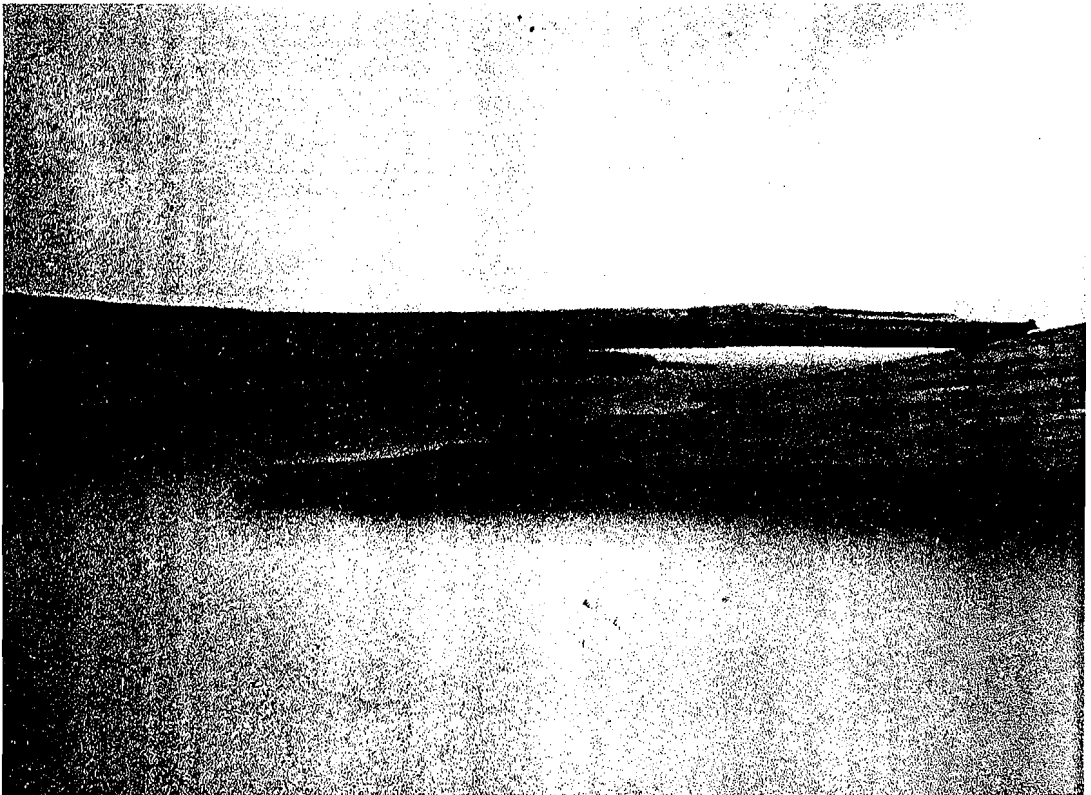
Oven untuk pengujian berat jenis



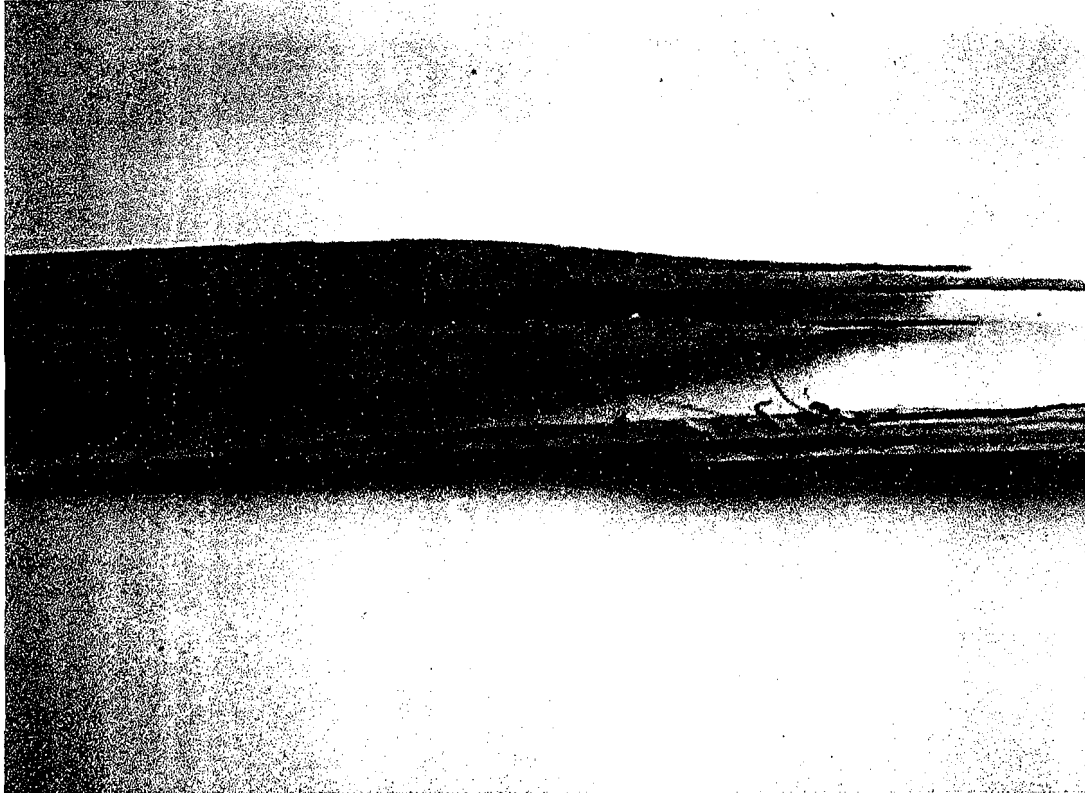
