

# STUDI EKSPERIMENTAL GETARAN BALOK KAYU DENGAN VARIASI KETEBALAN PADA KONDISI TUMPUAN SEDERHANA

A. Aswin Salam<sup>1\*</sup>, Muhammad Arham<sup>2</sup>, Sony Malino<sup>3</sup>, Akbar Naro Parawangsa<sup>4</sup>

Politeknik Bosowa/Makassar<sup>1</sup>

Universitas Patria Artha/Makassar<sup>2</sup>

Universitas Patria Artha/Makassar<sup>3</sup>

Politeknik Bosowa/Makassar<sup>4</sup>

\*Corresponding Author Email : [aswinsalam09@gmail.com](mailto:aswinsalam09@gmail.com); [aswinsalam@yahoo.com](mailto:aswinsalam@yahoo.com)

## Abstrak

Penelitian yang bertujuan untuk melakukan studi eksperimental terkait kondisi getaran pada variasi ketebalan dan jenis kayu, dimana material ini merupakan material multifungsi yang memiliki karakteristik kekuatan dan berat yang bervariasi tergantung pada sifat-sifat masing-masing jenis kayu. Material kayu banyak digunakan untuk berbagai macam kebutuhan dan cocok untuk berbagai aplikasi. Studi eksperimental ini diperoleh dengan menghitung ketahanan kayu pada setiap variasi ketebalan terhadap getaran dengan menentukan nilai simpangan ( $x$ ) dan kecepatan ( $\dot{x}$ ) saat amplitudo ( $\omega$ ). Dari hasil studi secara eksperimental diperoleh nilai eksperimental dari balok kayu lontar untuk posisi eksiternya. Untuk uji eksperimental balok kayu untuk posisi eksiter  $L/2$  mm, diperoleh Faktor peredam ( $\xi$ ) senilai 0.04904458, sedangkan nilai kekakuannya sebesar  $k = 17491,68$  N/m. Untuk posisi eksiter  $L/3$  mm, diperoleh Faktor peredam ( $\xi$ ) senilai 0.0433 sedangkan nilai kekakuannya sebesar  $k = 23346,8499$  N/m, untuk posisi eksiter  $2L/3$  mm, diperoleh Faktor peredam ( $\xi$ ) senilai 0,04719 sedangkan nilai kekakuannya sebesar  $k = 20435,698$  N/m. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai kekakuan secara eksperimental pada getaran balok kayu lontar memiliki nilai yang cukup baik dibandingkan bahan kayu lainnya.

**Kata kunci :** Balok Kayu, Amplitudo, Getaran, Tumpuan, Kecepatan.

## 1. Pendahuluan

Kayu merupakan salah satu material multifungsi yang memiliki karakteristik kekuatan dan berat yang bervariasi, mudah dalam pengerjaan, dan memiliki daya tahan yang cukup tinggi terhadap pengaruh listrik dan bahan kimia. Kayu memiliki struktur seluler yang cukup kompleks, yang berkontribusi pada kekuatan dan kekakuannya. Sel-sel ini tersusun dalam pola yang berbeda-beda untuk setiap jenis kayu. Kayu bersifat *higroskopisitas* yakni mampu menyerap dan melepaskan kelembaban dari lingkungan sekitar, namun sifat kayu ini menyebabkan perubahan dimensi serta sifat-sifat kayu, dan kayu juga bersifat *anisotropi* yaitu sifat-sifatnya berbeda tergantung pada arah serat, tegangan-tegangan yang terjadi pada kayu tersebut. Kekuatan kayu paling tinggi sejajar dengan seratnya, dapat memuai dan menyusut sesuai dengan perubahan-perubahan kelembaban. Meskipun bersifat elastis, pada pembebanan yang relatif lama pada suatu balok kayu akan menyebabkan terjadinya lendutan yang cukup besar. Sifat-sifat kayu inilah yang menjadikan kayu cocok untuk berbagai aplikasi.

