

PENGUJIAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT

Fajar Eka Subagja¹, Adimas Prasetyo Supriyadi², Ananda Rizky Kurniadi³, Yuliarman Saragih⁴

^{1,2,3,4} Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang

¹ 2110631160009@student.unsika.ac.id

² 2110631160028@student.unsika.ac.id

³ 2110631160031@student.unsika.ac.id

ABSTRACT

Technology development in this era is increasingly sophisticated from day to day. Many people want their work to be more efficient and faster, and nowadays people are very dependent on technology. Many people create technology to make it easier to complete a job. Watering plants is an important activity to keep plants fresh and healthy. This is because all living things need water to survive, including plants. IoT-based automatic watering is a system designed to facilitate plant watering activities. The purpose of this study is to know performance a web-based automatic plant watering system that utilizes internet connectivity for control and monitoring. This tool uses the Nodemcu ESP8266 component as a microcontroller, the input used is a soil moisture sensor that functions as a soil moisture value detector, for actuators using a relay that functions as a 5V DC pump switch, and the output uses an OLED as a display of the percentage of soil moisture value, For the integration of data sending to the WEB, Firebase is used. Based on the results of this study, the designed automatic plant watering system can work well. The system can automatically water when the soil moisture is below 50%, but the response of sending sensor data to the WEB still has a delay of up to 133 seconds.

Keywords: Nodemcu, OLED, firebase, WEB.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi pada era ini dari hari kehari semakin canggih, banyak manusia yang menginginkan pekerjaannya lebih efisien dan cepat selesai, manusia saat ini sangat bergantung terhadap teknologi, dari hal itu banyak manusia yang menciptakan teknologi untuk memudahkan dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan. Aktivitas penyiraman tanaman merupakan hal yang penting untuk menjaga tanaman tetap segar dan sehat. Hal ini dikarenakan semua makhluk hidup membutuhkan air untuk bertahan hidup, termasuk tanaman. Penyiraman otomatis berbasis IoT merupakan sistem yang dirancang untuk memudahkan aktivitas penyiraman tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis WEB yang memanfaatkan koneksi internet untuk kontrol dan monitoring. Alat ini menggunakan komponen Nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontroler, inputan yang dipakai adalah sensor kelembaban tanah yang berfungsi sebagai pendeteksi nilai kelembaban tanah, untuk aktuator menggunakan relay yang berfungsi sebagai saklar pompa DC 5v, dan outputnya menggunakan OLED sebagai penampil nilai persen kelembaban tanah, lalu untuk integrasi pengiriman data ke WEB menggunakan firebase. Berdasarkan hasil penelitian ini, sistem penyiraman tanaman otomatis yang dirancang dapat bekerja dengan baik. Sistem ini dapat melakukan penyiraman secara otomatis ketika kelembaban tanah di bawah 50%, tetapi respon pengiriman data sensor ke WEB masih terdapat delay yaitu dengan delay tertinggi 133 detik.

Kata Kunci: Nodemcu, OLED, firebase, WEB.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era ini dari hari kehari semakin canggih, banyak manusia yang menginginkan pekerjaannya lebih efisien dan cepat selesai, manusia saat ini

sangat bergantung terhadap teknologi, dari hal itu banyak manusia yang menciptakan teknologi untuk memudahkan dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan.

Indonesia memiliki sebagian besar masyarakat di pedesaan berprofesi sebagai petani dikarenakan di pedesaan masih memiliki lahan yang luas untuk Bertani, dan Indonesia memiliki iklim yang cocok untuk bertani. Dalam bertani tumbuhan harus diberi penyiraman secara rutin agar dapat tumbuh dan subur [1]. Penyiraman tanah dilakukan berdasarkan tingkat kelembaban pada tanah. Jika tanah terlalu kering maka tumbuhan akan mati, dan jika tanaman terlalu lembab tanaman akan rusak atau mengalami pembusukan.

Internet of Things adalah teknologi yang dapat terhubung dan bertukar informasi dengan perangkat lain dengan terhubung ke internet. Dalam pertanian IoT dapat dimanfaatkan untuk membantu petani dalam menyiram tanaman lebih cepat dan otomatis tanpa tenaga manusia yang melakukannya [2]. Petani dapat menggunakan teknologi Iot untuk membantu memudahkan dalam memonitoring penyiraman tanaman dari jarak jauh [3].

Penyiraman tanaman otomatis ini dapat memonitoring kelembaban tanah dan menyiram tanah sesuai dengan kelembaban tanah [4]. Untuk mendapatkan hasil teknologi yang bagus maka komponen harus rutin dilakukan pengecekan apakah masih bagus atau tidak.

