

Alat Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Iot Menggunakan metode Fuzzy Logic

Divo Aulia Riantizal¹, Lucky Lhaura Van FC², Yogi Yunefri³,
Yogi Ersan Fadrial⁴, Ilmawati⁵

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas
Lancang Kuning

^{1,2,3,4}Jl. Yos Sudarso KM. 8 Rumbai, Pekanbaru, Riau, telp. 0811 753 2015

e-mail: ¹divoariantizal@gmail.com, ²lucky@unilak.ac.id, ³yogiyunefri@unilak.ac.id,
⁴yogiersan@unilak.ac.id, ⁵ilmawati@upiypk.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk meningkatkan efisiensi perawatan tanaman. Sistem ini memanfaatkan algoritma logika fuzzy dalam mendeteksi tingkat kelembaban tanah secara real-time dan mengatur penyiraman tanaman secara otomatis. Dengan koneksi Wi-Fi yang terintegrasi, NodeMCU ESP8266 dapat dikendalikan melalui aplikasi Blynk pada smartphone untuk memantau dan mengontrol sistem penyiraman dari jarak jauh. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, mengoptimalkan pertumbuhan tanaman, dan mempermudah pengelolaan perawatan tanaman di lingkungan pertanian.

Kata Kunci: IoT, Penyiraman Otomatis, Nodemcu ESP8266, Algoritma Logika Fuzzy, Aplikasi Blynk.

Abstract

This study implements an Internet of Things (IoT)-based automated irrigation system using NodeMCU ESP8266 to enhance the efficiency of plant care. The system utilizes fuzzy logic algorithms to detect real-time soil moisture levels and automate plant watering. With integrated Wi-Fi connectivity, the NodeMCU ESP8266 can be controlled via the Blynk application on a smartphone, enabling remote monitoring and control of the irrigation system. The implementation of this system aims to improve water usage efficiency, optimize plant growth, and facilitate plant care management in agricultural environments.

Keywords: IoT, Automated Irrigation, Nodemcu ESP8266, Fuzzy Logic Algorithms, Blynk Application.

1. PENDAHULUAN

Dari waktu ke waktu teknologi terus membantu pekerjaan manusia, dahulu teknologi hanya membantu manusia pada perhitungan ataupun pemecahan masalah pada bidang matematika, terus berkembang hingga menghubungkan yang jauh menjadi dekat dengan menggunakan media internet. Teknologi yang sekarang semakin berkembang hingga dapat merubah sistem yang awalnya konvensional menjadi sistem otomatis dengan cara bertukar data antar perangkat melalui internet. Hal ini disebut Internet Of Things (IoT). Tanaman merupakan salah satu makhluk hidup yang pada umumnya ditanam oleh manusia, dimana tanaman ini bisa berupa bunga maupun yang dapat menghasilkan pangan seperti buah-buahan. Pada tanaman tentunya memerlukan perawatan seperti pemupukan, penyiraman, membersihkan tanaman dan lainnya. Sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang lalu menghasilkan hasil yang baik. Ilmu tanaman ini merupakan ilmu yang dipelajari pada Fakultas Pertanian yang salah satu nya ada di Universitas Lancang Kuning.

Agar tanaman dapat tumbuh dengan baik, proses penyiraman cukup penting untuk tanaman. Sehingga nantinya diperlukan monitoring penyiraman agar penyiraman tanaman

berjalan optimal, untuk memonitoring penyiraman tanaman diperlukan pemerhatian waktu penyiraman dan kelembaban pada tanah. Sedangkan pada saat ini petugas di Fakultas Pertanian Universitas Lancang Kuning melakukan penyiraman masih dengan cara manual, yaitu dengan cara memberikan air pada tanaman menggunakan ember yang di isi air lalu di disiramkan pada tanaman menggunakan gayung atau petugas juga menggunakan selang sebagai media penyiraman yang berbeda, penyiraman juga dilakukan berdasarkan jadwal pagi dan sore disaat kondisi tanah dalam keadaan kering atau membutuhkan air, namun cara ini tidak terlalu efektif karena membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Petugas juga sebagai manusia dapat mengalami human error yaitu bisa mengalami kelupaan dalam menyiram tanaman dan juga petugas tidak dapat meninggalkan tanaman dalam waktu yang lama yang karena tanaman dapat mengalami kekurangan air yang menyebabkan tanaman gagal sehingga dengan adanya alat ini dapat membantu tanaman tetap tersiram selama libur perkuliahan ataupun kerja.