Kaliper untuk pengukuran dimensi benda uji



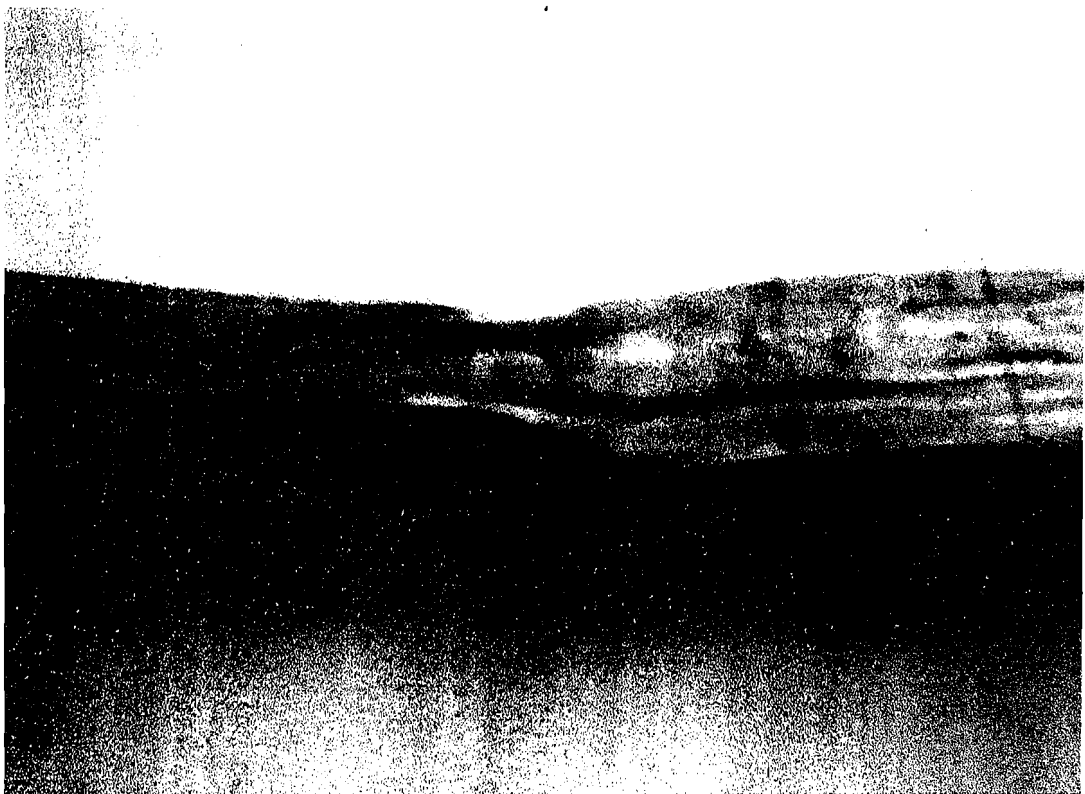
Timbangan, untuk mengukur ketelitian berat benda uji