Permasalahan yang sering dialami petani dalam bertani kurangnya pengawasan tanah yang kering karena luasnya lahan [5]. Untuk mengatasi permasalahan penyiraman maka

diciptakan alat penyiraman otomatis berbasis iot dengan menggunakan sensor kelembaban tanah. Pada pengujian ini digunakan sensor soil moisture sensor untuk mendeteksi kelembaban tanah yang terhubung dengan mikrokontroler [6]. Mikrokontroler merupakan suatu sistem komputer on-chip yang dapat digunakan [7]. Pengujian ini menggunakan mikrokontroler Nodemcu ESP8266. Dalam mempermudah pengawasan pengujian ini terhubung dengan IoT menggunakan firebase [8]. Sensor suhu dihubungkan dengan mikrokontroler lalu data akan diterima oleh firebase dan akan ditampilkan pada website [9]. IoT merupakan teknologi yang menggunakan koneksi internet sebagai sumber untuk terhubung dengan perangkat secara otomatis [10]. Pembuatan prototipe ini menggunakan referensi penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nabil Azzaky, Anang Widiatoro [11] dalam penelitiannya yang berjudul "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things(IOT)". Perbedaan prototipe ini dengan penelitian terdahulu terletak pada mikrokontroler, penelitian terdahulu menggunakan arduino sedangkan prototipe yang kami buat menggunakan Nodemcu ESP8266 sehingga tidak perlu menggunakan modul internet tambahan.

Penelitian ini memberikan kontribusi pada bidang pengembangan alat penyiram tanaman otomatis dengan memperkenalkan penggunaan Nodemcu ESP8266 sebagai

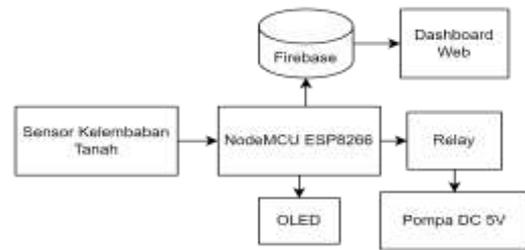
alternatif mikrokontroler yang efisien dan praktis. Penggunaan Nodemcu ESP8266 mengurangi kompleksitas konfigurasi dan penggunaan perangkat keras tambahan, sehingga memudahkan implementasi alat ini dalam lingkungan IoT. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti dan praktisi yang tertarik dalam pengembangan alat penyiram tanaman otomatis dengan menggunakan platform Nodemcu ESP8266 dan teknologi IoT.

METODE

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah prototipe, yang dimulai dari mengidentifikasi kebutuhan sistem, merancang alat, dan mengimplementasikan fungsionalitas dari prototipe yang telah dibuat.

Sumber data penelitian diperoleh dengan melakukan observasi pada kinerja sistem alat yang terpasang pada wadah pot tanaman hias. Observasi dilakukan pada tanggal 18 Oktober 2023, yang berlokasi di kontrakan kecamatan Pinayungan, Karawang. Data yang diambil yaitu pengecekan kondisi komponen, pengujian sistem alat, respon sistem terhadap perubahan kelembaban tanah, dan kondisi kelembaban tanah saat setelah menggunakan alat.

Perancangan sistem alat bekerja seperti diagram blok pada gambar 1.



Gambar 1: Diagram Blok Sistem

Alat ini menggunakan komponen Nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontroler, inputan yang dipakai adalah sensor kelembaban tanah yang berfungsi sebagai pendeteksi nilai kelembaban tanah, untuk aktuator menggunakan relay yang berfungsi sebagai saklar pompa DC 5v, dan outputnya menggunakan OLED sebagai penampil nilai persen kelembaban tanah. Alat ini juga sudah terintegrasi IoT, yang dimana firebase digunakan sebagai *real-time database* agar mikrokontroler dapat mengirimkan data ke dashboard web secara langsung.

Cara kerja alat yaitu menjaga tanah agar tetap lembab, sehingga tanaman tidak akan kekurangan kebutuhan air. Alat ini akan menyiramkan air secara otomatis selama 7 detik ketika nilai tanah kurang dari 50%. Nilai persen tanah didapat dari persamaan berikut :

$$Nilai\ persen = 100 - \frac{nilai\ sensor}{1023} \times 100..(1)$$

Pada persamaan diatas, nilai sensor merupakan nilai ADC yang dihasilkan sensor kelembaban tanah, dan angka 1023 merupakan range nilai maksimal ADC pada NodeMCU ESP8266 [12] .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan tampilan alat yang sedang diobservasi untuk mengetahui kinerjanya. Tampilan alat dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2: Tampilan Alat

Pada gambar 2 terlihat alat yang sudah diaplikasikan pada tanaman, dan juga disediakan penampungan yang sudah terisi air agar alat tidak kekurangan pasokan air untuk menyiram tanaman.