Maka untuk membantu pekerjaan petugas rumah kaca Fakultas Pertanian UNILAK, teknologi IOT dapat membantu mengendalikan serta memonitoring Alat Penyiraman secara otomatis yang mana dalam memonitor dan menjalankan kerja alat nantinya akan menggunakan perangkat Node MCU bernama ESP8266. ESP8266 merupakan jenis mikrokontroler yang mana pada nodenya sudah langsung memiliki akses Wi-Fi (Wireless Fidelity) didalamnya, sehingga nantinya tidak perlu membeli tambahan node Wi-Fi untuk mikrokontroler, agar dapat terhubung melalui internet. Nantinya pada alat akan dimasukan sebuah algoritma bernama fuzzy logic untuk membantu alat agar dapat bekerja secara otomatis dalam melakukan penyiraman tanaman dengan cara memproses berdasarkan tingkat kelembaban tanah yang di dapatkan dari alat pendeteksi kelembaban tanah. Pada alat tersebut akan dihubungkan dengan smartphone menggunakan aplikasi blyink sebagai alat kendali, sehingga nantinya alat dapat di jalankan serta dimonitor dari jauh.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengimplementasikan sistem penyiraman otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk meningkatkan efisiensi perawatan tanaman dengan model penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan - Tahapan Penelitian

2.1. Tahap Persiapan

Tahap Persiapan di tahap ini penulis melakukan beberapa persiapan untuk melakukan penelitian yaitu menentukan rumusan masalah, menentukan latar belakang, menentukan judul penelitian, menyusun rancangan penelitian.

2.2. Tahap Perencanaan

Tahap Perencanaan di tahap ini penulis melakukan beberapa persiapan untuk studi pustaka, pengumpulan data, merancang alat.

2.3. Tahap Akhir

Di Tahap Akhir ini peneliti akan merancang alat, membuat alat, dan testing alat.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

1. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan adalah penelitian yang penulis lakukan untuk mendapatkan data langsung, hal ini penulis melakukan dengan 2 Cara :

a. Pengamatan (Observation)

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dimana peneliti melakukan pengamatan langsung pada objek penelitian. Penulis melakukan pengamatan dan pencatatan penelitian terhadap objek yang diteliti.

b. Wawancara (Interview)

Yaitu Teknik pengumpulan data dengan mengadakan tanya jawab dengan Pihak yang berwenang di Fakultas Pertanian untuk mengetahui secara langsung keterangan tentang pokok permasalahan.

2. Study Kepustakaan (Library Research)

Metode yang digunakan dengan cara mengumpulkan data dengan membaca serta mempelajari data dari buku yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

Adapun dalam penelitian ini penulis menggunakan perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software) sebagai berikut :

Tabel 1. Perangkat Keras (Hardware)

No	Perangkat
1.	ESP 8266
2.	Display LCD
3.	Sensor Kelembaban
4.	Relay
5.	Pompa Mini Motor
6.	DC
7.	RTC
8.	Power Supply
	Laptop

Tabel 2. Perangkat Lunak (Software)