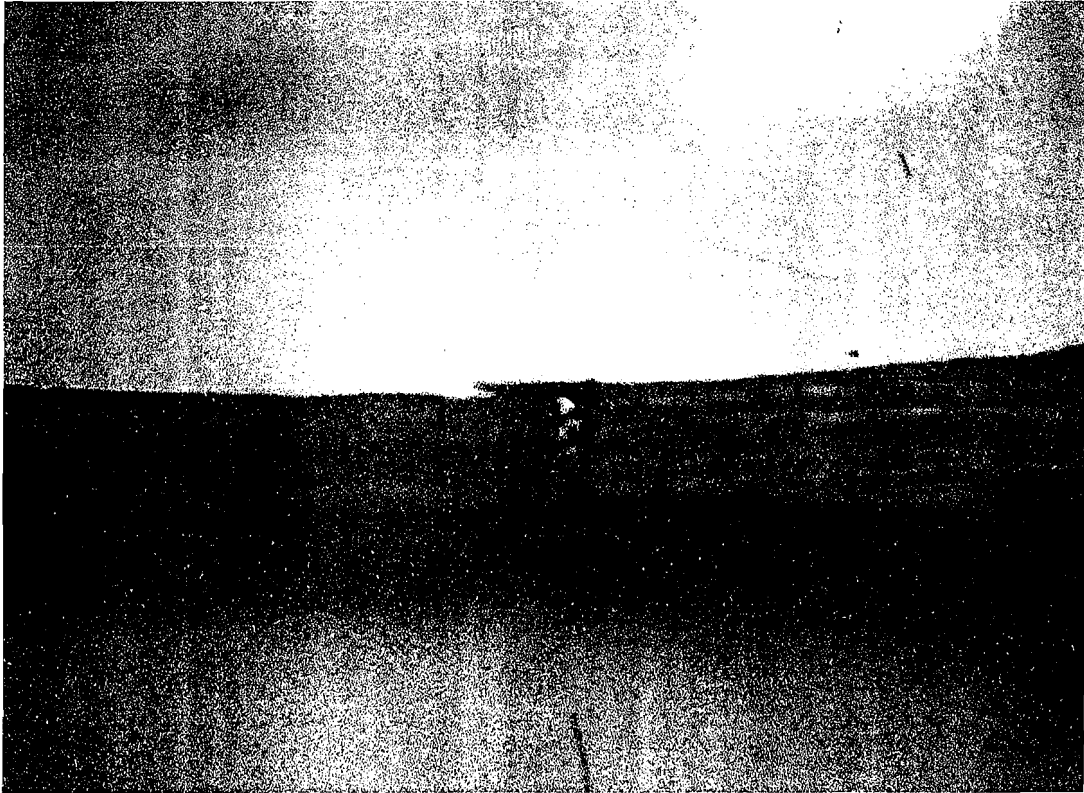
Jenis kerusakan pengujian kuat tarik kayu



