

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah membuka peluang baru dalam pemantauan cuaca berbasis sensor secara *real-time*. Namun, masih terdapat tantangan dalam mengintegrasikan data sensor dengan sistem penyimpanan dan visualisasi data yang bersifat *open source* dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem *dashboard Miniweather Station* berbasis IoT yang terintegrasi dengan Hyperbase, pusat penyimpanan data IoT yang ada di Departemen Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Universitas Gadjah Mada. Perancangan mencakup arsitektur sistem *backend* berbasis protokol MQTT untuk komunikasi data, pengembangan antarmuka *frontend* menggunakan Next.js untuk *dashboard* publik dan panel admin, serta optimalisasi performa sistem melalui integrasi Redis Cache dan ScyllaDB sebagai penyimpanan utama. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa sistem dari aspek latensi, fungsionalitas, dan keamanan data. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menerima dan memvisualisasikan data cuaca secara *real-time* dengan latensi rata-rata di bawah 2 milidetik. Kesimpulannya, sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan pemantauan data cuaca secara *real-time* dan dapat dijadikan sebagai infrastruktur dasar dalam pengembangan sistem pemantauan lingkungan yang lebih lanjut.

Kata kunci: *Internet of Things*, *dashboard* cuaca, MQTT, Redis, ScyllaDB

## ABSTRACT

*The development of Internet of Things (IoT) technology has opened up new opportunities for real-time weather monitoring using sensor-based systems. However, challenges still exist in integrating sensor data with open-source and efficient storage and visualization systems. This study aims to design and develop a Miniweather Station dashboard system based on IoT, integrated with Hyperbase—an IoT data storage center located at the Department of Electrical Engineering and Information Technology, Universitas Gadjah Mada. The design involves a backend system architecture based on the MQTT protocol for data communication, a frontend interface developed using Next.js for public dashboards and admin panels, and performance optimization through Redis Cache integration and ScyllaDB as the primary storage. System evaluation was conducted to assess latency, functionality, and data security. The results show that the system is capable of receiving and visualizing weather data in real time with an average latency below 2 milliseconds. In conclusion, the developed system fulfills the requirements for real-time weather data monitoring and can serve as a foundational infrastructure for future environmental monitoring system development.*

*Keywords: Internet of Things, weather dashboard, MQTT, Redis, ScyllaDB*