No	Perangkat
1.	Windows 11
2.	Arduino IDE

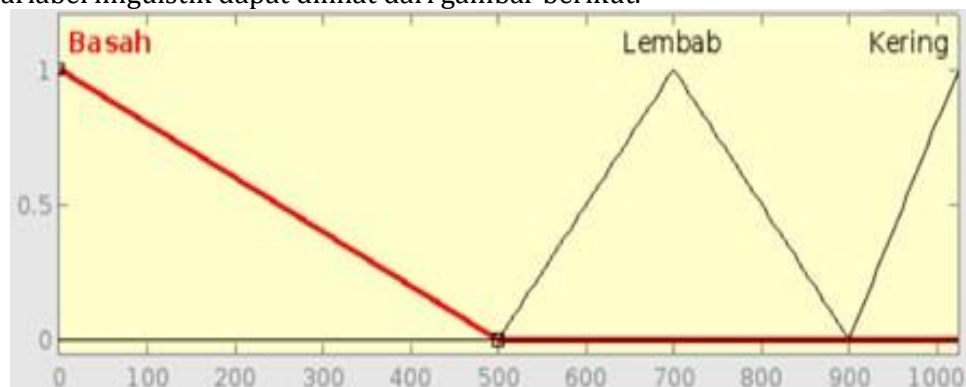
2.5. Algoritma Logika Fuzzy

1. Fuzzyfikasi

Tabel 3. Variabel Linguistik Kelembaban Tanah

Kelembaban Tanah (ADC)	Variabel Linguistik	Keterangan
>900	Kr	Kering
500-900	Lm	Lembab
<500	Bs	Basah

Berdasarkan Tabel diatas, maka grafik yang menunjukkan hubungan dari ketiga variabel linguistik dapat dilihat dari gambar berikut.



Gambar 1. Fungsi Keanggotaan Variabel Sensor

2. Mesin Inferensi

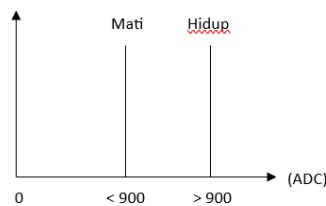
Pada tahap ini pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan logika-logika yang telah dibangun sehingga menghasilkan suatu keputusan berupa perintah atau tindakan sesuai pengendalian yang diinginkan.

Tabel 4. Diagram Singleton Waktu Penyiraman Tanaman

Input Sensor Kelembaban Tanah	Output 1 Keterangan Alat
Kering	Hidup
Lembab	Mati
Basah	Mati

3. Deffuzifikasi

Dipilih 3 buah nilai linguistik untuk menentukan kondisi dari pompa air yang di representasikan dalam bentuk fungsi keanggotaan singleton sebagaimana terlihat pada gambar berikut.



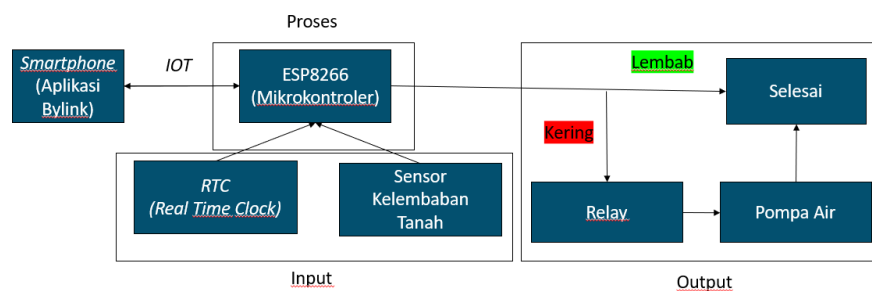
Gambar 2. Diagram Singleton Waktu Penyiraman

Keterangan :

- Mati = Kondisi Pompa saat kelembaban tanah kecil dari 900 ADC
- Hidup = Kondisi Pompa saat kelembaban tanah besar dari 900 ADC

