



Rancang Bangun Untuk Sistem Penyiraman Pada Tanaman Herbal Jahe Merah Berbasis Node MCU ESP32

Ari Surya Prasetya¹, mufidatul islamiyah^{1*}

¹Prodi sistem Komputer, Fakultas Teknologi dan Desain Institusi Teknologi dan Bisnis Asia Malang

Suryari603@gmail.com¹, mufidatul@asia.ac.id²

ABSTRAK

Kelembaban tanah, adalah faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan jahe. Agar jahe bisa tumbuh dengan baik, diperlukan pasokan air yang cukup dan lingkungan yang sesuai. Saat ini, penyiraman manual tidak efisien karena memerlukan banyak energi dan pengawasan terus-menerus untuk memastikan tanaman mendapat cukup air. Hal ini menyulitkan pemilik tanaman yang ingin meninggalkan tanaman dalam waktu lama karena khawatir tanaman kekurangan air dan nutrisi. Untuk mengatasi masalah ini, dibuatlah alat penyiraman otomatis untuk jahe. Alat ini dirancang untuk mengurangi ketergantungan pada penyiraman manual yang membutuhkan pengawasan langsung. Sistem penyiraman otomatis ini menggunakan teknologi terbaru, seperti Nodemcu ESP32 sebagai pusat pengendali, sensor kelembaban tanah YL 69. Alat ini tidak hanya memudahkan perawatan jahe, tetapi juga meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mengurangi kebutuhan pengawasan manusia. Dalam penelitian ini, di hasilkan sebuah alat penyiraman otomatis dengan tujuan mengurangi overwatering dan underwatering pada tanaman jahe. Alat ini telah di uji dan dianalisa mendapatkan hasil yang cukup memuaskan untuk mencapai tujuan yang diharapkan yaitu mengurangi resiko overwatering dan underwatering pada tanaman jahe merah.

Kata Kunci: *Penyiraman, Kelembapan, Tanaman Jahe, Soil Moisture, Relay.*

ABSTRACT

Soil Moisture is a major factor affecting ginger growth. For ginger to grow well, adequate water supply and a suitable environment are required. Currently, manual irrigation is inefficient because it requires a lot of energy and constant monitoring to ensure the plants receive enough water. This makes it difficult for plant owners who want to leave their plants for an extended period due to concerns about the plants lacking water and nutrients. To address this issue, an automatic irrigation system for ginger has been developed. This system is designed to reduce dependence on manual irrigation, which requires direct supervision. The automatic irrigation system uses advanced technology, such as the Nodemcu ESP32 as the control center and YL 69 soil moisture sensors. This tool not only facilitates ginger maintenance but also improves resource efficiency and reduces the need for human supervision. In this study, an automatic irrigation tool was developed with the goal of reducing overwatering and underwatering of ginger plants. The tool has been tested and analyzed, yielding satisfactory results to achieve the expected goals of reducing the risk of overwatering and underwatering in red ginger plants.

Keywords: *Watering, Soil Moisture, Ginger Plants, Soil Moisture Sensor, Relay.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jahe merah, sebuah jenis tanaman herbal, membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai, terutama dalam hal jumlah air yang tepat. Namun, tantangan utama dalam merawat tanaman ini adalah menjaga kelembaban tanah yang stabil. Penyiraman yang tidak teratur atau berlebihan bisa memiliki dampak buruk pada pertumbuhan tanaman ini, sehingga penting untuk menemukan solusi yang dapat mengatasi masalah tersebut dengan efektif. (Hidayat, 2019). Beberapa masalah tersebut menyulitkan petani karena memang faktor alami dan sulit di prediksi.

