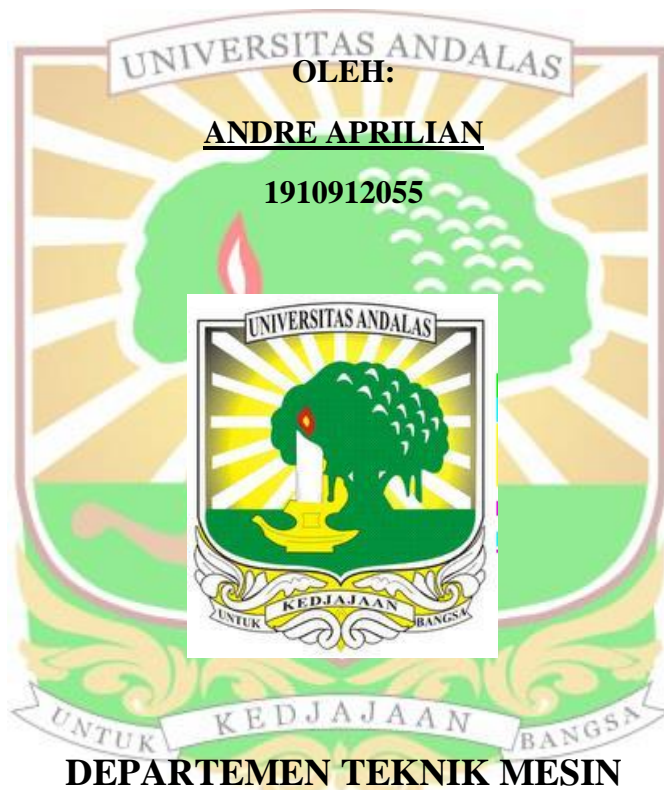


TUGAS AKHIR

**“ANALISIS EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI
ARAH SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
TERHADAP FREKUENSI PRIBADI BALOK
KOMPOSIT DENGAN Matriks POLYESTER”**

Diajukan Sebagai Salah Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tahap Sarjana



OLEH:

ANDRE APRILIAN

1910912055

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2024

ABSTRACT

Vibration is one of the most important issues in machine construction planning. When the frequency of the excitation force coincides with one of the natural frequencies of the system, the resonance condition causes significant damage and deformation to the material. So further research is needed regarding the vibration characteristics of a material. Along with the development of environmentally friendly technology, one of the concerns is the use and utilization of composite materials. Composite materials have many advantages, including light weight, corrosion resistance, and small production costs. In this study, vibration testing was carried out experimentally on composite beams with variations in the direction of oil palm empty fruit bunch fibers with the aim of obtaining composite characteristics that have good vibration resistance. The test carried out is testing using an impact hammer to obtain the Frequency Response Function (FRF) value. This FRF represents an analog voltage spectrum that reflects acceleration, velocity, displacement, or strain that has gone through a signal conditioning amplifier. Signal analysis can be manipulated to produce natural frequencies and vibration modes in graphical form as well as numerical results. After that, the results of the test are compared with the results obtained in the simulation. In this Final Project, the maximum natural frequency value is obtained in the 0°/0°/0° fiber direction and the minimum in the 90°/0°/90° fiber direction. The comparison error value of the natural frequency of the test results with the simulation is quite low, which is <10%. The high natural frequency value indicates high material stiffness.

Keywords: *vibration, composite, FRF (Frequency Response Function), natural frequency*

ABSTRAK

Getaran merupakan salah satu masalah yang sangat penting dalam perencanaan konstruksi mesin. Ketika frekuensi gaya eksitasi bersamaan dengan salah satu frekuensi pribadi sistem, maka kondisi resonansi menyebabkan kerusakan serta deformasi yang signifikan pada material tersebut. Sehingga perlu penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik getaran pada suatu material. Seiring dengan berkembangnya teknologi ramah lingkungan, salah satu yang menjadi perhatian adalah penggunaan dan pemanfaatan material berbahan komposit. Bahan komposit memiliki banyak keunggulan, diantaranya memiliki bobot yang ringan, tahan korosi, dan memiliki biaya produksi yang kecil. Pada penelitian ini dilakukan pengujian getaran secara eksperimen pada balok komposit dengan variasi arah serat tandan kosong kelapa sawit dengan tujuan untuk mendapatkan karakteristik komposit yang memiliki ketahanan getaran yang baik. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian menggunakan *impact hammer* untuk mendapatkan nilai *Frequency Response Function* (FRF). FRF ini mewakili spektrum tegangan analog yang mencerminkan percepatan, kecepatan, perpindahan, atau regangan yang telah melalui *signal conditioning amplifier*. Analisis sinyal dapat dimanipulasi untuk menghasilkan frekuensi pribadi dan modus getar dalam bentuk grafis maupun hasil numerik. Setelah itu, hasil dari pengujian tersebut dibandingkan dengan hasil yang didapatkan pada simulasi. Pada Tugas Akhir ini didapatkan nilai frekuensi pribadi maksimum pada arah serat $0^{\circ}/0^{\circ}/0^{\circ}$ dan minimum pada arah serat $90^{\circ}/0^{\circ}/90^{\circ}$. Perbandingan nilai error frekuensi pribadi hasil pengujian dengan simulasi cukup rendah yaitu $<10\%$. Nilai frekuensi pribadi yang tinggi menunjukkan kekakuan material yang tinggi.

Kata Kunci: getaran, komposit, *Frequency Response Function* (FRF), frekuensi pribadi