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rancangan Fisik

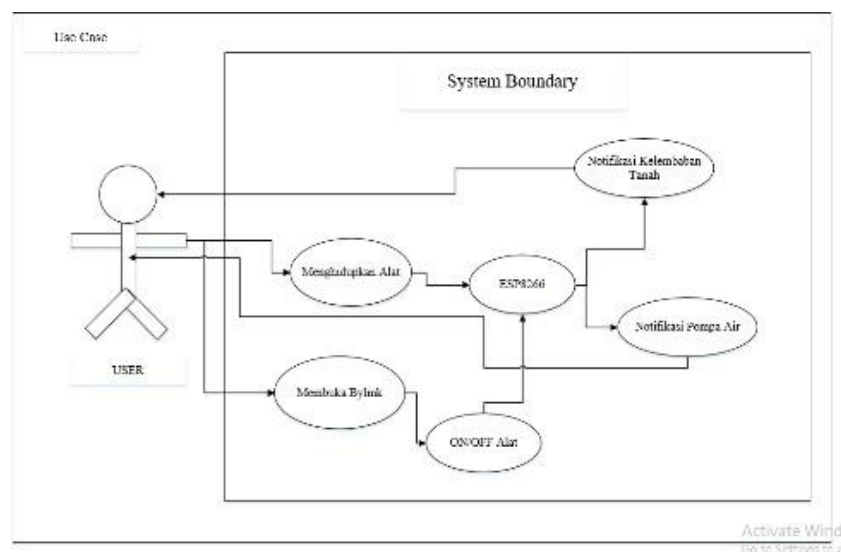


Gambar 3. Cara Kerja

Dari gambar cara kerja alat diatas dapat dijelaskan bagaimana cara kerja dari sistem alat tersebut, yaitu hidup matinya sistem otomatis pada pompa air dapat di kontrol menggunakan aplikasi blynk, dimana proses penyiraman otomatis bedasarkan masukan data sensor kelembaban tanah dan RTC lalu diproses pada Node MCU ESP8266 yang mana nanti menentukan relay akan mengantarkan arus ke pompa atau tidak.

1. Rancangan Perangkat Lunak

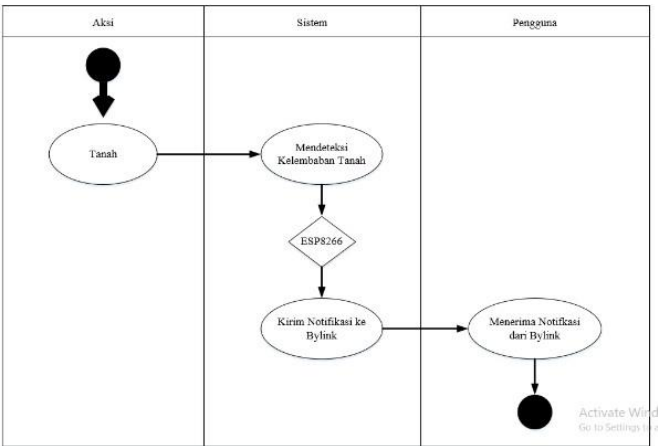
A. Usecase Diagram



Gambar 4. Usecase Diagram

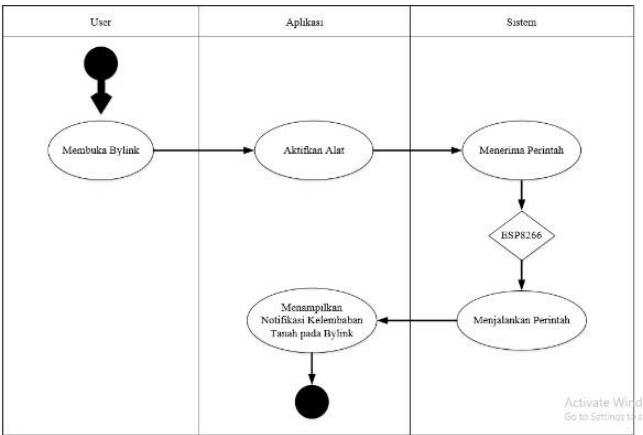
Dari gambar diatas dapat dijelaskan aktor (users) menghidupkan alat lalu membuka aplikasi bylink dan menjalankan sistem penyiraman otomatis, mikrokontroler Node MCU ESP8266 yang sudah langsung di lengkapi modul wifi akan melakukan koneksi dengan wifi yang telah ditentukan dalam kodingan. Selama alat hidup dan terkoneksi internet lalu sistem otomatis dijalankan pada bylink maka alat dapat memonitoring kelembaban tanah dan melakukan penyiraman tanaman secara otomatis bedasarkan tingkat kelembaban pada tanah.