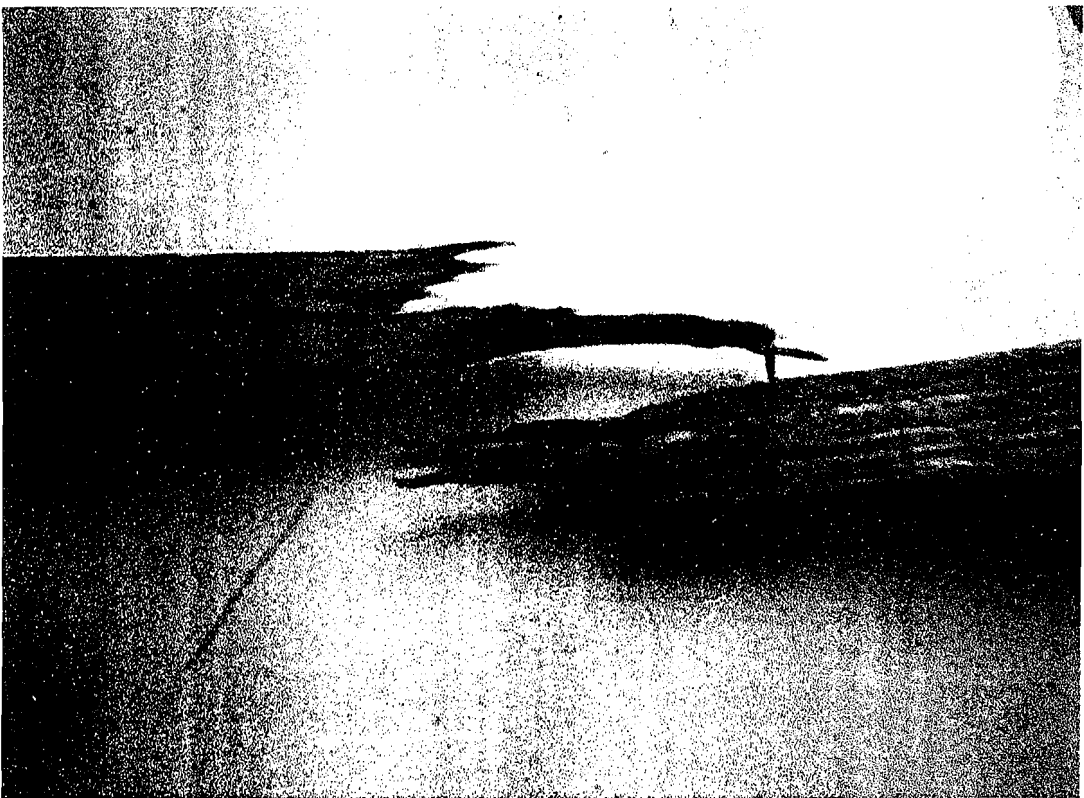
Jenis kerusakan setelah pengujian kuat tarik kayu searah serat