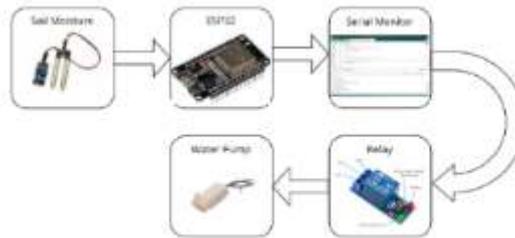
Perawatan yang tidak konsisten seperti penyiraman yang tidak teratur atau berlebihan pada tanaman jahe merah bisa mengakibatkan masalah serius seperti kerusakan akar, pertumbuhan terhambat, atau bahkan penurunan hasil panen. Ketidakstabilan lingkungan tanah dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas panen secara signifikan. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan solusi yang efisien untuk menangani permasalahan ini.

Solusi yang dapat mengatasi tantangan perawatan tanaman jahe merah adalah menerapkan sistem penyiraman otomatis yang cerdas. Dengan memanfaatkan teknologi sensor terintegrasi, pemantauan kondisi tanah menjadi lebih akurat. Dengan pendekatan ini, sistem dapat menyesuaikan pola penyiraman sesuai kebutuhan aktual tanaman, menyediakan air secara tepat waktu, serta mencegah dampak buruk dari kelembaban yang berlebihan yang dapat merugikan pertumbuhan tanaman. Penggunaan teknologi otomatisasi dalam penyiraman tanaman telah menjadi focus utama dalam meningkatkan efisiensi pertanian. Rancang bangun prototipe sistem penyiraman pada tanaman jahe merah bertujuan untuk menggabungkan teknologi sensor kelembaban tanah guna memberikan solusi yang terukur dan tepat waktu dalam penyiraman. Dengan integrasi sistem ini, diharapkan dapat diciptakan mekanisme yang memonitor kondisi tanah secara real-time dan memberikan air secara otomatis sesuai kebutuhan, sehingga meningkatkan pertumbuhan jahe merah tanpa pemborosan sumber daya air. Selain menjaga kelembaban tanah, rancang bangun ini juga menitikberatkan pada efisiensi penggunaan sumber daya alam. Dengan pemanfaatan teknologi yang sesuai, seperti sensor yang responsif terhadap kebutuhan tanaman, sistem penyiraman pada jahe merah diharapkan mampu mengurangi pemborosan air dan memberikan solusi yang lebih berkelanjutan dalam pertanian modern. Langkah inovatif ini merupakan permulaan dalam menggunakan teknologi untuk meningkatkan kualitas tanaman herbal serta optimalisasi hasil panen jahe merah secara lebih efisien.