B. Activity Diagram



Gambar 5. Activity Diagram Monitoring

Dari gambar diatas dapat dijelaskan sensor kelembaban tanah mendeteksi kelembaban tanah lalu dikirimkan data ke ESP8266. ESP8266 memproses data dan mengirimkan data ke bylink dan lcd keadaan kelembaban tanah.



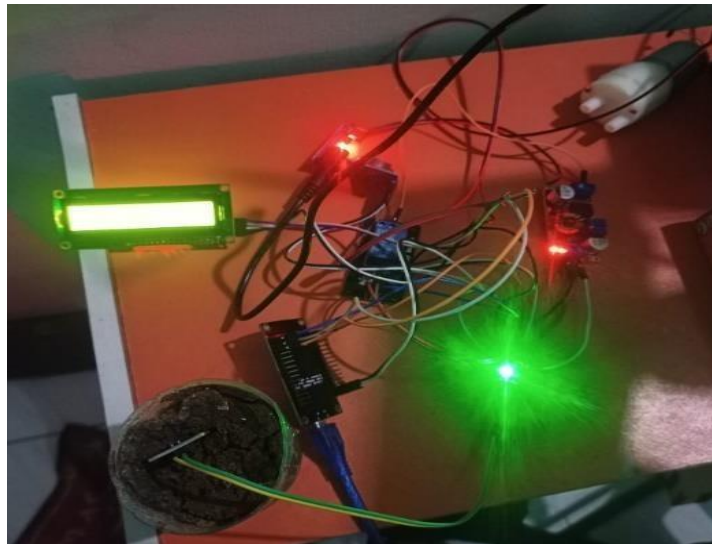
Gambar 6. Activity Diagram Aplikasi

Dari gambar diatas dapat dijelaskan User membuka aplikasi bylink lalu menjalankan sistem penyiraman otomatis. Sistem menerima perintah dan ESP8266 memproses perintah lalu menjalankan perintah lalu mengirimkan informasi pada bylnk. Bylink menampilkan data keadaan pompa dan kelembaban tanah.

3.2. Pengujian

1. Pengujian PSA

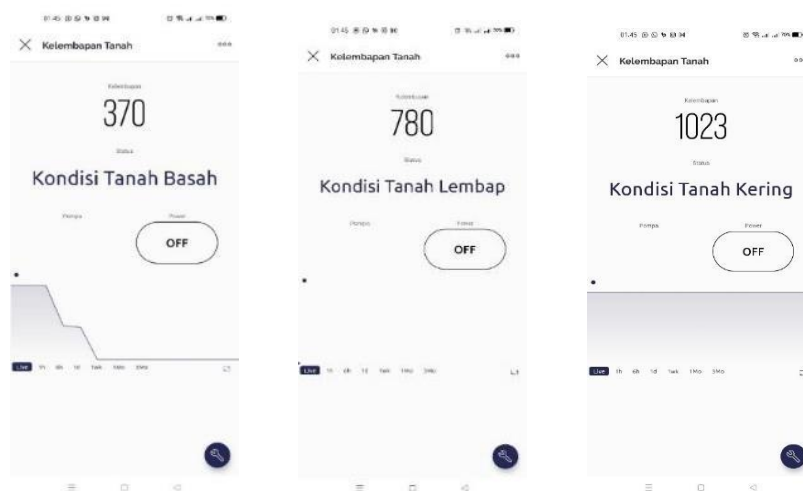
Pada pengujian PSA Step Down ini dilakukan dengan apakah seluruh komponen mendapatkan arus listrik dan mendapatkan tegangan listrik yang sesuai dengan masing-masing komponen.



Gambar 7. Pengujian PSA

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa PSA dapat mengalirkan arus listrik dengan baik dengan sumber tegangan yang sesuai pada tiap-tiap komponen alat.