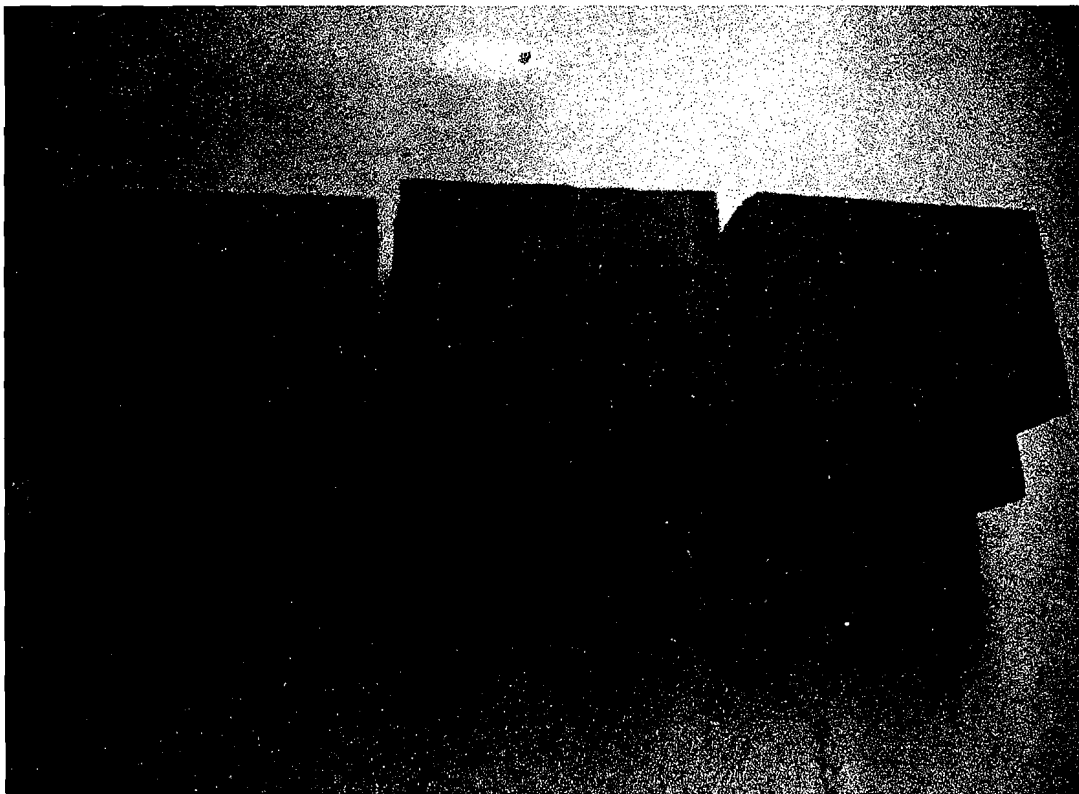
Jenis kerusakan setelah pengujian kuat tarik kayu searah serat



