

ABSTRAK

Pemantauan cuaca lokal sangat penting karena kondisi cuaca dapat bervariasi meskipun berada dalam wilayah yang berdekatan. Namun, sistem pemantauan cuaca yang ada umumnya masih menggunakan satu titik pengukuran sehingga belum mampu merepresentasikan kondisi *mikroklimat* secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring cuaca *multi-node* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu mengukur, mengirimkan, menyimpan, dan menampilkan data cuaca secara *real-time* melalui aplikasi mobile. Sistem yang dikembangkan terdiri dari tiga node pemantauan cuaca yang masing-masing dilengkapi dengan sensor DHT11 untuk pengukuran suhu dan kelembapan, BMP280 untuk tekanan udara, LDR untuk intensitas cahaya, serta sensor hujan berbasis resistansi, dengan mikrokontroler Wemos D1 Mini sebagai pengendali utama. Data dari setiap node dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi ke Firebase Realtime Database dan ditampilkan pada aplikasi mobile berbasis Flutter, serta disimpan secara lokal menggunakan modul MicroSD sebagai media cadangan ketika terjadi gangguan konektivitas jaringan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengembangan sistem *Waterfall* yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian fungsional. Pengujian dilakukan untuk memastikan kestabilan pengiriman data dan fungsionalitas aplikasi mobile. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu beroperasi dengan baik dan stabil, menampilkan data cuaca secara *real-time* dan historis, serta menjaga integritas data melalui mekanisme penyimpanan cadangan, sehingga sistem ini dinilai representatif untuk pemantauan kondisi cuaca di beberapa lokasi berbeda.

Kata kunci: IoT, monitoring cuaca, *multi-node*, *Waterfall*, Firebase, aplikasi mobile

ABSTRACT

Local weather monitoring is crucial because weather conditions can vary even within a close proximity. However, existing weather monitoring systems generally utilize a single measurement point, thus failing to fully represent microclimate conditions. This research aims to design and build an Internet of Things (IoT)-based multi-node weather monitoring system capable of measuring, transmitting, storing, and displaying real-time weather data through a mobile application. The developed system consists of three weather monitoring nodes, each equipped with a DHT11 sensor for temperature and humidity measurement, a BMP280 for air pressure, an LDR for light intensity, and a resistance-based rain sensor, with a Wemos D1 Mini microcontroller as the main controller. Data from each node is sent via a Wi-Fi network to the Firebase Realtime Database and displayed in a Flutter-based mobile application. Data is stored locally using a MicroSD module as a backup medium in the event of network connectivity disruptions. The research method used is the Waterfall system development method, which includes the stages of requirements analysis, system design, hardware and software implementation, and functional testing. Testing is carried out to ensure the stability of data transmission and the functionality of the mobile application. The results of the study show that the system is able to operate well and stably, display real-time and historical weather data, and maintain data integrity through a backup storage mechanism, so that this system is considered representative for monitoring weather conditions in several different locations.

Keywords: IoT, weather monitoring, multi-node, Firebase, mobile application