

ABSTRACT

THE PROTOTYPE OF AN AUTOMATIC MOVING IRRIGATION SYSTEM BASED ON ARDUINO UNO AND SOIL MOISTURE SENSOR

By

ARDIA BASKARA SOMA

Plant cultivation activities are inseparable from the process of watering plants from seed sowing to mature plants. Watering plants on a production scale requires technological adaptation to carry out the process effectively. Plants have specific environmental conditions for growth. Therefore, plants need to be monitored and controlled well during their growth phases utilizing technology. The main purpose of this utilization is to assist farmers in time and cost efficiency, thus facilitating conventional farmers in watering activities. Hence, assistance from automatic tools capable of monitoring and controlling soil moisture in the planting media is necessary. This research process involves building a prototype irrigation system that can move according to the sensor coordinate direction in the planting media. The research process includes designing the layout, constructing irrigation pathways, collecting soil moisture data, stability data, system response, and sensor accuracy. The process begins with hypothesis design and creating schematics of the current circuitry on the tools and components used, then connecting electronic devices to form a unified system capable of reading the moisture value of the planting media. Subsequently, the data is transmitted to the microcontroller, where the sensor-transmitted data becomes output in the form of irrigation directed towards sensors with low moisture content. This process is referred to as actuator.

This research has produced a prototype that can monitor and control the moisture level in the growing media by performing irrigation on a prototype or small scale. This prototype can be used for cultivating microgreens and seed germination. The humidity indicator can be viewed in real-time using a 16x2 LCD attached to the irrigation rack. This prototype is calibrated using the linear regression method and a soil analyzer calibrator tool, resulting in a coefficient of determination or R^2 of 0.9839 or 98.4%. After the calibration stage, the sensor validation process is conducted using the input of the previous calibration data, resulting in an R^2 value of 0.999 or 99%. The sensor validation results yield an average value of 9.0, indicating that this prototype can be used effectively. Sensor and temperature monitoring data are stored on an SD card installed in the system circuit and can be displayed on the LCD. The system response time of the tool, from off to on, requires an average time of 2.02 seconds based on the test results. The average time for monitoring and activating the actuator is 5.43 seconds.

Keywords: *microcontroller, irrigation system, prototype, microgreens.*

ABSTRAK

PROTOTIPE SISTEM PENYIRAMAN BERGERAK OTOMATIS (*SLIDING SPRINKLER*) BERBASIS ARDUINO UNO DAN *SOIL MOISTURE SENSOR*

OLEH

ARDIA BASKARA SOMA

Budidaya tanaman melibatkan proses penyiraman yang dimulai sejak penanaman benih hingga tanaman mencapai kematangan. Dalam konteks produksi yang besar, penyiraman tanaman membutuhkan penerapan teknologi yang sesuai untuk menjalankan prosesnya dengan efektif. Tanaman memiliki kondisi lingkungan tertentu untuk tumbuh. Oleh karena itu, tanaman perlu dimonitoring dan dikontrol dengan baik selama fase pertumbuhannya dengan pemanfaatan teknologi. Tujuan utama dari pemanfaatan ini adalah membantu petani dalam efisiensi waktu dan biaya sehingga dapat memudahkan petani konvensional dalam melakukan kegiatan penyiraman maka diperlukan bantuan dari alat otomatis yang dapat memonitoring dan mengontrol kelembaban tanah pada media tanam. Proses penelitian ini yaitu membangun prototipe sistem penyiraman yang dapat bergerak sesuai arah kordinat sensor pada media tanam. Proses penelitian ini yaitu membuat desain rancangan, membangun jalur penyiraman, pengambilan data kelengasan tanah, data stabilitas, respon sistem, dan akurasi sensor. Proses tersebut dimulai dengan hipotesis perancangan dan membuat skematik rangkaian arus pada alat dan komponen yang digunakan, kemudian menghubungkan perangkat elektronika menjadi satu kesatuan sistem yang dapat membaca nilai kelengasan media tanam,

kemudian data akan dikirim menuju mikrokontroler yang selanjutnya data yang dikirimkan sensor akan menjadi keluaran berupa penyiraman yang dapat bergerak menuju kordinat sensor yang memiliki kadar kelembaban yang rendah, proses ini disebut sebagai aktuator.

Penelitian ini menghasilkan alat yang dapat memonitoring dan mengontrol kadar kelengasan pada media tanam dengan melakukan penyiraman dengan skala prototipe atau kecil. Alat ini dapat digunakan untuk budidaya *microgreens* dan penyemaian. Indikator kelembaban dapat dilihat secara *realtime* dengan menggunakan lcd 16x2 yang terpasang pada rak penyiraman. Alat ini dikalibrasi menggunakan metode *regresi linear* dan alat kalibrator *soil analyzer* sehingga mendapatkan koefisien determinasi atau R^2 sebesar 0,9839 atau 98,4%. Setelah tahap kalibrasi selesai dilakukan proses validasi sensor dengan menggunakan inputan data kalibrasi sebelumnya sehingga didapat nilai R^2 sebesar 0,999 atau 99%. Hasil validasi sensor ini mendapatkan nilai rerata 9.0 dan dapat dikatakan bahwa alat ini bisa digunakan. Data monitoring sensor dan suhu tersimpan pada SD card yang dipasang pada rangkaian alat dan dapat ditampilkan pada LCD. Hasil respon sistem pada alat dari keadaan mati hingga hidup memerlukan waktu 2.02 detik dari rata rata pengujian. Hasil monitoring dan menghidupkan aktuator memiliki rata rata 5,43 detik.

Kata Kunci: mikrokontroler, irigasi sistem, prototipe, microgreen