

RANCANG BANGUN SISTEM UJI TIDAK MERUSAK BERBASIS FREKUENSI AUDIO UNTUK MENGIDENTIFIKASI KETEGUHAN LENTUR KAYU

Dedi Saputro

19/440246/TK/48573

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 3 April 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Pemilihan jenis kayu dapat didasarkan pada pengujian keteguhan lentur kayu agar pemanfaatannya sesuai dengan kebutuhannya. Pengujian yang umumnya digunakan berupa pengujian merusak metode *One Point Loading* (OPL) menyebabkan banyak kayu terbuang untuk pengujian sehingga kurang efisien. Pengujian metode OPL kurang efektif karena melakukan pengujian tiga kali untuk satu sampel kayu. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil rancang bangun sistem uji tidak merusak berbasis frekuensi audio untuk mengidentifikasi keteguhan lentur kayu dengan efektif dan efisien.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental laboratoris. Identifikasi keteguhan lentur kayu dilakukan dengan metode Sunarno. Pengujian dilakukan dengan melewati sumber frekuensi audio (20 – 20.000 Hz) untuk menggetarkan kayu. Analisis frekuensi resonansi kayu dilakukan dengan menerapkan *Short-Time Fourier Transform* untuk pengurangan *noise* serta menampilkan spektrum frekuensi sinyal berbasis *Fast Fourier Transform*. Analisis nilai modulus elastisitas kayu dan kelas kuat kayu didasarkan pada frekuensi resonansi kayu.

Sistem uji tidak merusak berbasis frekuensi audio untuk mengidentifikasi keteguhan lentur kayu yang telah dirancang bangun berhasil mengidentifikasi keteguhan lentur kayu dengan efektif dan efisien. Efektivitas sistem ditunjukkan dengan pengujian hanya membutuhkan satu tahap dengan menekan satu tombol dan efisiensi sistem ditunjukkan dengan pengujian hanya memerlukan satu bahan kayu dengan ukuran 30 cm x 2 cm x 2 cm dan bahan kayu dapat digunakan kembali serta membutuhkan waktu pengujian selama 57 detik. Nilai modulus elastisitas kayu berbanding lurus dengan frekuensi resonansi kayu pada spektrum frekuensi.

Kata kunci: *Uji tidak merusak, frekuensi audio, keteguhan lentur kayu, short-time fourier transform*

Pembimbing Utama : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D., IPU.

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory M. Waruwu, S.T., M.Eng., IPM.



DESIGN AND BUILD A NON-DESTRUCTIVE TEST SYSTEM BASED ON AUDIO FREQUENCY TO IDENTIFY THE BENDING STRENGTH OF WOOD

Dedi Saputro

19/440246/TK/48573

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on April 3, 2023
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

Wood selection can be based on testing the bending strength of the wood to ensure its utilization according to its needs. Tests that are generally used in the form of destructive test of the One Point Loading (OPL) method cause a lot of wood to be wasted for testing so that it is less efficient. OPL method testing is less effective because it tests three times for one wood sample. This research aims to get the results of the design of a non-destructive test system based on audio frequency to identify the bending strength of wood effectively and efficiently.

The method used in this research is laboratory experimental method. The identification of the bending strength of wood is done by the Sunarno's method. The test is done by playing the audio frequency source (20 – 20000 Hz) to vibrate the wood. Analysis of the resonant frequency of wood was carried out by applying Short-Time Fourier Transform for noise reduction and displaying of frequency spectrum based on Fast Fourier Transform. The modulus of elasticity of wood value and the strength class of wood were analyzed based in the resonant frequency of wood.

The non-destructive test system based on audio frequency to identify the bending strength of wood that has been developed succesfully identifies the bending strength of wood effectively and efficiently. The effectiveness of the system is shown by testing only requires on stage by one click and the efficiency of the system is shown by testing only requires one wood sample with a size 30 cm x 2 cm x 2 cm, which can be reused and requires 57 seconds of testing time. The value of the modulus of elasticity of wood is directly proportional to the wood's resonance frequency in the frequency spectrum.

Keywords: *Non-destructive test, audio frequency, bending strength of wood, short time fourier transform*

Supervisor : Prof. Ir. Sunarno, M.Eng., Ph.D., IPU.

Co-supervisor : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, S.T., M.Eng., IPM.

