

ABSTRAK

Budidaya hidroponik merupakan solusi inovatif dalam menghadapi keterbatasan lahan dan kebutuhan pertanian berkelanjutan. Penelitian ini merancang sistem monitoring dan pengendalian berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan pendekatan *rule-based* untuk budidaya tanaman melon menggunakan metode *Deep Flow Technique* (DFT). Sistem yang dikembangkan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dan berbagai sensor, termasuk sensor pH, suhu, TDS, dan ultrasonik, untuk memantau parameter penting dalam larutan nutrisi secara *real-time*. Metode *rule-based* diterapkan sebagai logika kontrol otomatis guna mengatur respons sistem terhadap kondisi lingkungan yang berubah, seperti ketidakseimbangan pH, kadar nutrisi, atau tinggi air. Data yang dikumpulkan ditampilkan melalui platform web dan Telegram bot untuk memudahkan pemantauan jarak jauh. Sistem ini diuji melalui simulasi kondisi larutan yang bervariasi untuk mengevaluasi respons dan akurasi alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga kestabilan parameter hidroponik dalam rentang optimal yang mendukung pertumbuhan tanaman melon. Implementasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pemantauan dan pengendalian, tetapi juga memberikan kontribusi pada pengembangan pertanian cerdas berbasis teknologi IoT.

Kata kunci: Hidroponik, *Deep Flow Technique*, IoT, *Rule-Based*, Monitoring, Tanaman Melon

ABSTRACT

Hydroponic cultivation offers an innovative solution to land limitations and supports sustainable agricultural practices. This study presents the design and implementation of an Internet of Things (IoT)-based monitoring and control system for melon cultivation using the Deep Flow Technique (DFT), enhanced with a rule-based decision-making method. The system integrates an ESP32 microcontroller with multiple sensors—including pH, temperature, TDS, and ultrasonic sensors—to monitor key parameters of the nutrient solution in real time. A rule-based algorithm is applied to automatically regulate system responses to environmental changes, such as imbalances in pH levels, nutrient concentration, and water height. The collected data is displayed through a web-based platform and Telegram notifications, enabling remote access and management. System functionality was tested under various simulated conditions to evaluate accuracy and responsiveness. The results demonstrate that the system effectively maintains the hydroponic environment within optimal ranges, promoting healthy melon growth. This implementation enhances efficiency in monitoring and control, and contributes to the advancement of smart farming technologies powered by IoT.

Keywords: Hydroponics, Deep Flow Technique, IoT, Rule-Based, Monitoring, Melon Cultivation