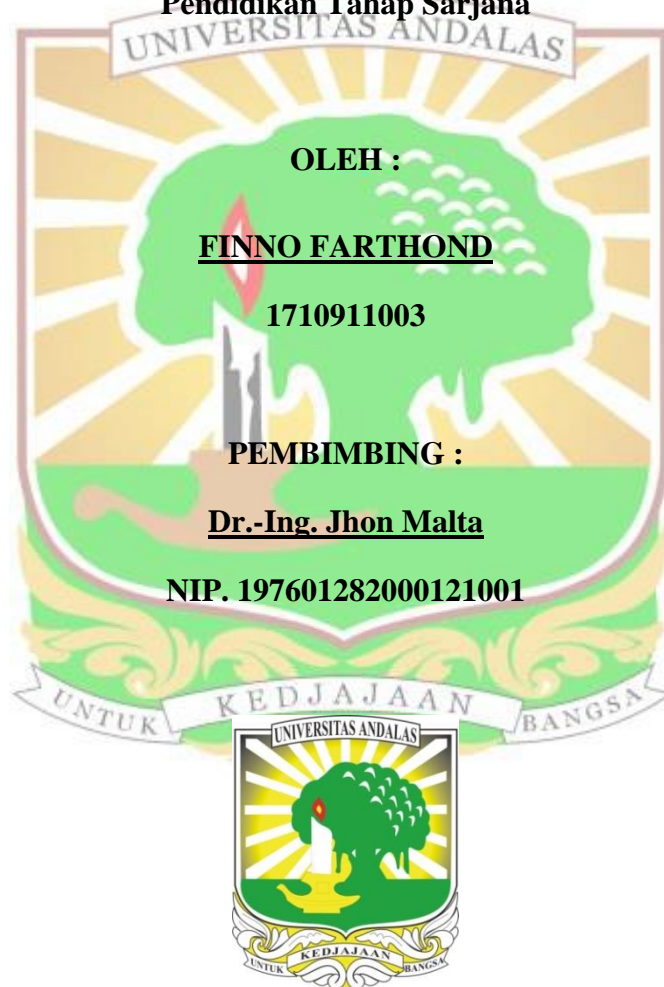


TUGAS AKHIR

Kaji Eksperimental Pengaruh Momen Inersia Massa pada Rotor *Overhung* dengan Poros Anisotropi Terhadap Frekuensi Pribadi dan Respon Dinamik

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023

ABSTRACT

The rotor shaft system is frequently utilized to transmit power to a machine. However, excessive vibration can occur in rotating shaft systems due to unbalanced mass, misalignment, and damage to bearings, which can lead to failure in the rotor system. To prevent failure in the system, it is necessary to determine its natural frequency. In this study, an overhung rotor system with a non-circular shaft was tested using an impact hammer and accelerometer in order to determine the effect of mass moment of inertia on natural frequency and structural response. The study was conducted by creating three disk models by varying the disk's thickness and diameter, with each disk's mass and volume being the same. The thicknesses of the disks used were 10 mm, 20 mm, and 30 mm, and the diameters of the disks used were 97.39 mm, 79.52 mm, and 68.86 mm. The natural frequency was obtained using the Frequency Response Function (FRF) test by placing the accelerometer on the disk and performing an impact hammer strike on the shaft of the rotor connected to the Data Acquisition (DAQ) system. The structural response of the rotor was obtained by rotating the rotor at a speed close to half of its the natural frequency in each test using a DC motor and then placing horizontal and vertical displacement sensors on the disk without direct contact. The displacement sensor was connected to a picoscope and a computer. The results of the experimental study showed that the natural frequency tended to be slightly higher with changes in mass moment of inertia from variations in disk diameter and thickness with equal mass. In the orbital response data, almost every variation formed an ellipse, but with a decreasing shape on the 68.86 mm diameter and 20 mm thick disk. In the spectral response, the results obtained were directly proportional to changes in mass moment of inertia.

Keywords: *Natural Frequency, Overhung Rotor, FRF, Dynamic Response, Mass Moment of Inertia*

ABSTRAK

Sistem poros rotor sering digunakan untuk mentransmisikan daya ke mesin. Namun, getaran yang berlebihan dapat terjadi pada sistem poros yang berputar karena massa yang tidak seimbang, ketidaksejajaran, dan kerusakan bantalan yang dapat menyebabkan kegagalan pada sistem rotor. Untuk mencegah kegagalan pada sistem, penting untuk mengetahui frekuensi pribadinya. Pada penelitian ini, sistem rotor *overhung* dengan poros *non-circular* diuji menggunakan *impact hammer* dan akselerometer untuk menentukan pengaruh momen inersia massa terhadap frekuensi pribadi dan respon dinamik. Penelitian ini dilakukan dengan membuat tiga model disk dengan memvariasikan ketebalan dan diameter disk, dengan massa dan volume masing-masing disk sama. Ketebalan disk yang digunakan adalah 10 mm, 20 mm, dan 30 mm, serta diameter disk yang digunakan adalah 97,39 mm, 79,52 mm, dan 68,86 mm. Frekuensi pribadi diperoleh dengan menggunakan uji Frequency Response Function (FRF) dengan meletakkan akselerometer pada disk dan melakukan uji impak pada poros rotor yang terhubung ke sistem Data Acquisition (DAQ). Respon dinamik rotor diperoleh dengan memutar rotor pada kecepatan mendekati setengah dari frekuensi pribadi pada setiap pengujian menggunakan motor DC, kemudian menempatkan sensor perpindahan horizontal dan vertikal pada disk tanpa kontak langsung. Sensor perpindahan dihubungkan ke picoscope dan komputer. Hasil studi eksperimental menunjukkan bahwa frekuensi pribadi cenderung sedikit lebih tinggi dengan perubahan momen inersia massa dari variasi diameter dan ketebalan disk, dengan massa yang sama. Pada data respon orbital, hampir setiap variasi membentuk elips, namun dengan bentuk yang mengecil pada disk berdiameter 68,86 mm dan tebal 20 mm. Pada respon spektrum, hasil yang diperoleh berbanding lurus dengan perubahan momen inersia massa.

Kata kunci : Frekuensi Pribadi, Rotor *Overhung*, FRF, Respon Dinamik, Momen Inersia Massa