

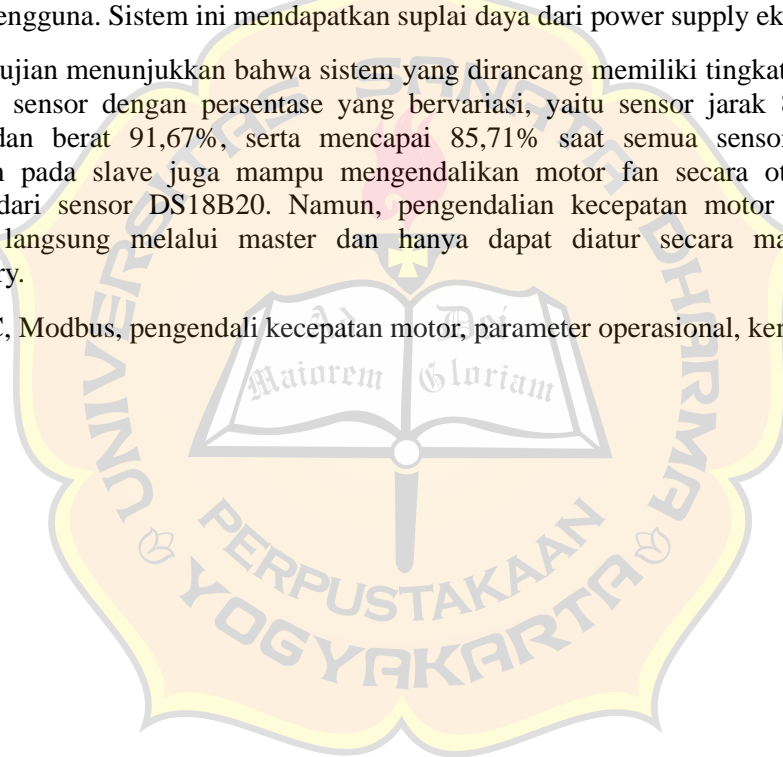
ABSTRAK

Kendaraan listrik atau Electric Vehicle (EV) merupakan inovasi yang berkembang pesat sebagai respons terhadap kekhawatiran lingkungan akibat emisi gas rumah kaca dari kendaraan berbasis Internal Combustion Engine (ICE). Motor Brushless Direct Current (BLDC) menjadi salah satu komponen utama pada EV karena efisiensinya yang tinggi dan torsi yang besar. Untuk mengoperasikan motor BLDC secara optimal, diperlukan sistem pengendali yang presisi serta mampu memonitor parameter operasional motor secara real-time. Dalam penelitian ini, dirancang sebuah unit pengendali kecepatan motor BLDC berbasis protokol modbus untuk mendukung pengendalian dan pemantauan kinerja motor secara terintegrasi.

Pembuatan alat ini menggunakan motor BLDC yang dikontrol oleh Electronic Speed Controller (ESC), dengan potensiometer sebagai pengatur kecepatan motor. Arduino Mega digunakan sebagai master dalam sistem komunikasi modbus RS485 untuk mengakses data dari berbagai sensor. Data yang diolah mencakup pengukuran kecepatan motor (RPM) dengan TCRT5000, berat benda dengan sensor load-cell, suhu motor BLDC dengan sensor DS18B20, dan jarak benda menggunakan sensor HCSR-04. Hasil pengolahan data ditampilkan melalui antarmuka berbasis layar guna memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami pengguna. Sistem ini mendapatkan suplai daya dari power supply eksternal.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang memiliki tingkat keberhasilan dalam menampilkan data sensor dengan persentase yang bervariasi, yaitu sensor jarak 86,67%, suhu 80%, kecepatan 75%, dan berat 91,67%, serta mencapai 85,71% saat semua sensor dijalankan secara bersamaan. Sistem pada slave juga mampu mengendalikan motor fan secara otomatis berdasarkan pembacaan suhu dari sensor DS18B20. Namun, pengendalian kecepatan motor BLDC tidak dapat dilakukan secara langsung melalui master dan hanya dapat diatur secara manual menggunakan potensiometer rotary.

Kata Kunci: BLDC, Modbus, pengendali kecepatan motor, parameter operasional, kendaraan listrik



ABSTRACT

Electric Vehicles (EVs) are rapidly developing innovations driven by environmental concerns caused by greenhouse gas emissions from Internal Combustion Engine (ICE)-based vehicles. Brushless Direct Current (BLDC) motors have become a key component in EVs due to their high efficiency, greater torque, longer lifespan, and compact size. To operate a BLDC motor optimally, a precise control system capable of monitoring motor performance parameters in real-time is essential. This study designs a BLDC motor speed control and monitoring unit based on the Modbus protocol to support integrated control and performance monitoring.

The developed system employs a BLDC motor controlled by an Electronic Speed Controller (ESC), with a potentiometer regulating the voltage to adjust motor speed. An Arduino Mega is utilized as the master device in the Modbus RS485 communication system to retrieve data from various sensors. The monitored data includes motor speed (RPM), load weight using a weight sensor, ambient temperature via a temperature sensor, and object distance using an ultrasonic sensor. The processed data is displayed on a graphical user interface (GUI) screen, providing users with clear and easily accessible information. Power for the system is supplied by an external power source.

The test results show that the designed system has a success rate in displaying sensor data with varying percentages, namely 86.67% distance sensor, 80% temperature, 75% speed, and 91.67% weight, and reaches 85.71% when all sensors are run simultaneously. The system on the slave is also able to control the fan motor automatically based on the temperature reading from the DS18B20 sensor. However, controlling the BLDC motor speed cannot be done directly through the master and can only be set manually using a rotary potentiometer.

Keywords: BLDC, Modbus, motor speed control, operational parameters, electric vehicle

