

MONITORING KECEPATAN MOTOR TIGA FASA MENGGUNAKAN ENCODER BERBASIS PLC MITSUBISHI FX5U

Nama : Akmal Arif Ridhi Putra
NIM : 3103230014
Dosen Pembimbing : Abdul Hadi, S.T., M.T.

ABSTRAK

Motor induksi tiga fasa banyak digunakan di lingkungan industri karena memiliki efisiensi tinggi, torsi besar, dan mampu beroperasi secara kontinu, sehingga diperlukan sistem *monitoring* untuk menjaga kondisi kerja motor tetap aman dan optimal. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem *monitoring* motor tiga fasa berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) Mitsubishi FX5U yang mampu memantau kecepatan putaran motor dan data kelistrikan secara *real-time*. Metode yang digunakan meliputi pemanfaatan *rotary encoder* sebagai sensor kecepatan, modul *Frequency to Voltage Converter* untuk mengonversi sinyal frekuensi menjadi sinyal analog, serta sensor PZEM-004T untuk pengukuran arus dan daya listrik. Data kecepatan diolah oleh PLC dan ditampilkan melalui *Human Machine Interface* (HMI) berbasis laptop, sedangkan data arus dan daya diproses menggunakan Arduino Uno dan ditampilkan pada LCD. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menampilkan parameter *monitoring* dengan baik. Pengukuran kecepatan motor menghasilkan *error* sebesar 5,40% dan 5,34% dibandingkan tachometer. *Rotary encoder* menghasilkan frekuensi sebesar 17,92 kHz dan 17,94 kHz, sedangkan modul *Frequency to Voltage Converter* menghasilkan tegangan 8,61 V dengan *error* sebesar 3,90% hingga 4,01%. Pengujian beban menunjukkan arus meningkat dari 2,15 A menjadi 2,22 A dan daya dari 161,6 W menjadi 182,3 W seiring bertambahnya beban. Berdasarkan hasil tersebut, sistem *monitoring* telah berfungsi sesuai tujuan penelitian dan dapat digunakan sebagai media *monitoring* motor tiga fasa di industri.

Kata kunci: sistem *monitoring*, motor tiga fasa, PLC Mitsubishi FX5U, *rotary encoder*, PZEM-004T, HMI

MONITORING THE SPEED OF A THREE-PHASE MOTOR USING AN ENCODER BASED ON A MITSUBISHI FX5U PLC

Student Name : Akmal Arif Ridhi Putra

Student ID Number : 3103230014

Supervisor : Abdul Hadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

Three-phase induction motors are widely used in industrial environments because they have high efficiency, large torque, and can operate continuously; therefore, a monitoring system is required to maintain safe and optimal motor operating conditions. This study aims to design and develop a three-phase motor monitoring system based on a Mitsubishi FX5U Programmable Logic Controller (PLC) that can monitor motor speed and electrical data in real time. The method includes the use of a rotary encoder as a speed sensor, a Frequency to Voltage Converter module to convert frequency signals into analog signals, and a PZEM-004T sensor to measure current and electrical power. Speed data are processed by the PLC and displayed through a laptop-based Human Machine Interface (HMI), while current and power data are processed using an Arduino Uno and displayed on an LCD. The test results show that the system can display monitoring parameters properly. Motor speed measurement shows errors of 5.40% and 5.34% compared with a tachometer. The rotary encoder produces frequencies of 17.92 kHz and 17.94 kHz, while the Frequency to Voltage Converter produces an output voltage of 8.61 V with errors of 3.90% to 4.01%. Load testing shows that current increases from 2.15 A to 2.22 A and power from 161.6 W to 182.3 W as the load increases. Based on these results, the designed monitoring system functions according to the research objectives and can be used as a monitoring tool for three-phase motors in industrial applications.

Keywords: *monitoring system, three-phase motor, Mitsubishi FX5U PLC, rotary encoder, PZEM-004T, HMI.*