

INTISARI

Di era modern ini, banyak alat atau sistem yang mengaplikasikan IoT. Salah satunya adalah sistem pengamatan penggunaan energi listrik seperti *smart power meter*. Namun, permasalahan muncul jika sistem pengamatan hanya dilengkapi dengan protokol tunggal yang tidak tersedia di lapangan. Masalah kedua adalah jika *power meter* terpasang pada tempat yang tidak mudah dijangkau sehingga proses konfigurasi menjadi sulit. Proyek *Capstone* ini berupaya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Solusi yang diberikan dalam proyek *Capstone* ini adalah sistem pengamatan penggunaan energi listrik yang dilengkapi dengan multi protokol nirkabel. Proses konfigurasi sistem juga dilakukan dengan protokol tanpa kabel. Pengamatan data penggunaan energi listrik dilakukan secara IoT. Desain sistem yang ditawarkan meminimalisir keperluan pengguna untuk berhubungan *power meter* secara langsung.

Dalam dokumen C-501 ini, tercantum hasil aplikasi dari rancangan yang sudah diajukan pada dokumen C-251. Telah dibuat sebuah *power monitoring system* yang dilengkapi dengan fitur multiprotokol RF. Multiprotokol ini terdiri atas WiFi dan LoRa untuk transmisi data, serta Bluetooth untuk konfigurasi sistem. Sistem yang dibuat juga mendukung fitur OTA supaya *upgrade firmware* dapat dilakukan secara nirkabel.

Komunikasi dengan WiFi menggunakan protokol MQTT. Mikrokontroler mengirimkan data ke *broker* Mosquitto dan data diambil oleh Node-Red. Pengguna dapat memantau penggunaan energi listrik melalui *dashboard* yang dibuat dengan Node-Red.

ChirpStack dipilih sebagai *server* LoRaWAN. ChirpStack sudah terintegrasi dengan protokol MQTT sehingga dapat diambil datanya ke Node-Red melalui MQTT. Pemantauan penggunaan energi listrik baik WiFi maupun LoRa keduanya dapat dilakukan melalui satu *dashboard* saja.

Penggunaan protokol WiFi atau LoRa dapat disesuaikan dengan kondisi lapangan atau kebutuhan pengguna. Protokol WiFi teruji keterbatasan isyaratnya tidak bisa mencapai lebih dari 20 meter sehingga lebih cocok diaplikasikan untuk di dalam bangunan. Protokol LoRa teruji dapat meraih jarak jauh, sehingga lebih cocok digunakan untuk diaplikasikan pada industri skala besar atau pada tempat lain yang bermedan sulit.

Kata kunci : *smart power meter*, WiFi, LoRa, Bluetooth, OTA, MQTT, ChirpStack

ABSTRACT

IoT has been widely applied to tools or systems, one of which is a system for observing the use of electrical energy such as smart power meters. However, problems arise if the observation system is only equipped with a single protocol which is not available in the field. The next problem is the configuration process becomes difficult if the power meter is installed in a place that is not easily accessible. This Capstone project seeks to solve these problems.

The solution provided in this Capstone project is a system for observing the use of electrical energy equipped with multiple wireless protocols. The system configuration process is executed with Bluetooth. The observation data are transmitted by an IoT protocol. The system design minimizes the need for users to directly touch the electricity meter.

This C-501 document contains the results of the application from the design that have been submitted in the C-251 document. This Capstone project produce a power monitoring system equipped with RF multi-protocol. The protocols consist of WiFi or LoRa for data transmission and Bluetooth for system configuration. The system also supports OTA so that firmware upgrades can be done wirelessly.

Data communication with WiFi uses MQTT protocol. The microcontroller sends data to the Mosquitto broker and retrieved by Node-Red. Users can monitor the use of electrical energy through a dashboard made with Node-Red.

ChirpStack was selected as the LoRaWAN server. ChirpStack integrated with the MQTT protocol so that data can be retrieved to Node-Red via MQTT. Monitoring the use of electrical energy via WiFi or LoRa can both be done through a single dashboard.

The selection WiFi or LoRa protocol can be adjusted according to field conditions or user needs. The WiFi protocol has been tested for signal limitations that cannot reach more than 20 meters, so it is more suitable to be applied inside buildings. The LoRa protocol is proven to be able to reach long distances, so it is more suitable for application in large-scale industries or in other places with difficult terrain.

Keywords: smart power meter, WiFi, LoRa, Bluetooth, OTA, MQTT, ChirpStack