Pada sistem alat ini juga memiliki tampilan Web untuk memonitoring perubahan nilai kelembaban tanah. Tampilan Web monitoring dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3: Tampilan Web Monitoring

Pada gambar 3 terlihat tampilan Web monitoring, pada web ini terdapat nilai persentase kelembaban tanah, informasi kondisi tanah, grafik perubahan nilai, dan *timestamp* waktu yang tercatat setiap 1 jam.

Pada pengujian pengecekan kondisi komponen, alat sudah dalam kondisi terhubung ke sumber daya listrik. Untuk mengetahui kondisi komponen yaitu dengan melihat indikator yang terdapat pada setiap komponen. Untuk melihat kondisi Nodemcu ESP8266, sensor kelembaban tanah, dan relay, yaitu dengan melihat indikator led yang menyala pada komponennya. Untuk melihat kondisi OLED yaitu dengan melihat layar yang menyala dan menampilkan angka persen nilai kelembaban tanah. Untuk pompa DC yaitu terindikasi pompa yang bergetar. Untuk hasil pengecekan kondisi hardware ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1: Kondisi Komponen

Komponen	Kondisi
NodeMCU ESP8266	Baik
Sensor Tanah	Baik
Relay	Baik
Pompa Air DC	Baik
OLED	Baik

Hasil dari Tabel 1 menunjukkan bahwa kondisi semua komponen dalam keadaan baik tanpa adanya kerusakan.

Selanjutnya yaitu melakukan pengujian sistem alat yang sedang diimplementasikan, sistem bekerja seperti pada gambar 1. Untuk melihat sistem bekerja dengan baik yaitu dengan cara mengamati sistem secara langsung. Hal ini mencakup pengecekan apakah alat terkoneksi ke internet, apakah nilai persentase kelembaban tanah tampil di layar OLED dan Web, apakah data terkirim ke Firebase, dan

apakah nilai persentase tanah di Web sinkron dengan yang ada di layar OLED. Selain itu, sistem juga diuji untuk melakukan penyiraman secara otomatis saat kelembaban tanah di bawah 50%. Untuk hasil pengujian sistem ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2: Pengujian Sistem

Sistem	Dapat Berjalan
Terkoneksi Internet	Ya
Nilai Tampil di OLED	Ya
Data Terkirim ke Firebase	Ya
Nilai Tampil di Web	Ya
Grafik Perubahan Nilai Muncul di Web	Ya
Nilai OLED dengan Web Sinkron	Ya
Dapat Menyiram Otomatis	Ya

Hasil dari Tabel 2 menunjukkan bahwa kondisi semua kerja sistem berjalan dengan baik sesuai dengan rancangan.

Selanjutnya yaitu melakukan pengujian respon sistem terhadap perubahan kelembaban tanah, serta melihat kondisi nilai kelembaban tanah setelah menggunakan alat. Pada pengujian ini dilakukan dengan cara mengimplementasikan alat selama 10 jam, yang dimulai dari jam 07.00 sampai 17.00, lalu memonitoring perubahan nilai dengan melihat grafik pada Web. Pada monitoring Web akan mencatat perubahan nilai setiap 1 jam, setiap waktu perubahan yang tercatat akan terlihat pada fitur *timestamp* di Web. Dengan adanya fitur *timestamp*, kami dapat mengamati apakah terjadi delay dalam setiap pengiriman data ke Web.

Tabel 3: Respon Sistem

Jam	Nilai	Kondisi Tanah	Delay
07.00	52%	Lembab	2 Detik
08.00	52%	Lembab	2 Detik
09.00	51%	Lembab	3 Detik
10.00	50%	Lembab	2 Detik
11.00	49%	Kering	133 Detik
12.00	72%	Lembab	6 Detik
13.00	70%	Lembab	2 Detik
14.00	69%	Lembab	2 Detik
15.00	68%	Lembab	31 Detik
16.00	68%	Lembab	3 Detik
17.00	68%	Lembab	2 Detik

