

ABSTRACT

Thesis Tittle : DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC SCORING DEVICE FOR KARATE COMPETITIONS USING ARDUINO

Student Name : BINTANG ADRIAN

Number : 21101152620057

Study Program : Computer Engineering

Degree Granted : Strata 1 (S1)

**Advisor : 1. Dr. Mardhiah Masril, S.Kom., M. Kom.
2. Dr. Ondra Eka Putra, S.Kom., M. Kom.**

Smart irrigation and fertilization based on the Internet of Things (IoT) are needed to optimize water and nutrient use in onion cultivation, which is highly influenced by environmental conditions and the availability of electrical energy. This study designs and implements an IoT-based smart irrigation and fertilization system for onion plants by utilizing solar panels and a LiFePO₄ battery as an autonomous primary power source. The system employs a soil moisture sensor, soil pH sensor, and air temperature–humidity sensor to monitor field conditions in real time, then controls the water pump and nutrient pump via an Arduino Mega 2560 microcontroller and a NodeMCU ESP8266 connected to an IoT platform for remote monitoring. The control logic is configured based on moisture and pH thresholds calibrated to the requirements of onion plants at specific growth stages, enabling irrigation and fertilization to be carried out automatically and with greater precision. Experimental results show that the system is capable of maintaining soil moisture and pH within the optimal range while reducing the frequency of manual irrigation, whereas the use of solar panels and a LiFePO₄ battery allows the system to operate continuously without dependence on the public grid. The proposed system has the potential to become an integrated solution for improving water-use efficiency, fertilization, and energy self-sufficiency in small- to medium-scale onion cultivation.

Keywords: *smart irrigation, smart fertilization, Internet of Things (IoT), solar panel, LiFePO₄ battery, soil moisture, soil pH, onion cultivation.*

ABSTRAK

Judul Skripsi : SMART IRRIGATION DAN FERTILIZATION SYSTEM BERBASIS IOT PADA TANAMAN BAWANG DENGAN MEMANFAATKAN SOLAR PANEL DAN BATERAI LiFePO4 SEBAGAI DAYA
Nama : BINTANG ADRIAN
No. BP : 21101152620057
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Pembimbing : 1. Dr. Mardhiah Masril, S.Kom., M. Kom.
2. Dr. Ondra Eka Putra, S.Kom., M. Kom.

Smart irrigation dan fertilization berbasis Internet of Things (IoT) diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan air dan nutrisi pada budidaya bawang yang sangat dipengaruhi kondisi lingkungan dan ketersediaan energi listrik. Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan smart irrigation dan fertilization system berbasis IoT pada tanaman bawang dengan memanfaatkan panel surya dan baterai LiFePO4 sebagai sumber daya utama yang bersifat mandiri. Sistem menggunakan sensor kelembapan tanah, sensor pH tanah, serta sensor suhu-kelembapan udara untuk memantau kondisi lahan secara real-time, kemudian mengendalikan pompa air dan pompa nutrisi melalui mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266 yang terhubung ke platform IoT untuk monitoring jarak jauh. Logika kendali disusun berdasarkan ambang batas kelembapan dan pH yang dikalibrasi terhadap kebutuhan tanaman bawang pada fase pertumbuhan tertentu, sehingga penyiraman dan pemberian nutrisi dapat dilakukan secara otomatis dan lebih presisi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menjaga kelembapan tanah dan pH dalam rentang optimal dengan pengurangan frekuensi penyiraman manual, sementara penggunaan panel surya dan baterai LiFePO4 memungkinkan sistem beroperasi secara kontinu tanpa ketergantungan pada jaringan listrik PLN. Sistem yang dikembangkan berpotensi menjadi solusi terintegrasi untuk peningkatan efisiensi air, pemupukan, dan kemandirian energi pada budidaya bawang skala kecil maupun menengah.

Kata Kunci: smart irrigation, smart fertilization, Internet of Things, panel surya, baterai LiFePO4, kelembapan tanah, pH tanah, tanaman bawang.

