

## INTISARI

Pemakaian listrik dan air bersih yang tidak efisien pada bangunan menyebabkan biaya operasional dan perawatan meningkat. Sistem *monitoring* yang ada saat ini bersifat agregat dari segi waktu maupun peralatan. *Internet of Things* (IoT) telah diterapkan pada beragam bidang dan terbukti dapat menghubungkan berbagai perangkat untuk mendapatkan informasi yang diperlukan. IoT telah diterapkan untuk memantau serta mengendalikan pemakaian energi pada bangunan secara terpusat tanpa mengurangi kenyamanan pengguna bangunan.

*Capstone project* ini bertujuan untuk melakukan kendali jarak jauh serta memantau pemakaian listrik dan air bersih pada bangunan dengan mengimplementasikan IoT pada sistem manajemen bangunan. Implementasi tersebut dibatasi pada aspek kelistrikan dan *plumbing* dengan antarmuka *website*. Sistem IoT dibuat dengan membuat *hardware* digital pada tiga lokasi, yaitu: peralatan listrik, tempat penampungan air, dan keran air. Metode komunikasi dari papan pengembangan ke server menggunakan WiFi. Protokol transmisi untuk mengirimkan data dari sensor ke server ThingSpeak menggunakan protokol HTTP. Antarmuka pengguna berupa tampilan *website* memungkinkan pengguna untuk melakukan kendali dan pemantauan jarak jauh dengan menggunakan berbagai perangkat.

Perangkat keras sistem IoT dirancang dengan menggunakan papan pengembangan NodeMCU ESP8266 yang sudah *built-in chip* WiFi ESP8266. Relai dua kanal digunakan untuk kendali jarak jauh. Sensor PZEM-004T digunakan untuk pemantauan sistem kelistrikan. Sensor JSN-SR04T digunakan untuk pemantauan suplai air bersih. Sensor YF-S201 digunakan untuk pemantauan pemakaian air bersih. *Website* "IoT in BMS" dikembangkan dengan menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheet* (CSS), *JavaScript* (JS), dan *Hypertext Preprocessor* (PHP). Ngrok memberikan alamat *domain* gratis, sehingga *website* dapat diakses secara luas.

Tingkat kesalahan pada sistem *switching*, daya aktif pada *monitoring* aspek kelistrikan, total suplai air, dan total aliran air pada aspek *plumbing*, berturut-turut memiliki rerata ( $\bar{x}$ ) sebesar 7,22 detik, 4,43%, 1,06%, dan 0,04%, dengan simpangan baku ( $s$ ) sebesar 3,66 detik, 3,22%, 0,48%, dan 0,03%.

**Kata Kunci:** *Internet of Things*, Sistem Manajemen Bangunan, Kelistrikan, *Plumbing*, NodeMCU ESP8266, *Website*

## ABSTRAK

Inefficient use of electricity and clean water in buildings causes increases in operational and maintenance costs. The current monitoring system is aggregated in terms of time and equipment. Internet of Things (IoT) has been applied in various fields and has proven to connect multiple devices to get the information needed. IoT has been used to monitor and control energy consumption in buildings centrally without compromising the comfort of building users.

This Capstone project aims to remotely control and monitor electricity and clean water use in buildings by implementing IoT in the building management system. The implementation with a website interface is limited to the electrical and plumbing aspects. The IoT system is created by making digital hardware in three locations: electrical equipment, water reservoirs, and water taps. The method of communication from the development board to the server is WiFi. The transmission protocol for sending data from sensors to the ThingSpeak server uses the HTTP protocol. The user interface in the form of a website display allows users to carry out a remote control and monitoring using various devices.

The IoT system hardware uses the NodeMCU ESP8266 development board, which has a built-in ESP8266 WiFi chip. A two-channel relay is used for remote control. The PZEM-004T sensor is used for monitoring electrical systems. Sensor JSN-SR04T is used for monitoring the clean water supply. The YF-S201 sensor is used for monitoring clean water usage. The IoT in BMS website was developed using Hypertext Markup Language (HTML), Cascading Style Sheet (CSS), JavaScript (JS), and Hypertext Preprocessor (PHP). Ngrok provides a free domain address so that can access the website widely.

The error rate in the switching system, the active power in monitoring the electrical aspect, the total water supply, and the total water flow in the plumbing aspect, respectively, have a mean of 7.22 seconds, 4.43%, 1.06%, and 0.04%, with a standard deviation of 3.66 seconds, 3.22%, 0.48%, and 0.03%.

**Keywords:** Internet of Things, Building Management System, Electricity, Plumbing, NodeMCU ESP8266, Website