Studi tentang getaran adalah studi tentang gerakan berosilasi dan sistem mekanis serta kondisi dinamisnya. Gerakan ini dapat berupa gerakan beraturan atau berulang secara kontinu atau dapat juga berupa gerakan tidak beraturan atau acak. Sebagai pembanding dengan berbagai karakteristik eksperimental setiap jenis kayu, tanaman lontar merupakan jenis kayu yang cukup ideal untuk dilakukan perbandingan sifat-sifat kayu dan sangat mudah untuk ditemui. Menurut Lutony (1993), tanaman lontar atau kayu pohon lontar (*Borassus Flabellifer* Linn) merupakan salah satu jenis *flora* Indonesia yang belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga sangat cocok untuk dilakukan uji eksperimental. Diketahui bahwa kayu lontar banyak digunakan oleh masyarakat dalam konstruksi bangunan tradisional khususnya di daerah Sulawesi Selatan, namun Sebagian besar masyarakat belum mengetahui karakteristik kemampuan getaran dari balok kayu lontar tersebut. Berikut adalah tabel perbandingan karakteristik getaran balok kayu lontar dengan kayu lain :

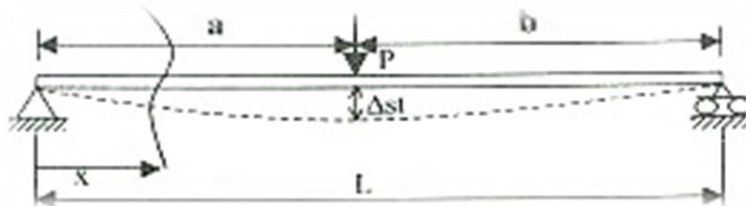
| No. | Jenis Kayu | F      | ores     | $\xi$     | k           | m      | Ck        | C       |
|-----|------------|--------|----------|-----------|-------------|--------|-----------|---------|
| 1   | LONTAR     | 1,1303 | 88,733   | 0,04659   | 21972,55    | 3,13   | 524,822   | 24,454  |
| 2   | ULIN       | 7,4340 | 214,6754 | 0,00843   | 138564,6570 | 3,0086 | 1291,7610 | 10,9812 |
| 3   | BAYAM      | 6,3859 | 198,9675 | 0,0078404 | 119043,5590 | 3,0070 | 1196,6131 | 9,3820  |
| 4   | JATI       | 5,7314 | 188,4955 | 0,0074007 | 106832,8770 | 3,0067 | 1133,5323 | 8,3889  |
| 5   | BITTI      | 0,63   | 62,8     | 0,08      | 12430,004   | 3,15   | 395,75    | 31,6    |
| 6   | KELAPA     | 0,6096 | 62,8     | 0,04347   | 12003,58    | 3,04   | 382,2797  | 16,6182 |
| 7   | ENAU       | 0,5346 | 52,3330  | 0,0437000 | 8300,1485   | 3,0306 | 317,2033  | 13,8618 |

Sumber : Naharuddin, Bustamin, Farhan, Agustinus Pasule (2005)

1. Gerakan/Getaran Harmonik ialah suatu gerakan dari titik yang mengelilingi lingkaran atau getaran dengan amplitudo dan frekuensi yang sama setiap saat.
2. Periode (T) ialah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu siklus.
3. Frekuensi (f) ialah banyaknya siklus dalam satu satuan waktu.
4. Amplitudo (A) ialah perpindahan terjauh dari posisi rata-ratanya. Amplitudo terdiri dari simpangan, kecepatan dan percepatan.
5. Frekuensi pribadi ( $\omega_n$ ) ialah frekuensi dari sistem getaran bebas yang ditentukan oleh sifat dari sistem itu.

#### a. Mekanisme Konstruksi Tumpuan Sederhana

Konstruksi tumpuan sederhana dari batang yang di tumpu pada kedua ujungnya dengan tumpuan engsel dan tumpuan roll.



Gambar 1. Mekanisme Konstruksi Tumpuan Sederhana

Sumber : S. Timoshenko (1987)

Batang kayu dengan kondisi perbedaan seperti di atas dan massa balok diabaikan dapat diperoleh defleksinya dengan menggunakan persamaan (S. Timoshenko, 1987) :

$$(EI) \Delta st = \frac{Pbx}{6L} \cdot (L^2 - b^2 - x^2) \rightarrow x \leq a : \dots\dots\dots (1)$$

$$(EI) \Delta st = \frac{Pbx}{6L} \cdot (L^2 - b^2 - x^2) + \frac{P(x-a)^3}{6} \rightarrow x \geq a : \dots\dots\dots (2)$$

