

ABSTRACT

Catfish farming requires intensive water quality monitoring to ensure optimal fish growth. However, manual and periodic monitoring still has many limitations, particularly in terms of efficiency and accessibility. This study aims to design and implement a water quality monitoring system for catfish ponds based on the Internet of Things (IoT), accessible across various devices using Progressive Web Application (PWA) technology and the MQTT protocol. The system uses an ESP32 microcontroller to collect data from temperature (DS18B20), pH (PH4502C), and TDS (TDS Meter V1.0) sensors, which are then transmitted via MQTT and stored in InfluxDB. The data is displayed in graphical and real-time formats through a PWA interface built with Next.js. Testing results show that the system delivers high sensor accuracy (temperature: 98.91%, TDS: 99.14%, pH: 97.96%) and is capable of sending notifications when sensor readings exceed predefined thresholds. In addition, Lighthouse testing showed the PWA achieved a score of 93 for Performance, 88 for Accessibility, 78 for Best Practices, and 100 for SEO, indicating good technical quality and optimization across platforms. The implementation of this system significantly improves monitoring efficiency, allowing farmers to access real-time information anytime and anywhere. The system also supports a responsive, platform-independent user experience without requiring additional application installation.

Keywords: *Internet of Things, Progressive Web Application, MQTT, ESP32, water quality monitoring, catfish, Lighthouse.*

ABSTRAK

Budidaya ikan lele memerlukan pengawasan kualitas air yang intensif untuk menjaga pertumbuhan ikan secara optimal. Namun, pemantauan manual yang dilakukan secara berkala masih memiliki banyak keterbatasan, terutama dalam hal efisiensi dan aksesibilitas. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas air kolam ikan lele berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat diakses melalui berbagai perangkat menggunakan teknologi Progressive Web Application (PWA) dan protokol MQTT. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 untuk membaca data dari sensor suhu (DS18B20), pH (PH4502C), dan TDS (TDS Meter V1.0), yang kemudian dikirimkan ke server melalui MQTT dan disimpan dalam InfluxDB. Data ditampilkan dalam bentuk grafik dan nilai real-time melalui antarmuka PWA berbasis Next.js. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan data sensor dengan akurasi tinggi (suhu: 98,91%, TDS: 99,14%, pH: 97,96%), serta dapat memberikan notifikasi apabila nilai sensor melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Selain itu, hasil pengujian menggunakan Lighthouse menunjukkan skor performa PWA sebesar 93 untuk kategori Performance, 88 untuk Accessibility, 78 untuk Best Practices, dan 100 untuk SEO. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki kualitas teknis yang baik dan mampu berjalan secara optimal pada berbagai perangkat. Implementasi sistem ini meningkatkan efisiensi monitoring kolam ikan lele secara signifikan, memungkinkan petani untuk mengakses informasi secara real-time kapan pun dan di mana pun. Sistem ini juga mendukung pengalaman pengguna yang responsif dan platform-independen tanpa perlu instalasi aplikasi tambahan.

Kata Kunci: Internet of Things, Progressive Web Application, MQTT, ESP32, monitoring kualitas air, ikan lele, Lighthouse.