

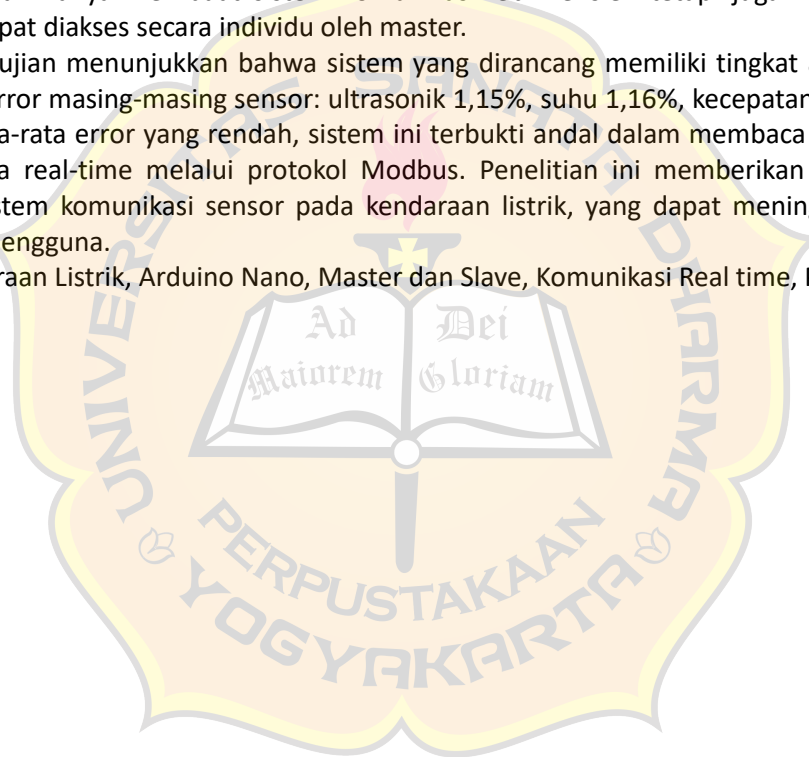
INTISARI

Perkembangan kendaraan listrik semakin pesat karena efisiensinya yang tinggi serta kemampuannya untuk mengurangi emisi karbon dibandingkan kendaraan berbahan bakar fosil. Namun, sistem komunikasi antar sensor dalam kendaraan listrik masih menjadi tantangan, terutama dalam memastikan data yang akurat dan efisien untuk mendukung performa kendaraan. Protokol Modbus, dengan karakteristiknya yang fleksibel dan efisien, menjadi pilihan utama untuk mengintegrasikan berbagai sensor dalam sistem ini. Penelitian ini bertujuan untuk merancang unit masukan berbasis Modbus pada model kendaraan listrik untuk meningkatkan efisiensi dan performa sistem kendaraan.

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah penerapan protokol Modbus RTU pada sistem komunikasi antar sensor yang melibatkan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk pengukuran jarak, sensor suhu DS18B20 untuk memonitor suhu motor BLDC, sensor kecepatan TCRT5000 untuk mengukur RPM motor, serta sensor berat LoadCell dengan modul HX711 untuk mendeteksi berat. Data yang diperoleh dari sensor diproses oleh mikrokontroler Arduino Nano dan ditampilkan melalui GUI secara real-time. Pendekatan ini tidak hanya membuat sistem komunikasi lebih efisien tetapi juga memastikan setiap perangkat slave dapat diakses secara individu oleh master.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang memiliki tingkat akurasi yang baik, dengan rata-rata error masing-masing sensor: ultrasonik 1,15%, suhu 1,16%, kecepatan 4,07%, dan berat 2,22%. Dengan rata-rata error yang rendah, sistem ini terbukti andal dalam membaca dan mengirimkan data sensor secara real-time melalui protokol Modbus. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem komunikasi sensor pada kendaraan listrik, yang dapat meningkatkan performa dan kenyamanan pengguna.

Kata Kunci : Kendaraan Listrik, Arduino Nano, Master dan Slave, Komunikasi Real time, Protokol ModBus.



ABSTRACT

The development of electric vehicles is accelerating due to their high efficiency and ability to reduce carbon emissions compared to fossil-fuel-based vehicles. However, communication between sensors in electric vehicles remains a challenge, especially in ensuring accurate and efficient data to support vehicle performance. The Modbus protocol, with its flexible and efficient characteristics, is a primary choice for integrating various sensors in this system. This study aims to design an input unit based on the Modbus protocol for an electric vehicle model to enhance system efficiency and performance.

The proposed solution involves implementing the Modbus RTU protocol in sensor communication systems, utilizing the HC-SR04 ultrasonic sensor for distance measurement, the DS18B20 temperature sensor for monitoring BLDC motor temperature, the TCRT5000 speed sensor for measuring motor RPM, and the LoadCell sensor with the HX711 module for weight detection. Data collected from these sensors is processed by an Arduino Nano microcontroller and displayed in real-time via a GUI. This approach not only improves communication efficiency but also ensures that each slave device can be individually accessed by the master.

The testing results show that the designed system achieves high accuracy, with average errors for each sensor as follows: ultrasonic 1.15%, temperature 1.16%, speed 4.07%, and weight 2.22%. With its low error rate, the system is proven to be reliable in real-time data acquisition and transmission via the Modbus protocol. This study contributes to developing sensor communication systems in electric vehicles, improving performance and user convenience.

Keywords: Electric Vehicles, Arduino Nano, Master and Slave, Real-time Communication, Modbus Protocol.