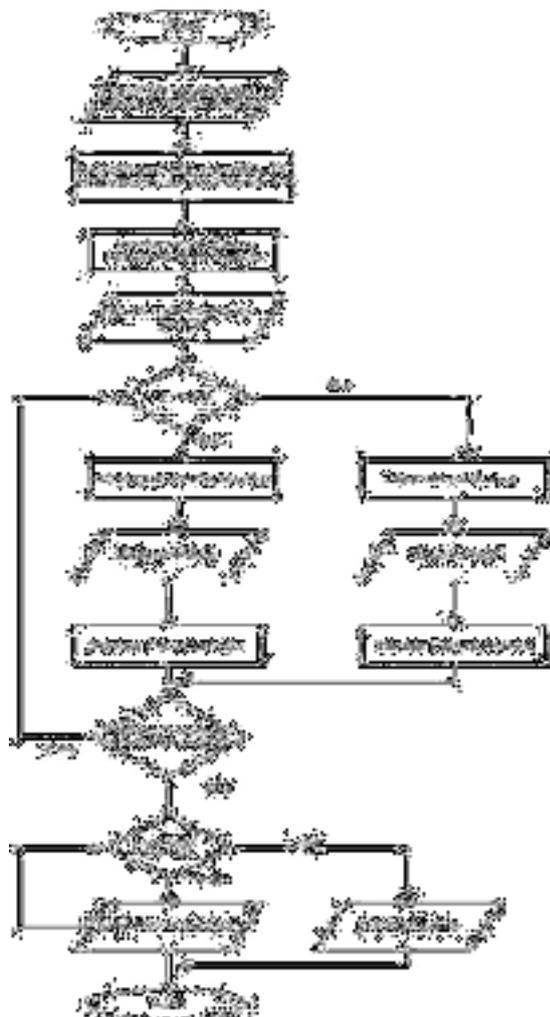
Penggunaan teknologi computer dalam mengembangkan prototipe sistem penyiraman pada tanaman jahe merah juga berdampak pada efisiensi penggunaan air dalam pertanian. Dengan kemampuan untuk mengukur kebutuhan tanaman secara lebih tepat, sistem ini membantu petani mengelola sumber daya air lebih hemat sambil memastikan pertumbuhan optimal tanaman jahe merah. Sistem penyiraman otomatis ini tak hanya tentang penjadwalan penyiraman tanaman, melainkan juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas secara menyeluruh dalam pertanian. Integrasi teknologi dalam sector pertanian adalah langkah maju menuju pertanian yang lebih berkelanjutan, adaptif, dan responsif terhadap perubahan lingkungan. Dalam jurnal pendukung yang berjudul "Rancang Bangun Alat Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Jahe Merah Berbasis Telegram Menggunakan NODEMCU ESP8266" (Syahputri, 2022) penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino dimana pompa air dapat memompa air secara otomatis berdasarkan identifikasi sensor kelembapan tanah untuk memudahkan masyarakat dalam menyiram tanaman. Penelitian ini dilaksanakan di Dinas Pertanian Kota Palopo. Desain sistem dimulai dari pemasangan pin pada output Sensor FC-28 yang berubah sesuai dengan pembacaan 7 sensor itu sendiri. dapat di kategorikan dalam 2 outputan yaitu logika 0 dan 1 yang nantinya akan dihubungkan pada pin digital input arduino promini. Komponen yang digunakan pada penelitian ini yaitu Arduino UNO, sensor kelembapan FC28, pompa air, relay, LCD 16×2 dan breadboard. Alat ini dapat membaca data dari sensor kelembapan tanah saat dengan cara sensor mendeteksi tanah kering dan tanah basah, data sensor ini dibaca oleh Arduino diteruskan ke relay dan kemudian relay digunakan untuk menghidupkan atau mematikan pompa air.

Metode Penelitian

Dalam alur kerja sistem yang sedang dikembangkan, sensor kelembaban tanah akan melakukan deteksi untuk menentukan apakah kondisi tanah pada tanaman jahe merah sedang basah atau kering. Selanjutnya, informasi ini akan diproses oleh NodeMCU atau ESP32, dan nilai kelembaban akan ditampilkan di serial monitor. Jika nilai kelembaban kurang dari 55, maka relay akan aktif, dan water pump akan melakukan penyiraman. Sebaliknya, jika nilai kelembaban lebih dari 70, relay akan non-aktif, dan water pump akan berhenti melakukan penyiraman.

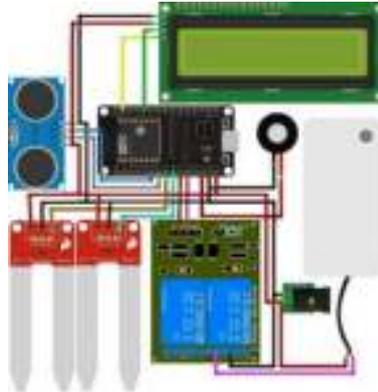


Gambar 1. Alur Kerja



Gambar 2. Flowchart Sistem

Flowchart keseluruhan sistem diatas diketahui bahwa proses diawali dengan membaca input data dari sensor soil moisture lalu dikirim ke ESP32 dan akan dikirim ke relay untuk menghidupkan water pump yang akan mengaliri air ke tanah sampai dengan kelembaban yang diinginkan. Selanjutnya pembacaan sensor ultra sonic untuk mengukur tinggi debit air yang ada pada wadah air dan akan ditampilkan pada serial monitor.