Untuk  $x = \frac{L}{2}$ , diperoleh persamaan defleksi statis :

$$\Delta st = \frac{PL^2}{48EI} \dots\dots\dots (3)$$

Sehingga diperoleh :

$$k = \frac{48EI}{L^3} \dots\dots\dots (4)$$

## 2. Metode Penelitian

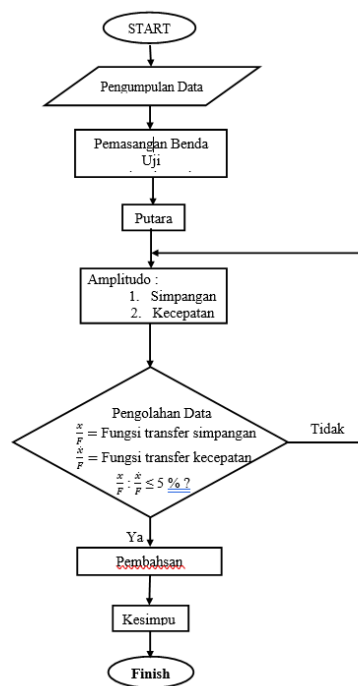
Studi penelitian terkait getaran balok pada salah satu jenis kayu yang di jadikan sampel penelitian yakni kayu lontar, dilakukan di Laboratorium Mekanika Terpakai Fakultas Teknik, Departemen Teknik Mesin, Universitas Hasanuddin Makassar.

Bahan kayu lontar yang digunakan dalam penelitian ini memiliki dimensi yakni, panjang 850 mm, lebar 24 mm, dengan variasi ketebalan yakni 10 mm, 12 mm, dan 14 mm. Alat yang dipergunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. **Vibration Meter**, model 5160 DV dengan skala terkecil 0.00125 mm untuk pengukuran simpangan dan 0.125 mm/detik untuk pengukuran kecepatan.
2. **Unit Pengatur Kecepatan**, tipe E11, serial no. 15568, 110 volt, dengan skala terkecil 25 rpm, buatan Inggris.
3. **Motor Penggerak (Eksiter)**, buatan Electro Cooperation Inggris, dengan batas kecepatan motor penggerak adalah 0 – 3000 rpm.

Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan sebagai penunjang adalah sistem tumpuan sederhana (simple beam), dengan menggunakan dua buah tumpuan, yaitu sebuah tumpuan engsel dan sebuah tumpuan roll yang terdiri dari dua buah bantalan bola yang bebas yang bergerak secara lateral.

#### a. Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Flow Chart (Diagram Alir)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Balok I Dengan Ketebalan 10 mm.

##### a. Posisi Peletakan Eksiter $\frac{L}{2}$ mm.

##### 1) Dengan Fungsi Transfer Simpangan

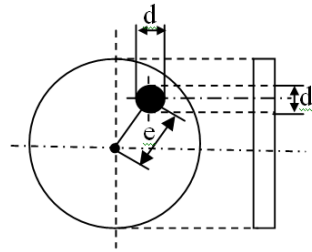
##### a) Gaya Eksitasi

Data dari piringan ketidakseimbangan adalah :

Tebal piring ketidakseimbangan (t) = 6,4 mm

Diameter piring ketidakseimbangan (d) = 19 mm

Jari – jari eksiter (e) = 32,9 mm



Data – data yang diperoleh pada saat resonansi :

Putaran (n) = 750 rpm

Amplitudo simpangan (X) = 0,579 mm

Pada saat resonansi besarnya kecepatan sudut ( $\omega_{res}$ )

$$\omega_{res} = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$\omega_{res} = \frac{2 \times 3,14 \times 750}{60}$$

$$\omega_{res} = 78,5 \text{ rad/s}$$

Volume eksiter (V) :

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot t$$

$$V = \frac{3,14}{4} (19 \times 10^{-3})^2 \times 6,4 \times 10^{-3}$$

$$V = 1,8146 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

Massa jenis aluminium ( $\rho_{Al}$ ) = 2702 kg/m<sup>3</sup>

Massa piringan aluminium ( $m_0$ ) :

$$m_0 = \rho_{Al} \cdot V$$

$$m_0 = 2702 \times 1,8146 \times 10^{-6}$$

$$m_0 = 4,903 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

Dengan mensubstitusikan harga  $m_0$ ,  $e$  dan  $\omega_{res}$  pada persamaan berikut, besarnya gaya eksitasi diperoleh :

