

## ABSTRAK

Bearing heater merupakan alat yang berfungsi untuk memanaskan bearing agar mudah untuk dipasang pada mesin. Namun untuk merancang bearing heater yang baik diperlukan sebuah simulasi agar dapat memilih komponen, spesifikasi, desain rangkaian dan beberapa aspek lainnya dengan baik agar mendapatkan alat yang optimal, minim error atau rusak, efisien, dan menghindari kerugian atau cost berlebih. Selain itu jika tidak dilakukan simulasi terlebih dahulu, maka dapat menimbulkan kerugian seperti kegagalan fungsi alat yang memerlukan waktu lama dalam perbaikannya.

Membuat sebuah rangkaian bearing heater yang baik membutuhkan simulasi sistem pemanas bearing yang diperlukan. Sistem pemanas bearing dan simulasi pemanas bearing akan dikontrol menggunakan controller PID agar mendapatkan hasil yang maksimal. Perancangan sistem simulasi akan melibatkan setting input suhu, kontrol proporsional, integral, derivatif, transfer function, dan oscilloscope. Simulasi akan disetting dengan set point sebesar  $120^{\circ}\text{C}$ . Controller PID pada MATLAB simulink akan dituning dengan nilai  $K_p = 10$ ,  $K_i = 0.1$ , dan  $K_d = 0.1$ . Percobaan dilakukan dengan membandingkan perhitungan matematis, hasil simulasi dan alat sesungguhnya. Identifikasi plant dilakukan sebelum menentukan nilai awal PID. Fungsi pemanas bearing dirancang dengan transfer function yang mencakup parameter-parameter penting seperti arus, tegangan, dan daya yang dapat mewakili rangkaian utama bearing heater seperti ac-ac converter dan transformator.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pemanas bearing dengan kontrol PID dapat memberikan hasil yang baik. Meskipun terdapat rata-rata selisih error perstepnya sebesar  $10,7^{\circ}\text{C}$  antara simulasi dan alat sesungguhnya. Waktu yang dibutuhkan simulasi dan alat untuk mencapai set point adalah sekitar 390 detik. Tuning PID dengan parameter yang tepat memberikan waktu pemanasan yang cepat tanpa overshoot, dan hasil simulasi dapat dijadikan acuan untuk memperkirakan performa alat sebenarnya. Proyek ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pemanas bearing yang efisien dan dapat diandalkan dalam aplikasi industri.

***Kata Kunci: Pemanas bearing, control PID, MATLAB Simulink, Transfer Function, Tuning PID.***

## ***ABSTRACT***

*A bearing heater is a device designed to heat bearings, facilitating their easy installation onto machinery. However, the creation of an effective bearing heater requires simulation to carefully select components, specifications, circuit designs, and other aspects to ensure an optimal, error-minimized, efficient tool, thereby avoiding unnecessary costs and losses. Failure to conduct prior simulations may result in setbacks, such as prolonged equipment repair times due to malfunctions.*

*The development of a robust bearing heater circuit necessitates a comprehensive simulation of the bearing heating system. The bearing heating system and its simulation are controlled using a PID controller to achieve optimal results. The simulation system design involves configuring temperature inputs, proportional, integral, derivative controls, transfer functions, and incorporating an oscilloscope. The simulation is set with a target temperature of 120°C. The PID controller in MATLAB Simulink is tuned with values  $K_p = 10$ ,  $K_i = 0.1$ , and  $K_d = 0.1$ . Experiments are conducted by comparing mathematical calculations, simulation results, and the actual device. Plant identification is performed before determining the initial PID values. The bearing heater function is designed with a transfer function encompassing critical parameters such as current, voltage, and power, representing the main circuit of the bearing heater, including the AC-AC converter and transformer.*

*The test results indicate that the bearing heating system with PID control yields favorable outcomes, despite an average per-step error difference of 10.7°C between the simulation and the actual device. The time required for both the simulation and the device to reach the set point is approximately 390 seconds. Precise tuning of PID parameters enables rapid heating without overshoot, and the simulation results serve as a reference for estimating the actual device's performance. This project contributes significantly to the development of an efficient and reliable bearing heating system for industrial applications.*

***Keywords: Bearing heater, PID control, MATLAB Simulink, Transfer Function, PID tuning.***