

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PERAGA DAN PENGUKURAN GETARAN DUA DERAJAT KEBEBASAN BERBASIS ARDUINO

Oleh:

FADLAN RAJAB

NIM: 2010911011



Dosen Pembimbing Tunggal:

PROF. DR. ENG. MEIFAL RUSLI

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025



ABSTRACT

Vibration is a phenomenon where an object moves back and forth around its equilibrium point. This phenomenon cannot be directly observed in terms of displacement or frequency. In the learning process of mechanical vibrations, a tool is needed to visualize vibrations, making it easier to explain and understand the concept of vibration.

Existing vibration demonstration tools can only visualize vibrations with a single degree of freedom. Therefore, an experimental module was developed to visualize and measure the mechanism of vibrations with two degrees of freedom using Arduino as a microcontroller.

The mechanism of the two-degree-of-freedom vibration module utilizes two drive motors with unbalanced masses as vibration generators and springs as flexible components with elastic properties capable of producing compressive and tensile forces. Additionally, a microcontroller and accelerometer serve as the data processor and vibration sensor. The result of this mechanism can visualize and measure free and forced vibrations with two degrees of freedom, as well as illustrate the dynamic vibration absorber system.

The developed two-degree-of-freedom vibration propeller can be used with various tests including free vibration, forced vibration and vibration damping system with various load variations, rotational speed and stiffness. Where this tool has a personal frequency of 12.26 rad/s and 24.21 rad/s. Vibration measurements can be carried out in 16384 points in a range of two times the acceleration of earth's gravity with raw data in mm units.

Keywords: *Two degrees of freedom vibration, visualizing, measurement, Unbalanced mass, microcontroller.*

ABSTRAK

Getaran merupakan sebuah fenomena benda bergerak bolak-balik di sekitar titik kesetimbangannya. Fenomena yang terjadi ini tidak dapat dilihat baik itu nilai simpangan maupun frekuensinya secara langsung. Dalam proses pembelajaran getaran mekanik dibutuhkan alat yang dapat memvisualisasikan getaran untuk mempermudah dalam menjelaskan dan memahami konsep getaran.

Alat peraga getaran yang telah ada hanya dapat memvisualisasikan getaran dengan satu derajat kebebasan. Maka diciptakan modul eksperimen yang mampu memvisualisasikan dan mengukur mekanisme getaran dua derajat kebebasan dengan bantuan arduino sebagai mikrokontroler.

Mekanisme modul getaran dua derajat kebebasan dengan menggunakan dua motor penggerak dan massa tidak seimbang sebagai penghasil getaran dan pegas sebagai komponen yang fleksibel yang bersifat elastis yang dapat menghasilkan gaya tekan dan gaya tarik, serta mikrokontroler dan accelerometer sebagai pengolah dan sensor getaran. Hasil dari mekanisme tersebut dapat memvisualisasikan dan mengukur getaran bebas dan getaran paksa dengan dua derajat kebebasan serta dapat memvisualisasikan sistem peredam getaran dinamik.

Alat peraga getaran dua derajat kebebasan yang telah dikembangkan dapat digunakan dengan berbagai pengujian diantaranya getaran bebas, getaran paksa dan sistem peredam getaran dengan berbagai variasi beban, kecepatan putar dan besar kekakuan. Dimana alat ini memiliki frekuensi pribadi 12.26 rad/s dan 24.21 rad/s. Pengukuran getaran dapat dilakukan dalam 16384 titik dalam rentang dua kali percepatan gravitasi bumi dengan data mentah yang bersatuan mm.

Kata Kunci: Getaran Dua Derajat Kebebasan, Memvisualisasikan, Mengukur, Massa Tidak Seimbang, Mikrokontroler.