$$F = m_0 \cdot e \cdot \omega_{res}^2$$

$$F = 4,903 \times 10^{-3} \times 0,0329 \times 78,5^2$$

$$F = 0,9934$$

**b) Faktor Redaman ( $\xi$ )**

$$\xi = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$\xi = \frac{82 - 74,3}{2 \times 78,5}$$

$$\xi = 0,04904458$$

**c) Fungsi Transfer Simpangan Resonansi ( $\left| \frac{X}{F} \right|_{res}$ )**

$$\left| \frac{X}{F} \right|_{res} = \frac{0,579}{0,9934} \times 10^{-3}$$

$$\left| \frac{X}{F} \right|_{res} = 0,5828 \times 10^{-3} \text{ m/N}$$

**d) Kekakuan (k)**

$$k = \frac{1}{2 \cdot \xi \cdot \left| \frac{X}{F} \right|_{res}}$$

$$k = \frac{1}{2 \times 0.04904458 \times 0.5828 \times 10^{-3}}$$

$$k = 17491,68 \text{ N/m}$$

**e) Massa Sistem (m)**

$$m = \frac{k}{\omega_{res}^2}$$

$$m = \frac{17491,68}{78,5^2}$$

$$m = 2,8385 \text{ kg}$$

**f) Koefisien Peredaman Kritis (C<sub>k</sub>)**

$$C_k = 2 \cdot \sqrt{k \cdot m}$$

$$C_k = 2 \times \sqrt{17491,68 \times 2,8385}$$

$$C_k = 445,648 \text{ N/m}$$

**g) Koefisien Peredaman (C)**

$$C = \xi \cdot C_k$$

$$C = 0.04904458 \times 445,648$$

$$C = 21,8566 \text{ N/m}$$

**2) Perhitungan Dengan Fungsi Transfer Kecepatan**

Pada Kondisi resonansi diperoleh data - data sebagai berikut :

Data – data yang diperoleh pada saat resonansi:

$$\text{Putaran (n)} = 750 \text{ rpm}$$

$$\text{Amplitudo Kecepatan } (\dot{x}) = 45,435 \text{ mm/s}$$

**a) Faktor Redaman (ξ)**

$$\xi = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$\xi = \frac{82,5 - 75}{2 \times 78,5}$$

$$\xi = 0,04777$$

**b) Fungsi Transfer Kecepatan Resonansi ( $\left| \frac{\dot{X}}{F} \right|_{res}$ )**

$$\left| \frac{\dot{X}}{F} \right|_{res} = \frac{45,435}{0,99341} \times 10^{-3}$$

$$\left| \frac{\dot{X}}{F} \right|_{res} = 45,736 \times 10^{-3} \text{ m/N}$$

**c) Koefisien Peredaman (C)**

$$C = \frac{1}{\left| \frac{\dot{X}}{F} \right|_{res}}$$

$$C = \frac{1}{45,435 \times 10^{-3}}$$

$$C = 21,86456 \text{ Ns/m}$$

**d) Koefisien Peredaman Kritis (C<sub>k</sub>)**

$$C_k = \frac{C}{\xi}$$

$$C_k = \frac{21,86456}{0,04777}$$

$$C_k = 457,698 \text{ Ns/m}$$

e) **Massa Sistem (m)**

$$m = \frac{C_k}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$m = \frac{457,698}{2 \times 78,5}$$

$$m = 2,915 \text{ kg}$$

f) **Kekakuan (k)**

$$k = \frac{C_k^2}{4 \cdot m}$$

$$k = \frac{457,698^2}{4 \times 2,915}$$

$$k = 17964,65 \text{ N/m}$$

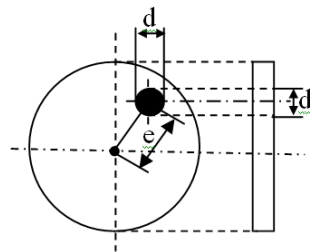
b. **Posisi Peletakan Eksiter  $\frac{L}{3}$  mm.**

1) **Dengan Fungsi Transfer Simpangan**

a) **Gaya Eksitasi**

Data dari piringan ketidakseimbangan adalah :

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Tebal piring ketidakseimbangan (t)    | = 6,4 mm  |
| Diameter piring ketidakseimbangan (d) | = 19 mm   |
| Jari – jari eksiter (e)               | = 32,9 mm |



Data – data yang diperoleh pada saat resonansi :