Jenis kerusakan setelah pengujian kuat tarik kayu searah serat



Jenis kerusakan setelah pengujian kuat tarik kayu searah serat

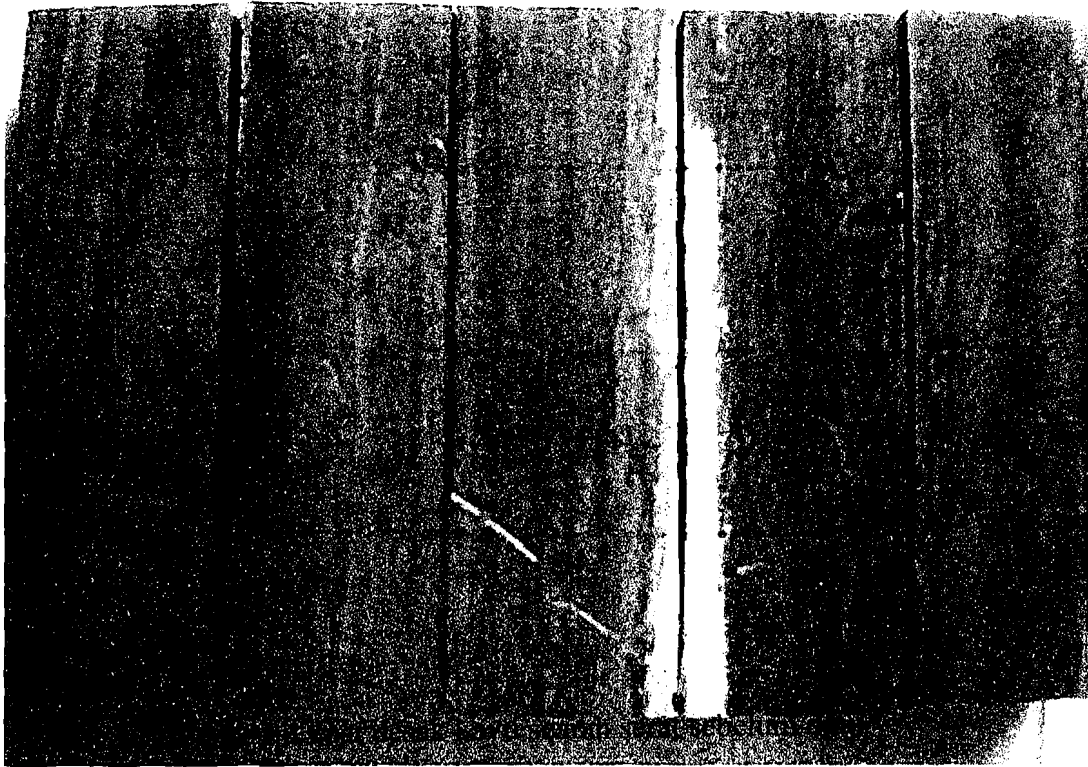


Benda uji kuat geser kayu searah serat sebelum diuji



Benda uji kuat geser kayu searah serat setelah diuji





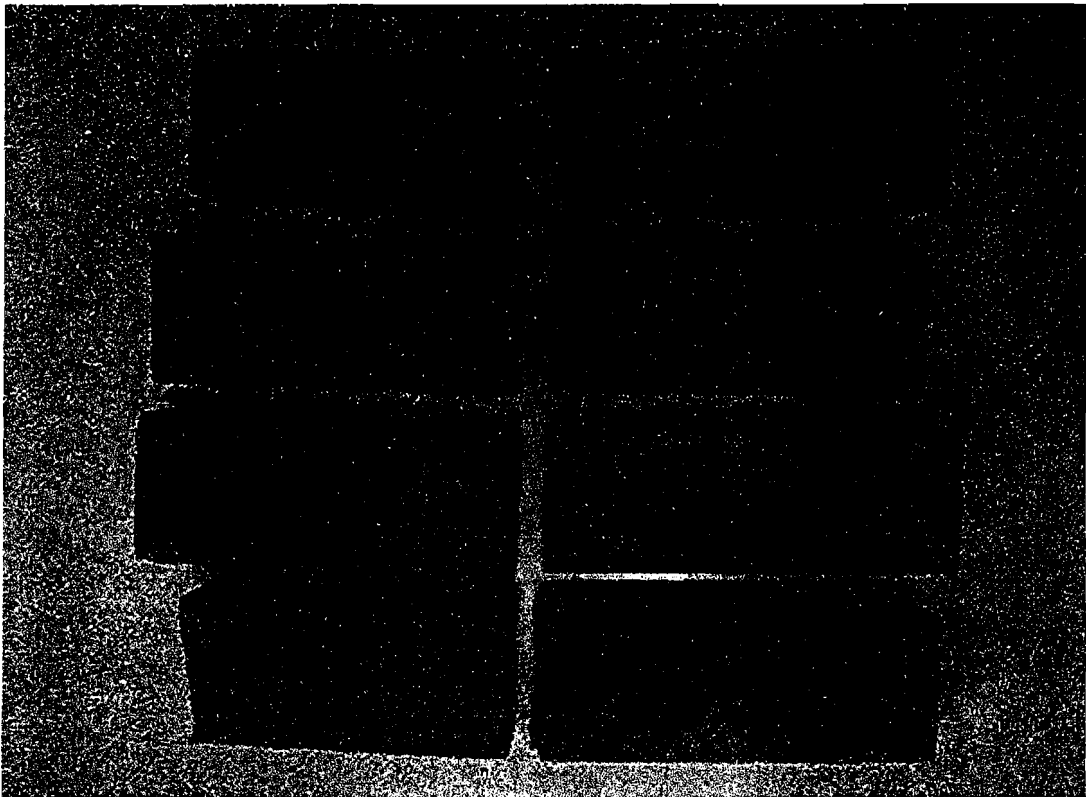
Benda uji kuat desak kayu searah serat sebelum diuji



setelah diuji

Salah satu benda uji kuat desak kayu searah serat setelah diuji

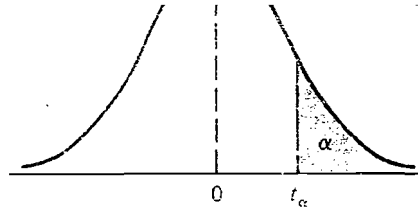
Benda uji berat jenis kayu bengkirai setelah diuji



ABEL DISTRIBUSI - 4

LAMPIRAN V

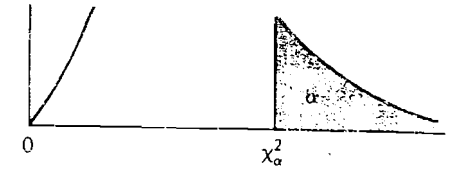
Tabel 5† Nilai kritis distribusi  $t$



$\nu$	$\alpha$				
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
inf.	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

† Dari Tabel 4 R. A. Fisher, *Statistical Methods for Research Workers*, diterbitkan oleh Oliver & Boyd, Edinburgh, seizin pengarang dan penerbit.

