

ABSTRAK

Budidaya tanaman hidroponik memerlukan pemantauan kondisi larutan nutrisi secara berkala untuk menjaga pertumbuhan tanaman tetap optimal, namun pemantauan manual tidak efisien dan berisiko terlambat mendeteksi perubahan kualitas air. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem *monitoring* hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau nilai pH dan suhu air secara *real-time*. Batasan variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi nilai pH dan suhu larutan nutrisi pada instalasi hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT). Metode analisis dan pengembangan yang digunakan adalah metode *Prototype*. Sistem ini dibangun menggunakan sensor pH PH4502C, sensor suhu DS18B20, dan ESP32 sebagai pengendali utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor DS18B20 memiliki rata-rata *error* sebesar 0,78% dan sensor pH sebesar 0,92%. Data yang dikirim ke platform ThingSpeak berhasil menampilkan fluktuasi suhu harian secara kontinu pada rentang 26°C–29°C dan nilai pH yang stabil pada kisaran 6,0–6,5. Ketika parameter berada di luar ambang batas yang telah ditentukan, sistem secara otomatis mengaktifkan buzzer dan mengirimkan notifikasi peringatan melalui Telegram Bot. Sistem yang dirancang mampu menyajikan data *monitoring* secara akurat dan *real-time*, sehingga dapat membantu pengguna memantau serta menjaga kualitas larutan nutrisi hidroponik secara lebih efektif dan efisien.

Kata kunci: Internet of Things, hidroponik, ESP32, pH, suhu.

ABSTRACT

Hydroponic cultivation requires periodic monitoring of nutrient solution conditions to maintain optimal plant growth. However, manual monitoring is inefficient and may delay the detection of changes in water quality. This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based hydroponic monitoring system to monitor pH values and water temperature in real-time. The observed variables in this study were limited to the pH value and temperature of the nutrient solution in a Deep Flow Technique (DFT) hydroponic system. The research employed the Prototype development method. The system was developed using a PH4502C pH sensor, a DS18B20 temperature sensor, and an ESP32 microcontroller as the main controller. The results showed that the DS18B20 sensor achieved an average error of 0.78%, while the pH sensor achieved an average error of 0.92%. The data transmitted to the ThingSpeak platform successfully displayed continuous daily temperature fluctuations ranging from 26°C to 29°C and stable pH values between 6.0 and 6.5. When the monitored parameters exceeded the predefined threshold values, the system automatically activated the buzzer and sent alert notifications through the Telegram Bot. The developed system was able to provide accurate and real-time monitoring data, thereby helping users monitor and maintain the quality of the hydroponic nutrient solution more effectively and efficiently.

Keywords: Internet of Things, hydroponics, ESP32, pH, temperature.