Hasil dari Tabel 3 menunjukkan, pada jam 07.00 sampai jam 10.00 kondisi tanah dalam kondisi lembab, tetapi pada jam 11.00 kondisi tanah dalam keadaan kering, karena diakibatkan penurunan persentase nilai kelembaban tanah pada setiap jam. Pada jam 12.00 terjadi peningkatan persentase nilai kelembaban tanah yang cukup tinggi, hal ini disebabkan aktifnya penyiraman secara otomatis, sehingga kondisi tanah menjadi lembab kembali. Pada jam 13.00 sampai 17.00 kondisi tanah masih dalam keadaan lembab, tetapi terjadi penurunan persentase nilai kelembaban tanah kembali. Pada pengiriman data nilai kelembaban tanah ke Web terjadi delay, hal ini bisa dilihat dari perbedaan waktu yang tercatat pada fitur *timestamp* setiap jamnya. Delay yang tercatat bervariasi, mulai dari yang paling singkat yaitu 2 detik dan yang terlama 133 detik. Terjadinya delay dalam pengiriman data sensor ke Web diduga disebabkan oleh tidak stabilnya jaringan

internet yang terhubung, namun bisa saja terjadi disebabkan oleh faktor lain.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) dapat memudahkan monitoring dan kontrol penyiraman tanaman hias secara otomatis atau manual. Pada sistem yang dirancang, pengguna dapat memonitor kelembaban tanah melalui sensor yang mengirimkan data ke sebuah website. Website tersebut memberikan informasi mengenai hasil pembacaan sensor, seperti persentase dan kondisi kelembaban tanah, serta memonitor perubahan nilai kelembaban setiap 1 jam. Sistem ini menggunakan komponen Nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontroler, dengan sensor kelembaban tanah sebagai input dan relay sebagai aktuator untuk mengontrol pompa penyiraman. Nilai persen kelembaban tanah ditampilkan menggunakan OLED. Meskipun sistem ini dapat bekerja dengan baik dalam melakukan penyiraman otomatis ketika kelembaban tanah di bawah 50%, terdapat delay dalam pengiriman data sensor ke website, dengan delay tertinggi mencapai 133 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Y. Ridwan *Et Al.*, “Pengaplikasian Sistem Oit Pada Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Nano.” [Online]. Available: www.jurnalteknik@unisla.ac.id/index.php/Elektronika
- [2] P. R. Adinda And T. Komputer, “Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Esp8266.”
- [3] Nabil Azzaky And Anang Widianoro, “Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things (Iot),” *J-Eltrik*, Vol. 2, No. 2, P. 48, Nov. 2021, Doi: 10.30649/J-Eltrik.V2i2.48.
- [4] N. Effendi, W. Ramadhani, And F. Farida, “Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Iot,” *Jurnal Coscitech (Computer Science And Information Technology)*, Vol. 3, No. 2, Pp. 91–98, Aug. 2022, Doi: 10.37859/Coscitech.V3i2.3923.
- [5] Z.- And A. Fadlil, “Desain Sistem Monitoring Dan Penyiraman Tanaman Tomat Berbasis Internet Of Things (Iot),” *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, Vol. 4, No. 2, Pp. 94–104, Dec. 2022, Doi: 10.12928/Biste.V4i2.5884.
- [6] N. Effendi, W. Ramadhani, And F. Farida, “Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Iot,” *Jurnal Coscitech (Computer Science And Information Technology)*, Vol. 3, No. 2, Pp. 91–98, Aug. 2022, Doi: 10.37859/Coscitech.V3i2.3923.
- [7] U. A. Pringsewu, M. W. Syamsudin, U. Latifa, And L. Nurpulaela, “Aisyah Journal Of Informatics And Electrical Engineering Perancangan Kontrol Aktuator Berbasis Nodemcu Esp32 Pada Smart Agriculture”, [Online]. Available: [Http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/Ajtee](http://jti.aisyahuniversity.ac.id/index.php/Ajtee)
- [8] E. Ardiyan And R. Pradana, “3 Rd Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (Senafiti) 30 Agustus 2023-Jakarta,” 2023.
- [9] A. Fakhrezi, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Unsur Hara, Kelembaban, Ph Tanah Dan Suhu Udara Berbasis Iot

- Menggunakanmikrokontroler Esp32 Iot Based Monitoring System Of Nutrient, Soil Moisture, Soil Ph And Air Temprature Using Esp32 Microcontroller,” 2023.
- [10] P. Ariyanto, A. Iskandar, And U. Darussalam, “Rancang Bangun Internet Of Things (Iot) Pengaturan Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Berbasis Mikrokontroler,” *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*), Vol. 5, No. 2, P. 2021, 2021, Doi: 10.35870/Jti.
- [11] Nabil Azzaky And Anang Widianoro, “Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan Internet Of Things (Iot),” *J-Eltrik*, Vol. 2, No. 2, P. 48, Nov. 2021, Doi: 10.30649/J-Eltrik.V2i2.48.
- [12] S. Ramadhan, M. Iwan Wahyuddin, And R. Nuraini, “Detektor Kondisi Tingkat Kelembaban Tanah Pada Tanaman Hias Menggunakan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot,” *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*), Vol. 6, No. 2, P. 2022, 2022, Doi: 10.35870/Jti.