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Putaran (n)             | = 850 rpm  |
| Amplitudo simpangan (X) | = 0,631 mm |

Pada saat resonansi besarnya kecepatan sudut ( $\omega_{res}$ )

$$\omega_{res} = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$\omega_{res} = \frac{2 \times 3,14 \times 850}{60}$$

$$\omega_{res} = 88.9667 \text{ rad/s}$$

Volume eksiter (V) :

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot t$$

$$V = \frac{3,14}{4} (19 \times 10^{-3})^2 \times 6,4 \times 10^{-3}$$

$$V = 1,8146 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

Massa jenis aluminium ( $\rho_{Al}$ ) = 2702 kg/m<sup>3</sup>

Massa piringan aluminium ( $m_0$ ) :

$$m_0 = \rho_{Al} \cdot V$$

$$m_0 = 2702 \times 1,8146 \times 10^{-6}$$

$$m_0 = 4,903 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

Dengan mensubstitusikan harga  $m_0$ ,  $e$  dan  $\omega_{res}$  pada persamaan berikut, besarnya gaya eksitasi diperoleh :

$$F = m_0 \cdot e \cdot \omega_{res}^2$$

$$F = 4,903 \times 10^{-3} \times 0,0329 \times 88,9^2$$

$$F = 1,275988$$

**b) Faktor Redaman ( $\xi$ )**

$$\xi = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$\xi = \frac{92 - 84,3}{2 \times 88,9}$$

$$\xi = 0,0433$$

**c) Fungsi Transfer Simpangan Resonansi ( $\left|\frac{X}{F}\right|_{res}$ )**

$$\left|\frac{X}{F}\right|_{res} = \frac{0,631}{1,275988} \times 10^{-3}$$

$$\left|\frac{X}{F}\right|_{res} = 0,4945 \times 10^{-3} \text{ m/N}$$

**d) Kekakuan (k)**

$$k = \frac{1}{2 \cdot \xi \cdot \left|\frac{X}{F}\right|_{res}}$$

$$k = \frac{1}{2 \times 0,0433 \times 0,4945 \times 10^{-3}}$$

$$k = 23346,8499 \text{ N/m}$$

**e) Massa Sistem (m)**

$$m = \frac{k}{\omega_{res}^2}$$

$$m = \frac{23346,8499}{88,9667^2}$$

$$m = 2,94967 \text{ kg}$$

**f) Koefisien Peredaman Kritis ( $C_k$ )**

$$C_k = 2 \cdot \sqrt{k \cdot m}$$

$$C_k = 2 \times \sqrt{23346,8499 \times 2,94967}$$

$$C_k = 524,84488 \text{ N/m}$$

**g) Koefisien Peredaman (C)**

$$C = \xi \cdot C_k$$

$$C = 0,0433 \times 524,84488$$

$$C = 22,7295 \text{ N/m}$$

**2) Perhitungan Dengan Fungsi Transfer Kecepatan**

Pada Kondisi resonansi diperoleh data - data sebagai berikut :

Data – data yang diperoleh pada saat resonansi :

$$\text{Putaran (n)} = 850 \text{ rpm}$$

$$\text{Amplitudo Kecepatan } (\dot{x}) = 42,998 \text{ mm/s}$$

**a) Faktor Redaman ( $\xi$ )**

$$\xi = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$\xi = \frac{93 - 85,3}{2 \times 88,9}$$

$$\xi = 0,042998$$

**b) Fungsi Transfer Kecepatan Resonansi ( $\left|\frac{\dot{X}}{F}\right|_{res}$ )**

$$\left|\frac{\dot{X}}{F}\right|_{res} = \frac{54,865}{1,275988} \times 10^{-3}$$

$$\left|\frac{\dot{X}}{F}\right|_{res} = 42,998 \times 10^{-3} \text{ m/N}$$

**c) Koefisien Peredaman (C)**

$$C = \frac{1}{\left|\frac{\dot{X}}{F}\right|_{res}}$$

$$C = \frac{1}{42,998 \times 10^{-3}}$$

$$C = 23,256868 \text{ Ns/m}$$

**d) Koefisien Peredaman Kritis ( $C_k$ )**

$$C_k = \frac{C}{\xi}$$

$$C_k = \frac{23,256868}{0,042998}$$

$$C_k = 537,0222 \text{ Ns/m}$$

**e) Massa Sistem (m)**

$$m = \frac{C_k}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$m = \frac{537,0222}{2 \times 88,9}$$