2. Pengujian Sensor



Gambar 8. Pengujian Sensor Soil Moisture

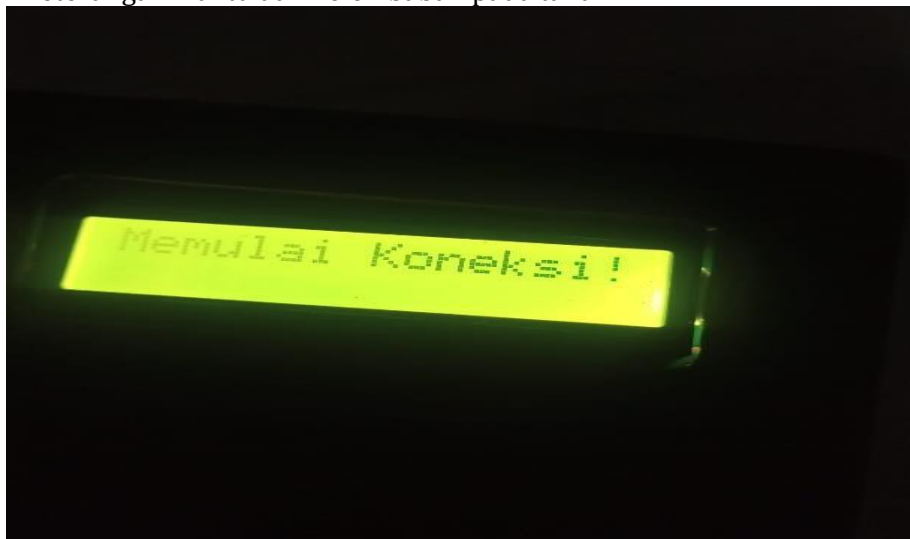
Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa sensor berhasil mendeteksi tingkat kelembaban tanah. Pada saat ADC pada kelembaban tanah mencapai angka 900 keatas maka kelembaban pada tanah akan dinyatakan kering kemudian jika angka pada ADC dibawah 900 dan diatas 500 maka tanah dinyatakan lembab seterusnya jika angka ADC dibawah 500 maka kelembaban tanah dinyatakan basah.

Tabel 5. Pengujian Sensor Soil Moisture

No	Kondisi	ADC	Hasil
1	Kering	>900	Berhasil
2	Lembab	<900 dan >500	Berhasil
3	Basah	<500	Berhasil

3. Pengujian LCD

Pada pengujian pada LCD dilakukan beberapa pengecekan apakah LCD dapat menampilkan pesan koneksi wifi, kondisi tanah dan pewaktuan. Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa LCD dapat menampilkan pesan koneksi yang nantinya akan menampilkan keterangan waktu dan kelembaban pada tanah.



Gambar 9 Pengujian LCD

4. Pengujian Relay dan Pompa

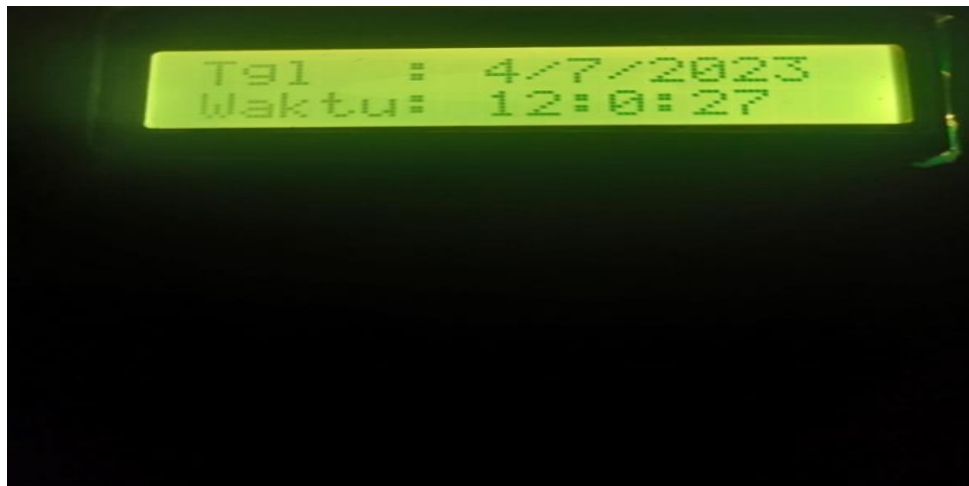
Pada pengujian pada Relay dan Pompa dilakukan beberapa pengecekan apakah Relay dan Pompa dapat berfungsi dengan baik.

