

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING POHON CABAI BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ESP32 DENGAN SENSOR DHT 11 DAN SOIL MOISTURE

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring pohon cabai berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan memanfaatkan *mikrokontroler* ESP32 yang terintegrasi dengan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara serta sensor soil moisture untuk mendeteksi kadar air tanah. Sistem ini dirancang untuk menjawab permasalahan petani dalam melakukan pemantauan manual yang sering kali memakan waktu, tenaga, dan kurang responsif terhadap perubahan kondisi lingkungan yang berpengaruh pada produktivitas tanaman cabai. Data hasil pengukuran dari kedua sensor ditampilkan secara *realtime* melalui LCD dan aplikasi Blynk pada *smartphone* sehingga pengguna dapat melakukan pemantauan jarak jauh kapan saja. Selain itu, sistem dilengkapi mekanisme penyiraman otomatis dengan memanfaatkan pompa air DC yang dikendalikan melalui modul relay dan dipicu oleh pembacaan sensor kelembapan tanah, sehingga tanaman hanya disiram saat kelembapan turun di bawah ambang batas yang telah diprogram. Sistem ini juga dilengkapi modul ESP32-CAM untuk menampilkan kondisi visual pohon cabai secara langsung melalui fitur *live streaming* pada jaringan *Wi-Fi*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi suhu, kelembapan udara, dan kelembapan tanah dengan akurat serta menampilkannya secara *real-time*; pompa air menyala otomatis ketika kelembapan tanah berada di bawah batas optimal dan berhenti setelah kondisi kembali normal, sedangkan fitur *live streaming* ESP32-CAM berhasil menampilkan kondisi tanaman secara langsung walau kualitas gambar dipengaruhi kecepatan jaringan. Sensor DHT11 mampu mencatat suhu udara berkisar 26–32°C dengan kelembapan udara 70–90% sesuai kondisi lapangan, sedangkan sensor soil moisture menunjukkan *respons* cepat terhadap perubahan kelembapan tanah saat penyiraman berlangsung. Secara keseluruhan, sistem ini bekerja optimal, efisien, dan responsif sehingga mendukung penerapan pertanian cerdas (*smart farming*) yang hemat energi, tepat guna, dan terjangkau untuk diaplikasikan pada skala kecil maupun besar.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT), ESP32, DHT11, Soil Moisture, Sistem Monitoring, Pompa Air Otomatis, Blynk, ESP32-CAM, Pertanian Cerdas.*

DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN IOT-BASED CHILI TREE MONITORING SYSTEM USING AN ESP32 MICROCONTROLLER WITH A DHT 11 AND SOIL MOISTURE SENSOR

ABSTRACT

This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based chili plant monitoring system utilizing an ESP32 microcontroller integrated with a DHT11 sensor to measure air temperature and humidity as well as a soil moisture sensor to detect soil water content. The system was designed to address farmers' challenges in manual monitoring, which is often time-consuming, labor-intensive, and less responsive to environmental changes that affect chili plant productivity. Measurement data from both sensors are displayed in real time through an LCD and the Blynk application on a smartphone, allowing users to remotely monitor conditions at any time. In addition, the system features an automatic irrigation mechanism using a DC water pump controlled via a relay module triggered by soil moisture readings so that plants are watered only when soil moisture drops below the programmed threshold. The system is also equipped with an ESP32-CAM module to display live visual conditions of the chili plants through streaming over a Wi-Fi network. Test results show that the system can accurately detect temperature, air humidity, and soil moisture and display them in real time; the water pump activates automatically when soil moisture is below the optimal threshold and stops once conditions return to normal, while the ESP32-CAM live streaming feature successfully provides real-time visual monitoring, although image quality depends on network speed. The DHT11 sensor recorded air temperatures ranging from 26–32°C with humidity levels between 70–90% under field conditions, while the soil moisture sensor demonstrated a fast response to changes in soil moisture during irrigation. Overall, the system performed optimally, efficiently, and responsively, thus supporting the implementation of smart farming practices that are energy-saving, accurate, and affordable for application on both small and larger scales.

Keywords: *Internet of Things (IoT), ESP32, DHT11, Soil Moisture, Monitoring System, Automatic Water Pump, Blynk, ESP32-CAM, Smart Farming*