

PENERAPAN FUZZY LOGIC UNTUK PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS DENGAN SENSOR KELEMBABAN TANAH DAN SENSOR SUHU

Faulina^{1*}, Imelda²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: 1*faulinaaa@gmail.com, 2imelda@budiluhur.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak- Tanaman *Monstera adansonii* atau lebih di kenal dengan nama *ron phodo* bolong (janda bolong) merupakan sebuah tanaman yang sangat sensitif terhadap proses penyiramannya, Tidak sedikit pemilik tanaman janda bolong yang memiliki masalah pada proses pertumbuhan tanamannya, sebelum penggunaan alat ini ditempat penelitian sudah 4 orang yang memiliki tanaman janda bolong tanamannya tidak tumbuh dengan baik dan lama kelamaan tanamannya mati, karena jika dalam penyiraman tidak sesuai kebutuhan tanaman, tanaman tersebut akan mudah layu, daunnya menguning, daunnya kering bahkan dapat menyebabkan tanaman janda bolong mati. Setelah penggunaan alat ini tanaman janda bolong tidak lagi mudah mati karena sudah terpenuhi kebutuhan air yang sesuai. Sensor *Soil Moisture* atau biasa di sebut dengan sensor kelembaban tanah berfungsi untuk membaca nilai dari kadar lembab pada tanah dan sangat berguna untuk tanaman. selain itu sensor suhu juga berguna untuk tanaman agar dapat mendeteksi suhu ruangan atau lingkungan sekitar tanaman, dengan memanfaatkan kedua sensor tersebut maka alat penyiram tanaman otomatis dapat berfungsi lebih tepat sesuai dengan kebutuhan pada tanaman. untuk itu penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor *soil moisture* dan sensor suhu. Metode pada penelitian ini menggunakan metode fuzzy logic dan juga memanfaatkan sensor bluetooth untuk menghubungkan ke android untuk memproses atau menyiram tanaman secara manual. Dengan dibuatnya alat ini dapat membantu pemilik tanaman khususnya yang memiliki tanaman janda bolong agar tidak khawatir lagi jika tanamannya tidak tumbuh atau mati, hasil dari penelitian ini menunjukkan 80% alat berjalan dengan baik sesuai dengan kelembaban dan suhu pada tanaman.

Kata Kunci: Kelembaban tanah, Suhu, Bluetooth, Fuzzy Logic

IMPLEMENTATION FUZZY LOGIC FOR WATERING PLANT AUTOMATIC WITH SOIL SOIL MOISTURE AND TEMPERATURE

Abstract- *The Monstera adansonii plant or better known as ron phodo perforated (widow perforated) is a plant that is very sensitive to the watering process. Not a few owners of the perforated widow plant have problems with the plant growth process, prior to using this tool at the research site, 4 people had having a widow perforated plant the plant does not grow well and over time the plant dies, because if the watering does not meet the needs of the plant, the plant will easily lay, the leaves will turn yellow, the leaves will dry and can even cause the perforated widow plant to die. After using this tool, the widow perforated plant no longer dies easily because it has fulfilled the appropriate water needs.*

The Soil Moisture Sensor or commonly called the soil moisture sensor functions to read the value of the moisture content in the soil and is very useful for plants. besides that the temperature sensor is also useful for plants so that they can detect the temperature of the room or the environment around the plant, by utilizing these two sensors the automatic plant sprinkler can function more precisely according to the needs of the plants. For this reason, this study aims to design an automatic plant watering system using soil moisture sensors and temperature sensors. The method in this study uses the fuzzy logic method and also utilizes a Bluetooth sensor to connect to Android to process or water plants manually. By making this tool, it can help plant owners, especially those who have perforated widow plants, so they don't worry anymore if the plants don't grow or die, the results of this study show that 80% of the tools work well according to the humidity and temperature of the plants.

Keywords: Soil moisture, Temperature, Fuzzy Logic, *Monstera Adansonii*

1. PENDAHULUAN

Saat ini, teknologi otomatisasi berbasis sensor telah berkembang dan berperan dalam setiap permasalahan yang terdapat di Indonesia. Sistem otomatisasi adalah teknologi, metode, atau kontrol proses menggunakan perangkat elektronik yang dapat mengurangi aktifitas manusia. Membudidayakan tanaman hias adalah salah satu hobi serta bisnis yang menjanjikan [1]. Akan tetapi dalam perawatannya tidak mudah dilakukan. Kegiatan menanam tanaman hias di halaman rumah menjadi hal yang sudah banyak dilakukan warga Cipondoh Kota Tangerang untuk memperindah suasana rumahnya. Akan tetapi ada masalah yang sering di temukan pada tanaman

