

SISTEM PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN KELEMBAPAN TANAH BERBASIS IOT UNTUK TANAMAN ANGGUR MENGGUNAKAN WSN

Saiful Miladi, Khodijah Amiroh, Philip Tobianto Daely

Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Surabaya
Saifulmiladi@students.telkomuniversity.ac.id, dijaamirah@telkomuniversity.ac.id,
philipdaely@telkomuniversity.ac.id,

Abstrak

Kelembapan tanah merupakan faktor penting dalam tanaman anggur. Kelembapan tanah yang tidak terjaga dapat menurunkan kualitas pertumbuhan dan hasil panen yang kurang optimal. Penelitian ini mengembangkan sistem pemantauan dan pengendalian kelembapan tanah berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk tanaman anggur menggunakan *Wireless Sensor Network* (WSN). Sistem ini dirancang untuk memantau kelembapan dan suhu tanah serta mengendalikan penyiraman secara otomatis dengan menggunakan logika *fuzzy*. Sistem terdiri dari sensor node dan master node yang berfungsi mengumpulkan dan mengirimkan data ke pusat pengolahan. Data kelembapan dan suhu tanah yang diperoleh digunakan untuk mengatur frekuensi dan volume penyiraman tanaman anggur melalui metode logika *fuzzy*, memastikan tanaman mendapatkan jumlah air yang optimal. Pengujian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memantau dan mengendalikan kelembapan tanah, meningkatkan efisiensi penggunaan air, dan memberikan data akurat untuk mendukung pertumbuhan optimal tanaman anggur. Kalibrasi sensor dilakukan untuk memastikan akurasi pengukuran dan menghindari nilai yang tidak valid. Meskipun menghadapi beberapa tantangan, seperti adanya fluktuasi nilai, keterbatasan data sensor dan masalah koneksi *hardware*, sistem ini menunjukkan keberhasilan dalam menjaga kelembapan dalam rentang 60-80% dan efisiensi penggunaan air serta berpotensi dalam meningkatkan praktik budidaya anggur di *greenhouse*.

Kata kunci : *Internet of things, Wireless sensor network, logika fuzzy, penyiraman, anggur.*

Abstract

Soil moisture is an important factor in grape plants. Unmaintained soil moisture can reduce the quality of growth and yields that are less than optimal. This study develops an *Internet of Things* (IoT)-based soil moisture monitoring and control system for grape plants using a *Wireless Sensor Network* (WSN). This system is designed to monitor soil moisture and temperature and control watering automatically using fuzzy logic. The system consists of sensor nodes and master nodes that function to collect and send data to the processing center. The soil moisture and temperature data obtained are used to regulate the frequency and volume of watering grape plants through the fuzzy logic method, ensuring that plants get the optimal amount of water. Tests show that this system is effective in monitoring and controlling soil moisture, increasing water use efficiency, and providing accurate data to support optimal grape growth. Sensor calibration is carried out to ensure measurement accuracy and avoid invalid values. Despite facing several challenges, such as fluctuations in values, limited sensor data and hardware connection problems, this system has shown success in maintaining humidity in the range of 60-80% and water use efficiency and has the potential to improve grape cultivation practices in greenhouses.

Keywords: *Internet of things, Wireless sensor network, fuzzy logic, irrigation, grapes.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kelembapan tanah pada tanaman Anggur (*Vitis Vinifera*) merupakan faktor penting yang harus diperhatikan. Kelembapan tanah yang tidak terjaga dengan baik dapat menyebabkan penurunan kualitas pertumbuhan dan hasil panen buah anggur yang kurang optimal[1]. Dalam praktik budidaya anggur pada *greenhouse*, permasalahan terkait kelembapan tanah sering kali menjadi salah satu tantangan akibat dari lokasi yang memiliki kadar kelembapan yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pengendalian yang tepat terhadap kelembapan tanah merupakan faktor kunci dalam memastikan kondisi pertumbuhan yang optimal bagi tanaman anggur[2].

Penelitian ini memfokuskan pada penerapan *Internet of Things* (IoT) dan *Wireless Sensor Network* (WSN) untuk mengontrol kelembapan tanah dan memantau kondisi tanaman secara langsung. Sistem penyiraman otomatis berbasis ESP8266 yang didukung oleh logika fuzzy bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan air dari pompa berdasarkan data sensor kelembapan dan suhu tanah[3]. Logika fuzzy berperan dalam menentukan durasi pompa air menyala dan menjaga kadar kelembapan tanah pada rentang 60-80%. Sementara itu, WSN dengan modul NRF24L membentuk suatu jaringan sensor yang terdiri dari 2 Bagian yaitu *Sensor Node* yang berperan untuk mengumpulkan serta mengirimkan data ke pusat dan *Master Node* yang berperan sebagai pusat kontrol untuk mengumpulkan data yang kemudian diproses dan dipantau secara bersamaan menggunakan aplikasi *Blynk*, dalam membantu mengidentifikasi dan memantau keadaan setiap tanaman[4][5].