Gambar 3. Rangkaian Sistem

Keterangan pada gambar 3:

- 1) Kabel yang berwarna hitam dihubungkan dari relay ke kabel baterai 9 V dan dihubungkan ke GND.
- 2) Kabel berwarna merah dihubungkan dari pin VIN ke pin water pump dan ke sensor soil moisture.
- 3) Kabel berwarna biru dari pin D24 ke pin data sl pada soil moisture.
- 4) Kabel coklat dari pin D27 pada ESP32 ke pin IN2 pada Relay.
- 5) Kabel berwarna abu-abu untuk dihubungkan dari pin DE3 pada ESP32 ke pin trigger ultrasonik.
- 6) Dan kabel hijau pada pin D21 di ESP32 dihubungkan kepada LCD di pin SDA.
- 7) Kabel berwarna kuning dari pin D22 pada ESP32 dihubungkan ke pin SCL pada LCD.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dibuat bertujuan untuk memonitoring dan mengendalikan penyiraman pada tanaman jahe merah dengan memanfaatkan mikrokontroler NodeMcu ESP32. Selain itu, alat ini juga dilengkapi dengan informasi deteksi persediaan air yang ditampung dalam water box. Penelitian ini terdapat dua sistem yang digunakan yaitu sistem monitoring serta sistem kendali. Pada sistem monitoring terdiri dari NodeMcu ESP 32, Sensor YL-69, sensor ultrasonic, LCD I2C, relay dan water pump. NodeMcu ESP 32 berfungsi sebagai mikrokontroler yang digunakan sebagai monitoring sekaligus kendali. Sensor YL-69 yang digunakan sebagai deteksi kelembapan tanah pada tanaman jahe, sensor ultrasonic yang digunakan sebagai deteksi persediaan air dalam water box. Kemudian, LCD I2C yang berfungsi untuk menampilkan nilai kelembapan dan jarak air, relay yang berfungsi sebagai saklar otomatis pada water pump. Sistem ini juga terdapat water pump yang memiliki fungsi sebagai alat yang dapat mendistribusikan air, ketika kondisi tanah kering maka pompa akan menyala dan air akan disiram ke tanaman jahe merah.

Sensor ID	Sensor Type	Value
Sensor 1	SDC	0
Sensor 2	SDC	9860
Sensor 1	SDC	0
Sensor 2	SDC	4000
Sensor 1	SDC	0
Sensor 2	SDC	4024
Sensor 1	SDC	0
Sensor 2	SDC	3880
Sensor 1	SDC	0
Sensor 2	SDC	3874
Sensor 1	SDC	0
Sensor 2	SDC	3880
Sensor 1	SDC	18
Sensor 2	SDC	9752
Sensor 1	SDC	100
Sensor 2	SDC	1000
Sensor 1	SDC	1387
Sensor 2	SDC	3970
Sensor 1	SDC	133

Gambar 3 percobaan Sensor Soil Moisture



Gambar 4 Pembacaan Sensor

Hasil yang dapat diperoleh :

1. Sensor pertama dapat membaca kelembaban yang ada pada tanah begitu pun sebaliknya pada sensor kedua dapat diperoleh nilai yang diinginkan.
2. Lalu dihitung menjadi nilai rata-rata yang dibutuhkan dalam penyiraman ini.
3. Sensor ultrasonic dapat membaca nilai debit ketinggian air yang ada pada wadah air yang digunakan dalam penelitian penyiraman ini.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap “Rancang Bangun untuk sistem penyiraman pada tanaman herbal jahe merah berbasis node mcu Esp32” maka dapat di simpulkan :

1. Pembuatan sistem dalam penelitian ini dibuat dengan Sistem pengontrolan kelembaban tanaman jahe merah otomatis yang memanfaatkan tampilan serial monitor sebagai output untuk menampilkan nilai sensor kelembaban tanah. Dimana cara kerja sistem pengontrolan kelembaban tanaman jahe merah ini dapat menunjukkan nilai keadaan kelembaban sekitar tanaman jahe merah secara real time
2. Pada pengujian yang telah dilakukan dengan sistem yang sudah dibuat, didapatkan hasil bahwa waktu dan tenaga yang di gunakan untuk mengontrol kelembaban tanah berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darmawan, I. G. E., Yadie, E., & Subagyo, H. (2020). *Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Tanah Berbasis Arduino Uno*. 1(1), 31–38.