hias janda bolong mereka seperti daun yang layu, menguning, kering bahkan tanaman tersebut mati. Jika hal tersebut di biarkan akan menyebabkan tanaman janda bolong menjadi langka dan mahal. Pemilik tanaman hias janda bolong harus memperhatikan tingkat kelembaban saat menyiram tanaman janda bolong, karena jika tanah pada tanaman janda bolong kekurangan air atau kering akan menyebabkan daun menjadi layu. Jika pemberian air pada tanaman janda bolong berlebihan dapat menyebabkan tanaman menjadi mati. Penyiraman tanaman secara tradisional juga tidak terukur dalam memberikan air sesuai kondisi tanah dan juga semua langkah masih dikerjakan secara manual oleh manusia menyita waktu dan tenaga [2]. Perlu di perhatikan juga jika tanaman terpapar sinar matahari secara langsung akan menyebabkan daun pada tanaman tersebut kering ataupun kuning. Karena dengan hal tersebut akan membuat suhu lingkungan meningkat dan mengurangi tingkat kelembaban tanah pada tanaman hias janda bolong.

Penelitian yang telah di lakukan oleh gunawan [3] sensor *soil moisture*, di rancang menggunakan komponen seperti sensor *soil moisture*, mikrokontroler, selenoid valve dan relay. Sensor mengambil alih fungsi deteksi, mendeteksi kelembaban tanah dan mengirim sinyal pada mikrokontroler. Mengaktifkan relay dan selenoid valve untuk mengalirkan air saat tanah pada tanaman kering, kekurangannya tidak bisa memantau dari jauh.

Kafiar [4] tentang rancang bangun penyiram tanaman berbasis arduino uno menggunakan sensor kelembaban YL-39 dan YL-69, bahan dari YL-69 dilapisi dengan bahan anti karat dan sangat sensitif terhadap lingkungan.

Dengan adanya masalah tersebut maka sangat di perlukan untuk membuat sebuah alat penyiram tanaman otomatis dengan menggunakan sensor kelembaban tanah dan sensor suhu agar tanaman mendapatkan asupan yang sesuai dengan kebutuhannya, Karena tanah yang subur juga dapat mempengaruhi tanaman yang tumbuh [5]. Saat kondisi tanah kering maka alat akan secara otomatis berfungsi menyiram tanaman. Sebaliknya jika kondisi tanah sudah basah maka alat tidak akan menyiram [6]. Relay akan menyala secara otomatis ketika sensor DHT11 mendeteksi temperatur udara lebih dari 30°C dan pada saat itu secara otomatis juga pompa akan mengalirkan air. Ketika sensor DHT11 mendeteksi temperatur udara $\leq 30^{\circ}\text{C}$ relay akan mati secara otomatis dan pompa air tidak akan menyala sehingga air akan berhenti mengalir [7]. DHT berguna sebagai pengukur suhu sekaligus kelembaban udara [8]. Sedangkan Sensor *soil moisture* merupakan input untuk mendeteksi kelembaban tanah [9]. Smartphone Android digunakan sebagai pengendali, Bluetooth digunakan sebagai penerima perintah yang dikirim melalui smartphone android [10].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode fuzzy logic yang terdiri dari beberapa tahapan. Tahapan penelitian ini di gambarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penelitian

2.1 Identifikasi Masalah

Tahap ini merupakan tahap mengumpulkan data serta mengidentifikasi masalah yang terjadi terhadap proses penyiraman tanaman, yang dilakukan para pemilik tanaman janda bolong di Jl KH Hasyim Ashari, Parit, Gg Amin Rt.003 Rw.010, Cipondoh, Kota Tangerang.

2.2 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data referensi sebagai teori yang diambil dari jurnal ilmiah dan artikel melalui internet mengenai penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan sensor suhu menggunakan metode Fuzzy Logic.

2.3 Perancangan

Perancangan alat dilakukan untuk mempermudah dalam pembuatan *prototype* penyiram tanaman janda bolong otomatis. Dalam pembuatan desain menggunakan fritzing. Alat ini di kendalikan menggunakan smartphone android dengan memanfaatkan module atau sensor Bluetooth agar dapat terhubung ke smartphone android supaya pemilik tanaman dapat mengontrol dan memonitoring suhu serta kelembaban tanah pada tanaman janda bolong.

2.4 Implementasi

Dalam pembuatan alat menggunakan *hardware* Arduino Uno, sensor kelembaban tanah, sensor suhu, dan sensor Bluetooth. Alat akan otomatis menyiram berdasarkan kelembaban tanah dan suhu di sekitar tanaman.