Tabel 6. Pengujian Relay dan Pompa

No	Alat	Pengujian	Hasil
1	Relay	Dapat memutuskan dan mengalirkan arus listrik.	Berhasil
2	Pompa	Dapat menyedot dan mengeluarkan air.	Berhasil

5. Pengujian RTC

Pada pengujian pada RTC dilakukan beberapa pengecekan apakah RTC dapat melakukan pewaktuan.



Gambar 10. Pengujian RTC

Pada gambar diatas dapat dijelaskan bahwa RTC dapat melakukan pewaktuan dengan baik.

6. Pengujian Mikrokontroler

Pada pengujian pada Node MCU ESP8266 dilakukan beberapa pengecekan apakah ESP8266 dapat melakukan pengkondisian penyiraman dan mengirimkan data kelembaban tanah pada bylink.

Tabel 7. Pengujian Mikrokontroler

No	Alat	Pengujian	Hasil
1	ESP8266	Pengkondisian penyiraman secara otomatis saat tanah kering.	Berhasil
2	ESP8266	Pengiriman data kelembaban tanah dan pompa.	Berhasil

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan prototype alat penyiraman tanaman otomatis dengan menggunakan sensor soil moisture berbasis mikrokontroler ESP8266. Pengujian, pengamatan serta pengambilan data dilakukan pada sistem secara keseluruhan yang menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dengan hasil Sensor Soil Moisture dapat mendeteksi kelembaban tanah dan Alat penyiraman otomatis dapat memberikan informasi tingkat kelembaban pada tanah dan melakukan penyiraman berdasarkan waktu dan kebutuhan penyiraman pada tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan, dukungan dan bimbingan dari dosen pembimbing maupun prodi selama proses jurnal kami. Tanpa beliau, pencapaian ini tidak akan mungkin terwujud.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daud, E., Mohd, &, & Bakar, I. A. (2021). Development of Advanced Flood Detection System with IoT. *Journal of Engineering Technology*, 9, 23–29.
- [2] Don, A., & Africa, M. (2017). A Rough Set Based Solar Powered Flood Water Purification System With a Fuzzy Logic Model. *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(3), 638–647.
- [3] Effendi, N., Ramadhani, W., & Farida, F. (2022). Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(2), 91–98.
- [4] Nabil Azzaky, & Anang Widianoro. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT). *J-Eltrik*, 2(2), 86–91.
- [5] Novianto, A. D., Farida, I. N., & Sahertian, J. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 316–321.
- [6] Pambudi, A. S., Andryana, S., & Gunaryati, A. (2020). Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Pintar Menggunakan Smartphone dan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet of Thing. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(2), 250–256.
- [7] Parsian, S., Amani, M., Moghimi, A., Ghorbanian, A., & Mahdavi, S. (2021). Flood Hazard Mapping Using Fuzzy Logic, Analytical Hierarchy Process, and Multi-Source Geospatial Datasets. *Remote Sensing*, 13(23), 1–22.
- [8] Riaz, U., Amin, A. A., & Tayyeb, M. (2022). Design of Active Fault-Tolerant Control System for Air-Fuel Ratio Control of Internal Combustion Engines Using Fuzzy Logic Controller. *Science Progress*, 105(2), 1–29.
- [9] Shafique, K., Khawaja, B. A., Sabir, F., Qazi, S., & Mustaqim, M. (2020). Internet of Things (IoT) for Next-Generation Smart Systems: A Review of Current Challenges, Future Trends and Prospects for Emerging 5G-IoT Scenarios. *IEEE Access. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc*, 8, 23022–23040.
- [10] Wahyudi, I., Al Hafiz, A., Komputer, S., & Triguna Dharma, S. (2020). Rancang Bangun Sistem Penyiram Otomatis Tanaman semangka Memanfaatkan Multisensor Dengan Metode Fuzzy logic Berbasis Arduino. *Jurnal CYBER TECH*, 3(1), 92–105.



Prosiding- SEMASTER: *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer* is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)
