

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di era saat ini telah memungkinkan integrasi sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* dalam berbagai bidang, termasuk dalam dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem sensor deteksi koneksi dan pengukuran tegangan rangkaian pada modul praktikum laboratorium elektronika hibrid. Alat ini dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 Wifi R3. Untuk pendeteksian koneksi digunakan *limit switch* sebagai sensor yang nantinya mengirim sinyal *low* atau *high*, dan dibaca oleh mikrokontroler sebagai tanda ada koneksi pada konektor di kit praktikum. Untuk pengukuran tegangan rangkaian pada *kit* praktikum digunakan konsep pembagi tegangan untuk setiap koneksi. Data yang diterima dari serial monitor dikirim ke MQTT broker untuk dapat mengelola data yang dikirim ke *database*. Dengan mendefinisikan alamat IP dan *host* dari MQTT broker, koneksi dilakukan menggunakan *library paho-mqtt* pada Python. Selanjutnya, data hasil pengukuran sensor dan pengukuran tegangan akan diterjemahkan menjadi *netlist* rangkaian berbasis teks dan disimpan ke dalam database MongoDB untuk pengolahan atau pencatatan lebih lanjut. Pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu mendeteksi koneksi *banana jack* dengan respons cepat serta mengukur tegangan utama sesuai konsep pembagi tegangan dengan tingkat akurasi sekitar 95.52%.

Kata kunci: *Sensor koneksi, pengukuran tegangan rangkaian, MQTT, laboratorium elektronika hibrid*

ABSTRACT

The advancement of technology in the current era has enabled the integration of Internet of Things (IoT)-based systems in various fields, including education. This research aims to design and implement a connection detection and voltage measurement sensor system for circuits in the hybrid electronics laboratory practicum module. The device is designed using the Arduino Mega 2560 WiFi R3 microcontroller. A limit switch is used as a sensor for connection detection, which sends a low or high signal that is read by the microcontroller as an indication of a connection at the connectors in the practicum kit. For circuit voltage measurement in the practicum kit, a voltage divider concept is applied to each connection. The data received from the serial monitor is transmitted to an MQTT broker to manage the data sent to the database. By defining the IP address and host of the MQTT broker, the connection is established using the paho-mqtt library in Python. Furthermore, the sensor measurement data and voltage measurement results are translated into a text-based circuit netlist and stored in a MongoDB database for further processing or record-keeping. Testing shows that the device is capable of detecting banana jack connections with a fast response and measuring the main voltage according to the voltage divider concept, achieving an accuracy level of approximately 95.52%.

Keywords: *Connection sensor, circuit voltage measurement, MQTT, hybrid electronics laboratory.*