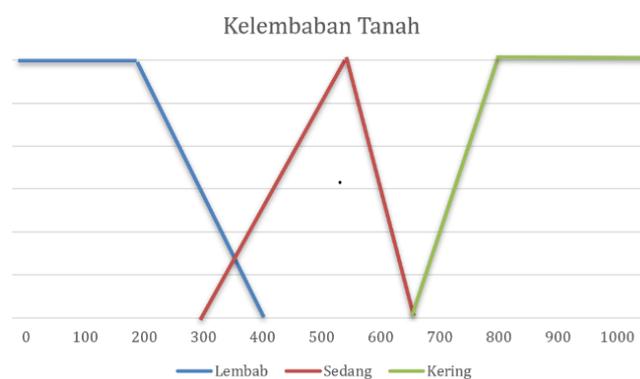
2.5 Uji Coba

Pada pengujian penyiram tanaman janda bolong otomatis menggunakan metode Fuzzy Logic. Uji Coba berdasarkan pada nilai kelembaban tanah dan nilai suhu lingkungan sekitar tanaman pompa akan menyala jika masukan sudah sesuai dengan perintah, pompa akan mati jika nilai kelembaban dan suhu sudah sesuai dengan perintah dalam program. Selain itu uji coba juga dilakukan pada aplikasi yang digunakan untuk kontrol ON/OFF pompa dan juga dapat memonitoring nilai dari sensor kelembaban tanah dan sensor suhu

2.6 Fuzzy Logic

Fuzzy logic memiliki empat bagian yaitu, Rule Base, Fuzzifikasi, Inferensi, dan Defuzzifikasi Rules base berisi aturan dan kondisi “if-else” yang digunakan untuk mengontrol pengambilan keputusan. Fuzzifikasi adalah suatu proses perubahan input dari bentuk tajam menjadi bentuk fuzzy, diwakili oleh setiap fungsi keanggotaan yang berupa himpunan fuzzy. Data keanggotaan kelembaban tanah dan suhu di gambarkan pada gambar 2 dan 3.

Defuzzifikasi adalah langkah terakhir dari sistem logika fuzzy, yang bertujuan untuk mengubah setiap hasil dari mesin inferensi yang di representasikan dalam bentuk himpunan fuzzy. Sistem ini diusulkan ini menggunakan kedua jenis input untuk mendapatkan data tingkat kelembaban tanah, suhu dan hanya menggunakan dua jenis output.



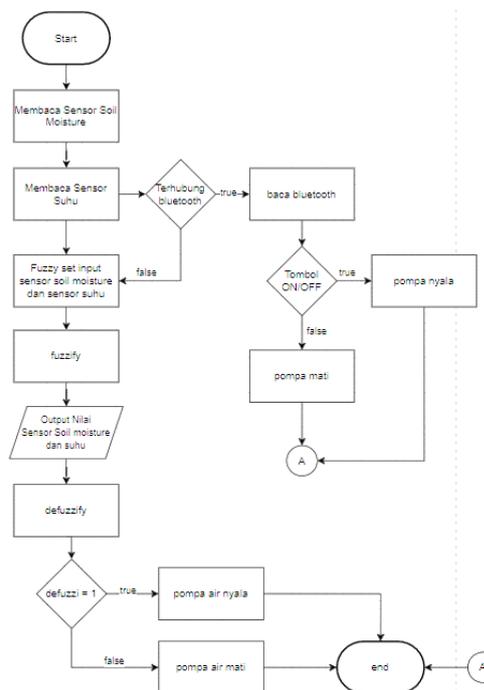
Gambar 2. Keanggotaan kelembaban tanah



Gambar 3. Keanggotaan suhu

2.7 Flowchart Sistem

Flowchart pada sistem penyiram tanaman janda bolong otomatis digambarkan pada gambar 4.