Tabel 6† Nilai kritis distribusi Khi-kuadrat



$\nu$	$\alpha$							
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,00393	0,00157	0,00982	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,0100	0,0201	0,0506	0,103	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,0717	0,115	0,216	0,352	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	9,488	11,145	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	11,070	12,832	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,690	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,180	2,733	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	16,919	19,023	21,566	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	19,675	21,920	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	21,026	23,337	26,217	28,300
13	3,565	4,107	5,009	5,892	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,660	5,629	6,571	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	26,296	28,845	32,000	34,267
17	5,697	6,408	7,564	8,672	27,587	30,191	33,409	35,718
18	6,265	7,015	8,231	9,390	28,869	31,526	34,805	37,156
19	6,844	7,633	8,907	10,117	30,144	32,852	36,191	38,582
20	7,434	8,260	9,591	10,851	31,410	34,170	37,566	39,997
21	8,034	8,897	10,283	11,591	32,671	35,479	38,932	41,401
22	8,643	9,542	10,982	12,338	33,924	36,781	40,289	42,796
23	9,260	10,196	11,689	13,091	35,172	38,076	41,638	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	36,415	39,364	42,980	45,553
25	10,520	11,524	13,120	14,611	37,652	40,646	44,314	46,908
26	11,160	12,198	13,844	15,379	38,885	41,923	45,642	48,250
27	11,808	12,879	14,573	16,151	40,113	43,194	46,963	49,645
28	12,461	13,565	15,308	16,928	41,337	44,461	48,278	50,993
29	13,121	14,256	16,047	17,708	42,557	45,722	49,588	52,336
30	13,787	14,953	16,791	18,493	43,773	46,979	50,892	53,672

† Diringkas dari Tabel 8 *Biometrika Tables for Statisticians*, Jilid I, seizin E. S. Pearson dan Biometrika Trustees.

CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR

NO	TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	TANDA TANGGA
1	9/12 '04	Konsultasi Proposal	K
2.	14/1 '05	Kira-kira hasil targetnya apa yg dicapai dari tujuan penelitian	
3	28/2 '05	Perbaikan --- di. untuk tempat di kelas. - letaknya rumah untuk bertanya, - kalimat buat paraf. - Polole kalimat busada.	K
4.	08/3 '05	Perbaikan.	
5	14/3 '05	Perbaikan - Table Statistika tambahkan kolom $(x - \bar{x})^2$ . - tulis juga persamaan dgn jumlah sample, dan jenis distribusi (normal, t test, $\chi^2$ )	
	13/04 '05	Perbaikan. - penggunaan N, N-1 pada deviasi standard, perhitungan legawan, kadar air, B-j. dan karakteristik, di cek ulang, basis sampel < 30.	K
	28/04 '05	Perbaikan, Angkasi, tembakau perimbangan ke II	K
	26/04 2005	→ hitunglah juga proses penyajian di paku-paku agar paku-paku jelas (berupa huruf)	K
	02/05 2005	→ paku-paku di paku-paku, apa paku-paku jenisnya yg digigit?	K
	03/2005	→ Okan untuk ditampek	K

**CATATAN KONSULTASI TUGAS AKHIR**

TANGGAL	CATATAN KONSULTASI	NO
15/6 05	<p>Revisi.</p> <p>Tentukan ke mana nanti</p>	1
20/6 05	<p>- Jelaskan ds jura - ke guru</p> <p>- Jelaskan prosedur</p>	2
		3