

**Studi Kelayakan Metode *Nondestructive Test* Berbasis Akustik untuk
Memprediksi Nilai Modulus Elastisitas Kayu**

Oleh

Ayutyastuti

09/285273/TK/35711

Diajukan kepada jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik

Universitas Gadjah Mada pada tanggal 17 April 2015

untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat

sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Penelitian ini mengkaji kelayakan metode untuk memprediksi nilai modulus elastisitas menggunakan metode uji tidak merusak berbasis akustik. Manfaat penelitian ialah sebagai langkah untuk sortir kayu dan menguji elastisitas kayu di lapangan.

Bahan yang digunakan adalah 6 jenis kayu, meliputi kayu Sukun, Munggur, Jati, Sonokeling, Akasia, dan Mahoni. Kayu-kayu tersebut telah dipotong dengan dimensi 123 cm x 12 cm x 6 cm. Pengukuran dilakukan dengan melakukan perekaman impuls dari kayu yang dipukul di salah satu ujungnya menggunakan tiga perangkat, yaitu *Cool Edit Pro 2.0- MATLAB, Real Time Analyzer, dan Faber Acoustical*. Dari sinyal impuls diperoleh nilai frekuensi natural, kemudian dihitung menggunakan persamaan modulus elastisitas. Pengukuran dilakukan pada daerah *near-field*, sehingga tidak terpengaruh dari pantulan maupun absorpsi suara di lingkungan sekitarnya. Batas noise yang ditoleransi maksimal sebesar 40 dB. Hasil pengujian non-destruktif kemudian dibandingkan dengan hasil pengujian destruktif menggunakan alat pembebanan.

Hasil penelitian menunjukkan nilai R^2 sebesar 0,57 untuk kayu Sonokeling, 0,95 untuk kayu Mahoni, 0,09 untuk kayu Akasia, 0,90 untuk kayu Munggur, 0,63 untuk kayu Sukun, dan 0,59 untuk kayu Jati pada grafik perbandingan nilai modulus elastisitas yang diperoleh dengan metode destruktif dengan metode non-destruktif. Nilai MOE metode nondestruktif memiliki kecenderungan lebih tinggi dibandingkan nilai MoE nondestruktif dengan perbandingan sebesar 1,52 untuk kayu Sonokeling, 1,43 untuk kayu Mahoni, 1,42 untuk kayu Akasia, 1,38 untuk kayu Munggur, 1,13 untuk kayu Sukun, dan 1,24 untuk kayu Jati..

Kata kunci : *modulus elastisitas, akustik, frekuensi natural, nondestruktif, destruktif*

Pembimbing Utama : Sentagi Sesotya Utami, ST., M.Sc., Ph.D.

Pembimbing Pendamping : Nazrul Effendy, S.T.,M.Sc.,Ph.D.

**Feasibility Study of Nondestructive Test Method Based on Acoustic to
Predict Wood Modulus Elasticity**

by

Ayutyastuti

09/285273/TK/35711

Submitted to the Department of Physics Engineering

Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 17th, 2015

as partial fulfillment of the degree of

Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

This study examines the feasibility of a method to predict the value of the modulus of elasticity using the nondestructive test based on acoustic. The benefits of research are a step for sorting timber and predict modulus elasticity of wood in rural area.

The materials used are 6 types of wood, including wood Sonokeling, Munggur, Jati, Sukun, Akasia, and Mahoni. The timber had been cut with the dimensions 123 cm x 12 cm x 6 cm. Measurement is done by recording the impulse of wood struck at one end using three devices, namely *Cool Edit Pro 2.0- MATLAB*, *Real Time Analyzer*, and *Faber Acoustical*. Impulse signals obtained natural frequency values, then calculated using the equation of elastic modulus. Measurements were taken on near-field, so it was not affected by the reflection and absorption of sound in the surrounding environment. Maximum tolerable noise limit of 40 dB. Nondestructive testing results were then compared with the results of destructive testing using the grading machine.

The results showed R^2 value of 0.57 for Sonokeling, 0.95 for Mahoni, 0.09 for Akasia, 0.90 for Munggur, 0.63 for Sukun, and 0.59 for Jati. MOE nondestructive method values have a tendency to be higher than the value of the MoE nondestructive with ratio of 1.52 for Sonokeling, 1.43 for Mahoni, 1.42 for Akasia, 1.38 for Munggur, 1.13 for Sukun, and 1.24 for Jati.

Keywords : *modulus of elasticity, acoustic, natural frequency, nondestructive, destructive*

Supervisor : Sentagi Sesotya Utami, ST., M.Sc., Ph.D.

Co-supervisor : Nazrul Effendy, S.T.,M.Sc.,Ph.D.