

RANCANG BANGUN SISTEM UJI TIDAK MERUSAK BERBASIS FREKUENSI AUDIO UNTUK MENGIDENTIFIKASI SIFAT BENDA PADAT

M. Rifqi Akram

18/425010/TK/46705

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada 16 September 2022
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Non-Destructive Test (NDT) merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menentukan sifat dan mendeteksi bahan atau komponen tanpa merusak kegunaan bahan atau komponen tersebut. *Acoustic Resonance Testing* merupakan metode NDT yang dapat dioperasikan dengan mudah sehingga meminimalkan kesalahan manusia. Penelitian sebelumnya menggunakan Cool Edit untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh. Tujuan pembuatan Cool Edit yang tidak dikhususkan untuk menganalisis sinyal mengakibatkan diperlukan beberapa langkah yang cukup banyak hingga akhirnya sinyal asli dari objek dapat diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil rancang bangun sistem uji tidak merusak berbasis frekuensi audio untuk mengidentifikasi sifat benda padat dengan efektif dan efisien.

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental laboratoris. Identifikasi sifat benda dilakukan dengan metode Sunarno. Pengujian dilakukan dengan melewati sumber bunyi frekuensi audio untuk menggetarkan benda. Analisis frekuensi resonansi benda dilakukan dengan menerapkan *Short Time Fourier Transform* pada sinyal untuk mengurangi *noise*, kemudian diterapkan *Fast Fourier Transform* untuk menampilkan spektrum sinyal.

Massa jenis benda padat yang lebih besar akan mempunyai frekuensi resonansi yang lebih tinggi pada spektrum frekuensi. Bahan *stainless steel* dideteksi pada frekuensi 7600 – 7750 Hz, bahan tembaga dideteksi pada frekuensi 7000 – 7200 Hz, bahan aluminium dideteksi pada frekuensi 5850 – 6000 Hz, bahan termoplastik dideteksi frekuensi 3850 – 3950 Hz, dan bahan bambu dideteksi pada frekuensi 3200 – 3400 Hz.

Kata kunci: *Non-destructive test, frekuensi audio, sifat benda padat, short time fourier transform*

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Memory Motivanisman Waruwu, M.Eng., IPM.



DESIGN AND BUILD A NON-DESTRUCTIVE TEST SYSTEM BASED ON AUDIO FREQUENCY TO IDENTIFY PROPERTIES OF SOLIDS

M. Rifqi Akram

18/425010/TK/46705

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 16, 2022
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

A Non-Destructive Test (NDT) is an analytical technique used to determine properties and detect materials or components without destroying their use. Acoustic Resonance Testing is an NDT method that can be operated easily to minimize human error. Previous research used Cool Edit to process and analyze the data obtained. The purpose of making Cool Edit, which is not devoted to analyzing signals requires several steps, which are quite a lot until finally the original signal from the object can be known. This research aims to obtain the results of the design of a non-destructive test system based on audio frequencies to identify the properties of solids effectively and efficiently.

The research method used is a laboratory experimental method. Identification of solid properties is done by the Sunarno method. The test is done by playing the audio frequency sound source to vibrate objects. The resonant frequency analysis of objects is carried out by applying a Short Time Fourier Transform to the signal to reduce noise, then applying a Fast Fourier Transform to display the signal spectrum.

The density of a large solid object will have a higher resonant frequency in the frequency spectrum. Stainless steel is detected at a frequency of 7600 – 7750 Hz, copper is detected at a frequency of 7000 – 7200 Hz, aluminum is detected at a frequency of 5850 – 6000 Hz, thermoplastic is detected at a frequency of 3850 – 3950 Hz, and bamboo is detected at a frequency of 3200 – 3400 Hz.

Keywords: *Non-destructive test, audio frequency, properties of solids, short time fourier transform*

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

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

