

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *BACKEND* SISTEM PEMANTAUAN CUACA BERBASIS IOT DENGAN NEST.JS PADA *MICROCLIMATE STATION* DI KAWASAN HUTAN MANGROVE PETENGORAN

OLEH

WITRA TAMA ADIANSYA

Hutan mangrove di Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung merupakan salah satu ekosistem pesisir yang penting dan memerlukan pemantauan lingkungan secara berkelanjutan untuk mendukung upaya pelestarian. Penelitian ini bertujuan mengembangkan *backend* sistem pemantauan cuaca berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan *Nest.js* pada *microclimate station* yang dipasang di kawasan hutan mangrove Petengoran. Sistem ini dirancang untuk mengintegrasikan protokol *MQTT* dan keamanan *TLS* guna mengirimkan data sensor cuaca secara *real-time*. Parameter yang dipantau meliputi suhu udara, kelembapan relatif, curah hujan, kecepatan dan arah angin, tekanan atmosfer, kadar oksigen dalam air, dan radiasi matahari. Data yang diterima disimpan secara terstruktur dalam basis data *PostgreSQL* dan disajikan melalui *REST-API* untuk mendukung kebutuhan integrasi dan visualisasi data. Pengembangan *backend* mengikuti metode *Kanban*, dengan pembagian tugas pada papan kerja *To Do*, *In Progress*, dan *Done*. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengirimkan data secara stabil melalui *MQTT*, serta menyimpan dan mengelola data secara efisien. Rata-rata waktu kueri pada *PostgreSQL* tercatat antara 0,236–0,683 milidetik. Respons *REST-API* juga menunjukkan performa baik, dengan waktu respons 287 milidetik pada *endpoint* *latest/station* dan 1100 milidetik pada *daily/station*. Secara keseluruhan, sistem terbukti dapat beroperasi andal meskipun berada di lokasi dengan konektivitas jaringan yang terbatas. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem pemantauan lingkungan berbasis *IoT* untuk kawasan pesisir, sebagai bagian dari dukungan terhadap pelestarian ekosistem mangrove secara digital.

Kata Kunci: Hutan Mangrove, *IoT*, *MQTT*, *Nest.js*, Pemantauan Cuaca, *PostgreSQL*, *REST API*.

ABSTRACT

BACKEND DEVELOPMENT OF AN IOT-BASED WEATHER MONITORING SYSTEM USING NEST.JS FOR A MICROCLIMATE STATION IN THE PETENGORAN MANGROVE FOREST AREA

By

WITRA TAMA ADIANSYA

The Petengoran mangrove forest in Gebang Village, District of Teluk Pandan, Pesawaran Regency, Lampung, is a vital coastal ecosystem that requires continuous environmental monitoring to support conservation efforts. This study aims to develop a backend for an Internet of Things (IoT) based weather monitoring system using Nest.js for a microclimate station installed in the Petengoran mangrove area. The system is designed to integrate the MQTT protocol and TLS security to transmit weather sensor data in real-time. Observed parameters include air temperature, relative humidity, rainfall, wind speed and direction, atmospheric pressure, absorbed oxygen levels in water, and solar radiation. The collected data is stored in a structured format using PostgreSQL database and exposed through a REST API to support data integration and visualization purposes. The backend system was developed using the Kanban method, with task distribution organized on To Do, In Progress, and Done boards. Testing results show that the system reliably transmits data via MQTT and store and manage data efficiently. The average query time in PostgreSQL ranged from 0.236 to 0.683 milliseconds. The REST API also demonstrated good performance, with response times of 287 milliseconds for the latest/station endpoint and 1.100 milliseconds for daily/station. Overall the system is proven to operate reliably even under limited network connectivity conditions. This research contributes to the development of IoT-based environmental monitoring systems for coastal areas, as part of digital support for mangrove ecosystems conservation.

Keywords: Mangrove Forest, IoT, MQTT, Nest.js, Weather Monitoring, PostgreSQL, REST API.