$$m = 3,018 \text{ kg}$$

**f) Kekakuan (k)**

$$k = \frac{C_k^2}{4 \cdot m}$$

$$k = \frac{537,0222^2}{4 \times 3,018}$$

$$k = 23888,54 \text{ N/m}$$

**c. Posisi Peletakan Eksiter  $\frac{2L}{3}$  mm**

**1) Dengan Fungsi Transfer Simpangan**

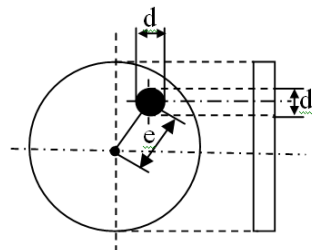
**a) Gaya Eksitasi**

Data dari piringan ketidakseimbangan adalah :

Tebal piring ketidakseimbangan (t) = 6,4 mm

Diameter piring ketidakseimbangan (d) = 19 mm

Jari – jari eksiter (e) = 32,9 mm





Data – data yang diperoleh pada saat resonansi :

$$\text{Putaran (n)} = 800 \text{ rpm}$$

$$\text{Amplitudo simpangan (X)} = 0,586 \text{ mm}$$

Pada saat resonansi besarnya kecepatan sudut ( $\omega_{res}$ )

$$\omega_{res} = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}$$

$$\omega_{res} = \frac{2 \times 3,14 \times 800}{60}$$

$$\omega_{res} = 83.7333 \text{ rad/s}$$

Volume eksiter (V) :

$$V = \frac{\pi}{4} d^2 \cdot t$$

$$V = \frac{3,14}{4} (19 \times 10^{-3})^2 \times 6,4 \times 10^{-3}$$

$$V = 1,8146 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

Massa jenis aluminium ( $\rho_{Al}$ ) = 2702 kg/m<sup>3</sup>

Massa piringan aluminium ( $m_0$ ) :

$$m_0 = \rho_{Al} \cdot V$$

$$m_0 = 2702 \times 1,8146 \times 10^{-6}$$

$$m_0 = 4,903 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

Dengan mensubstitusikan harga  $m_0$ ,  $e$  dan  $\omega_{res}$  pada persamaan berikut, besarnya gaya eksitasi diperoleh :

$$F = m_0 \cdot e \cdot \omega_{res}^2$$

$$F = 4,903 \times 10^{-3} \times 0,0329 \times 83,733^2$$

$$F = 1,130287$$

**b) Faktor Redaman ( $\xi$ )**

$$\xi = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$\xi = \frac{87 - 79,1}{2 \times 87}$$

$$\xi = 0,04719$$

**c) Fungsi Transfer Simpangan Resonansi ( $\left| \frac{X}{F} \right|_{res}$ )**

$$\left| \frac{X}{F} \right|_{res} = \frac{0,586}{1,130287} \times 10^{-3}$$

$$\left| \frac{X}{F} \right|_{res} = 0,51845 \times 10^{-3} \frac{m}{N}$$

**d) Kekakuan (k)**

$$k = \frac{1}{2 \cdot \xi \cdot \left| \frac{X}{F} \right|_{res}}$$

$$k = \frac{1}{2 \times 0,04719 \times 0,51845 \times 10^{-3}}$$

$$k = 20435,698 \text{ N/m}$$

**e) Massa Sistem (m)**

$$m = \frac{k}{\omega_{res}^2}$$

$$m = \frac{20435,698}{83,7^2}$$

$$m = 2,91469 \text{ kg}$$

**f) Koefisien Peredaman Kritis ( $C_k$ )**

$$C_k = 2 \cdot \sqrt{k \cdot m}$$

$$C_k = 2 \times \sqrt{20435,698 \times 2,91469}$$

$$C_k = 488,11384 \text{ N/m}$$

**g) Koefisien Peredaman ( $C$ )**

$$C = \xi \cdot C_k$$

$$C = 0,04719 \times 488,11384$$

$$C = 23,03524095 \text{ N/m}$$

**2) Perhitungan Dengan Fungsi Transfer Kecepatan**

Pada Kondisi resonansi diperoleh data - data sebagai berikut :

