

INTISARI

Pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia berdampak pada pengurangan lahan pertanian yang dialihfungsikan menjadi kawasan permukiman dan bangunan lainnya. Inovasi dalam bidang pertanian diperlukan untuk meningkatkan produktivitas lahan yang semakin terbatas, salah satunya melalui metode hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). Hidroponik merupakan metode bercocok tanam yang menggunakan air sebagai media utama untuk menumbuhkan tanaman, sehingga mengurangi kebutuhan lahan tanah. Teknologi IoT memungkinkan petani hidroponik mengendalikan dan memantau kondisi tanaman dari jarak jauh melalui jaringan internet. Teknologi ini memberikan kemudahan dan efisiensi bagi petani dalam memonitor nutrisi dan pH air, serta mengendalikan proses penyiraman secara otomatis.

Dalam penelitian ini, dikembangkan sistem hidroponik berbasis IoT menggunakan mikrokontroler NODEMCU ESP8266 yang dilengkapi dengan sensor Total Dissolve Solid (TDS) dan sensor keasaman (pH) PH-450c untuk mengukur nutrisi dan pH pada air. Selain itu, digunakan water pump dan solenoid valve untuk mengatur aliran air menuju tanaman. Sistem ini diintegrasikan dengan aplikasi Telegram yang berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk memantau kadar nutrisi dan pH, serta menerima notifikasi status penyiraman dan penyemprotan. Pada tahap pengujian, sistem ini dapat mengendalikan nutrisi dan pH secara otomatis dan memberikan hasil pengukuran yang cukup akurat.

Sistem penyemprotan menunjukkan keberhasilan 100% dengan kinerja optimal. Pengiriman notifikasi penyemprotan melalui Telegram berhasil 40% pada uji penyemprotan ke-4 dan ke-5 dari 5 kali pengujian, disebabkan oleh kalibrasi modul RTC yang belum akurat dan respon bot Telegram yang lambat. Pengujian motor pH pada rentang 3–6, 5–6, dan 7–8 menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 90% pada masing-masing rentang, dengan rata-rata keseluruhan 90%, mengindikasikan kinerja yang konsisten. Hal serupa juga terlihat pada motor nutrisi, yang mencatat tingkat keberhasilan 90% pada setpoint 300, 600, dan 800, dengan rata-rata keseluruhan 90%, menunjukkan performa yang stabil di berbagai rentang.

Kata kunci : Nutrisi, Keasaman, Sensor TDS, Sensor pH, NODEMCU ESP8266, Telegram, Arduino Nano, *Internet of Things*.

ABSTRACT

The rapid increase in Indonesia's population has led to a decline in agricultural land as more areas are converted into residential and urban spaces. Innovations in agriculture are essential to improve productivity on these limited land resources, with IoT-based hydroponics being one solution. Hydroponics is a farming method that relies on water as the main medium for growing plants, thus minimizing the need for soil. IoT technology enables hydroponic farmers to remotely monitor and control crop conditions via the internet, providing a more convenient and efficient way to manage nutrition and pH levels and automate irrigation processes.

This study developed an IoT-based hydroponic system using the NODEMCU ESP8266 microcontroller, incorporating Total Dissolve Solid (TDS) and pH (PH-450c) sensors to monitor water nutrient and pH levels. A water pump and solenoid valve were also employed to control water flow to the plants. The system connects with the Telegram app, which acts as a user interface for tracking nutrient and pH readings, and receiving notifications on irrigation and spraying. Testing demonstrated that this system could autonomously manage nutrient and pH levels and deliver accurate measurement results.

The spraying system demonstrated 100% success with optimal performance. The delivery of spraying notifications via Telegram achieved a 40% success rate during the 4th and 5th tests out of five trials, attributed to the RTC module calibration not being fully accurate and the slow response of the Telegram bot. The pH motor tests in the ranges of 3–6, 5–6, and 7–8 showed a success rate of 90% for each range, with an overall average of 90%, indicating consistent performance. Similarly, the nutrient motor achieved a 90% success rate at setpoints of 300, 600, and 800, with an overall average of 90%, demonstrating stable performance across various ranges.

Keywords: Nutrients, Acidity, TDS Sensor, pH Sensor, NODEMCU ESP8266, Telegram, Arduino Nano, Internet of Things.