- [2] Firmansyah, R., Widodo, A., Romadhon, A. D., Hudha, M. S., Saputra, P. P. S., & Lestari, N. A. (2019). The prototype of infant incubator monitoring system based on the internet of things using NodeMCU ESP8266. *Journal of Physics: Conference Series*, 1171(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1171/1/012015>
- [3] Gabriel, M. M. (2020). *Arduino Uno , Ultrasonic Sensor HC-SR04 Motion Detector with Display of Distance in the LCD. May*. <https://doi.org/10.17577/IJERTV9IS050677>
- [4] Graha, F., Putra, D., & Hidayat, A. (2024). *Inovasi Tempat Sampah Pintar Berbasis ESP32 : Integrasi Sensor Infra Merah dan Bot Telegram untuk Notifikasi Sampah Penuh*. 1(4), 96–104.
- [5] Herawati, I. E., & Saptarini, N. M. (2020). Studi Fitokimia pada Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe Var. Sunti Val). *Majalah Farmasetika.*, 4(Suppl 1), 22–27. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v4i0.25850>
- [6] Hidayat, F. (2019). Purwarupa Alat Penyiram Tanaman Otomatis menggunakan Sensor Kelembaban Tanah dengan Notifikasi Whatsapp. *Prosiding Semnastek*, iv, 1–2.
- [7] Juanda, A. (2022). *Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor DHT11 Automatic Plant Watering System Using a DHT11 Sensor*. 7(2), 73–83.
- [8] Kurniawati, putri. (2019). RANCANG BANGUN AKSES PINTU DENGAN SENSOR SUHU DAN HANDSANITIZER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO. *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 01, 1–7.
- [9] Latifah, K. ., Jauhari, E., Januwati, M., Rizal, M., D.Wardana, H., Hendani, N., Listyorini, Baswasiati, Hartoyo, B., Purwanto, Nurwidodo, Supriyadi, Elnizar, Hikmat, A., & Lina. (2019). Budidaya Jahe (*Zingiber officinale*). *Hortikultura Pertanian*, 1–3.
- [10] Sanaris, A., & Suharjo, I. (2020). Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT). *Jurnal Prodi Sistem Informasi*, 84, 17–24.
- [11] Sasmoko, D. (2020). Sistem Monitoring aliran air dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IoT dengan Esp8266 dan Blynk. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.22373/crc.v4i1.6128>
- [12] Setyowati, I., Novianto, D., & Purnomo, E. (2020). Preliminary design and soil moisture sensor yl-69 calibration for implementation of smart irrigation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1517(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1517/1/012078>
- [13] Syahputri, D. N. (2022). *TANAMAN JAHE MERAH BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 (Skripsi) Oleh Dwina Nurizky Syahputri JURUSAN FISIKA TANAMAN JAHE MERAH BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 Oleh Dwina Nurizky Syahputri*.
- [14] Wahyudi, A. T., Hutama, Y. W., Bakri, M., & Dadi, S. (2020). *SISTEM OTOMATIS PEMBERIAN AIR MINUM PADA AYAM PEDAGING MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN RTC DS1302*. 1(1), 15–21.
- [15] Yaakub, S., & Meilano, R. (2020). Potensi Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Sebagai Pemonitor Tingkat Kelembaban Media Tanam Palawija. *Jurnal Elektronika Listrik Dan Teknologi Informasi Terapan*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.37338/e.v1i1.93>