Data – data yang diperoleh pada saat resonansi:

$$\text{Putaran (n)} = 800 \text{ rpm}$$

$$\text{Amplitudo Kecepatan } (\dot{x}) = 49,329 \text{ mm/s}$$

**a) Faktor Redaman ( $\xi$ )**

$$\xi = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$\xi = \frac{87,8 - 80}{2 \times 83,7}$$

$$\xi = 0.04659$$

**b) Fungsi Transfer Kecepatan Resonansi ( $\left| \frac{\dot{x}}{F} \right|_{res}$ )**

$$\left| \frac{\dot{x}}{F} \right|_{res} = \frac{49,329}{1,130287} \times 10^{-3}$$

$$\left| \frac{\dot{x}}{F} \right|_{res} = 43,642897 \times 10^{-3} \text{ m/N}$$

**c) Koefisien Peredaman ( $C$ )**

$$C = \frac{1}{\left| \frac{\dot{x}}{F} \right|_{res}}$$

$$C = \frac{1}{43,642897 \times 10^{-3}}$$

$$C = 22,91323594 \text{ Ns/m}$$

**d) Koefisien Peredaman Kritis ( $C_k$ )**

$$C_k = \frac{C}{\xi}$$

$$C_k = \frac{22,91323594}{0.04659}$$

$$C_k = 491,75329 \text{ Ns/m}$$

**e) Massa Sistem ( $m$ )**

$$m = \frac{C_k}{2 \cdot \omega_{res}}$$

$$m = \frac{491,75329}{2 \times 83,7}$$

$$m = 2,9364 \text{ kg}$$

**f) Kekakuan ( $k$ )**

$$k = \frac{C_k^2}{4 \cdot m}$$
$$k = \frac{491,75329^2}{4 \times 2,9364}$$
$$k = 20588,07 \text{ N/m}$$

#### 4. Penutup

##### a. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan secara eksperimental diperoleh perbandingan nilai kekakuan dari balok kayu lontar untuk posisi eksiternya yang berbeda masing-masing. Studi ini bisa sebagai bukti bahwa nilai kekakuan secara eksperimental pada getaran balok kayu lontar memiliki nilai yang cukup baik dibandingkan bahan kayu lainnya. Semakin besar dimensi kayu maka tingkat kekakuannya akan bertambah besar sehingga akan dihasilkan besaran-besaran nilai yang makin besar pula.

##### b. Saran

untuk mendapatkan hasil pengukuran amplitudo dan kecepatan yang tepat dan akurat, maka disarankan agar sebaiknya menggunakan vibration meter digital. **Hal ini dimaksudkan agar bisa** untuk memperoleh data yang akurat, sehingga pengujian harus didukung dengan peralatan yang baik dengan tingkat ketelitian yang tinggi.

#### Referensi :

- [1] Gere, James. M, Timonshenko, Bambang Suryoatmono, 2000. Mekanika Bahan (Terjemahan). Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [2] <http://bahari7.blogspot.com/2009/06/perahu-phinisi.html>
- [3] K. Vierck, Robert, Munaf, Dicky Rezady, 1986. Analisa Getaran (Terjemahan). Penerbit Eresco, Bandung.
- [4] Mappaita, Abdullah, 2005. Getaran Mekanik. Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [5] Mappaita, Abdullah, 2004. Getaran Mekanik Lanjut. Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [6] Martawirya, A, Kartasujana I, Kadir K, Prawira S.A, 1989. Atlas Kayu Indonesia. Jilid I & Jilid II. Departemen Kehutanan, Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan, Bogor – Indonesia.
- [7] Rijal, Nasir, 2012. Analisis Getaran Balok Kayu Bitti (*Vitex cofassus*) Eksperimenta dan Teoritis. Tugas Akhir, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [8] Risal, Syamsul, 2008. Analisis Eksperimenta Getaran Balok Kayu Kelapa. Tugas Akhir, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar
- [9] Salam, A. A., Syahril, M., & Arham, M. (2024). Karakteristik Eksperimental Dan Teoritis Getaran Balok Kayu Lontar (*Borassus Flabellifer Linn*) Dengan Ketebalan Bervariasi. Jurnal Teknik Mesin Politeknik Bosowa, 7(1), 49-62.
- [10] Thomson, W.T, Lea Prasetyo, 1986. Teori Getaran Dengan Penerapannya (Terjemahan). Edisi ke-2. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [11] William, W.Seto, Peterjemah. 1985. Getaran Mekanis (Terjemahan). Teori Dan Soal-Soal Penerbit Erlangga, Jakarta.