

ABSTRAK

PENGEMBANGAN ALAT UJI *JOURNAL BEARING* (TM25) DENGAN INTEGRASI *LOADCELL* DAN MIKROKONTROLER UNTUK MONITORING *FRICTIONAL TORQUE* DAN *LIFTING FORCE*

Oleh

Wahyu Adani Ramadhan

Pelumasan hidrodinamik pada *journal bearing* sangat dipengaruhi oleh kecepatan putar poros dan karakteristik viskositas pelumas, yang secara langsung menentukan kemampuan bantalan dalam menghasilkan gaya angkat dan menahan beban. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat uji *journal bearing* tipe TM25 yang terintegrasi dengan sensor *load cell* dan mikrokontroler guna mengukur *lifting force* dan *frictional torque* secara *real-time*, serta menganalisis pengaruh variasi kecepatan putar dan jenis oli terhadap performa pelumasan. Sistem pengukuran dirancang menggunakan dua *load cell* yang terhubung dengan modul HX711 dan Arduino Uno, dengan akuisisi data ditampilkan melalui OLED dan direkam menggunakan *Microsoft Excel Data Streamer*. Pengujian dilakukan pada beberapa variasi kecepatan putar (RPM) dan tiga jenis oli dengan viskositas berbeda, yaitu SAE 10W30, SAE 10W40, dan SAE 20W50. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa peningkatan kecepatan putar (RPM) meningkatkan *lifting force* akibat terbentuknya tekanan hidrodinamik yang lebih besar, namun juga diikuti peningkatan *frictional torque*. Oli dengan viskositas lebih tinggi menghasilkan gaya angkat dan torsi gesek yang lebih besar dibandingkan oli dengan viskositas lebih rendah karena peningkatan ketebalan film pelumas. Temuan ini sesuai dengan teori pelumasan hidrodinamik dan menunjukkan bahwa sistem pengukuran yang dikembangkan mampu mengevaluasi karakteristik bantalan secara efektif dan efisien.

Kata kunci: *Journal bearing*, pelumasan hidrodinamik, *lifting force*, *frictional torque*, *load cell*.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A TM25 JOURNAL BEARING TEST RIG INTEGRATED WITH LOAD CELLS AND A MICROCONTROLLER FOR REAL-TIME MONITORING OF FRICTIONAL TORQUE AND LIFTING FORCE

By

Wahyu Adani Ramadhan

Hydrodynamic lubrication in journal bearings is strongly influenced by shaft rotational speed and lubricant viscosity, which directly affect the bearing's ability to generate lifting force and support external loads. This study aims to develop a TM25 journal bearing test rig integrated with load cell sensors and a microcontroller to measure lifting force and frictional torque in real time, as well as to analyze the effects of rotational speed and lubricant type on lubrication performance. The measurement system employs two load cells connected to an HX711 module and an Arduino Uno, with data displayed on an OLED and recorded using Microsoft Excel Data Streamer. Experimental tests were conducted at various rotational speeds and with three lubricant types of different viscosities, namely SAE 10W30, SAE 10W40, and SAE 20W50. The results indicate that increasing rotational speed leads to a higher lifting force due to the formation of greater hydrodynamic pressure, accompanied by an increase in frictional torque. Lubricants with higher viscosity produce larger lifting force and frictional torque compared to lower-viscosity oils as a result of thicker lubricant film formation. These findings are consistent with hydrodynamic lubrication theory and demonstrate that the developed measurement system is effective and efficient for evaluating journal bearing performance.

Keywords: *Journal bearing, hydrodynamic lubrication, lifting force, frictional torque, load cell.*