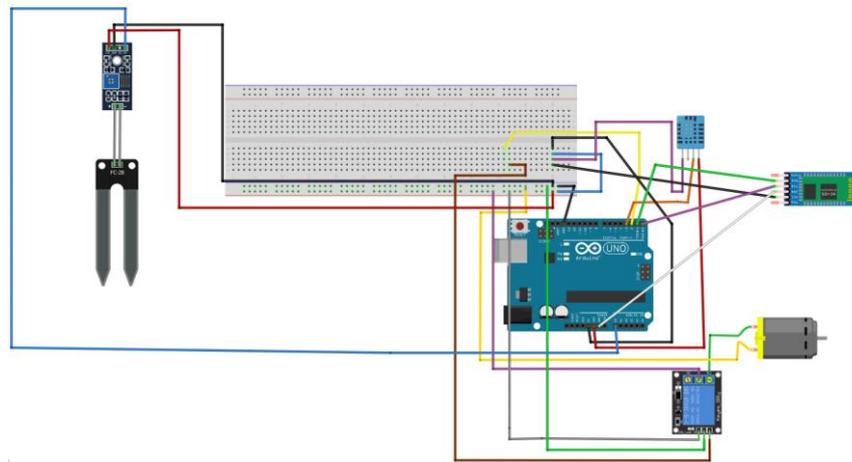
Gambar 4. Flowchart

Gambar 4 menggambarkan cara kerja dari alat penyiram tanaman janda bolong otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan sensor suhu. Langkah awal pada sistem yaitu sensor *soil moisture* membaca nilai dari kelembaban tanah. Langkah ke dua sensor suhu membaca suhu sekitar tanaman, Langkah ke tiga smartphone android menghubungkan ke bluetooth untuk dapat monitoring dan kontrol on/off pompa secara manual. Langkah ke lima Fuzziset input nilai sensor kelembaban dan sensor suhu. Langkah ke enam proses Fuzzify, Langkah ke tujuh output nilai sensor kelembaban tanah dan sensor suhu, Langkah ke delapan proses defuzzify kemudian jika keputusan 1 maka pompa air akan menyala, jika keputusan 0 maka pompa air akan mati, proses selesai.

2.8 Rancangan Perangkat

a. Rancangan perangkat keras

Berikut rancangan alat penyiram tanaman yang di design menggunakan frizing pada gambar 5



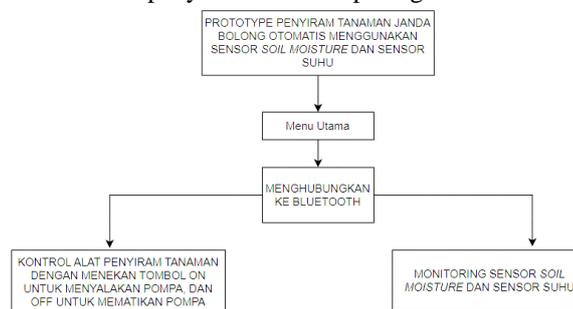
Gambar 5. Rancangan alat penyiram tanaman

Rangkaian keseluruhan sensor *soil moisture*, suhu, bluetooth, relay, pompa, pada Arduino uno dan breadboard menggunakan kabel jumper dengan koneksi berikut :

1. GND dari sensor DHT 11 dihubungkan dengan pin GND pada Arduino uno
2. Data dari sensor DHT 11 dihubungkan dengan pin -3 pada Arduino Uno
3. VCC dari sensor DHT 11 dihubungkan dengan bagian C pada Breadboard
4. AO pada sensor *soil moisture* dihubungkan dengan pin A0 pada Arduino uno
5. GND pada sensor *soil moisture* dihubungkan dengan pin GND (negative) pada breadboard
6. VCC pada sensor *soil moisture* dihubungkan dengan pin Positif pada Breadboard
7. Positif pada pompa dihubungkan dengan pin NO pada relay
8. Negatif pompa dihubungkan dengan negatif pada breadboard
9. IN relay dihubungkan dengan negatif pada breadboard
10. GND relay dihubungkan dengan negatif pada breadboard
11. VCC relay dihubungkan dengan positif pada breadboard
12. VCC pada bluetooth dihubungkan dengan ke 5v pada breadboard
13. GND pada bluetooth dihubungkan dengan GND pada Arduino uno
14. TXD pada bluetooth dihubungkan dengan RXD pada Arduino uno
15. RXD pada bluetooth dihubungkan dengan TXD pada Arduino uno
16. untuk membuat tekanan daya menjadi 5v maka digunakan kabel jumper dari positif ke lubang D pada breadboard

b. Rancangan perangkat lunak

Berikut rancangan perangkat lunak alat penyiram tanaman pada gambar 6



Gambar 6. Rancangan perangkat lunak

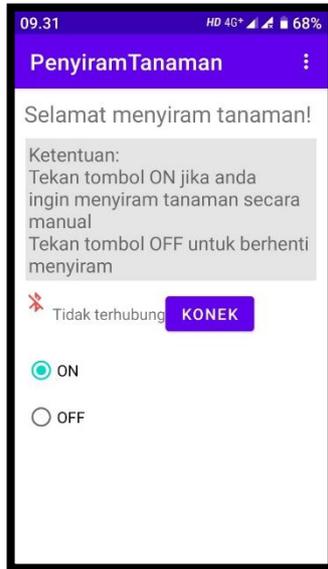
Dari menu utama akan disajikan 2 pilihan yaitu ON/OFF. Selanjutnya untuk menu detail hasil akan menampilkan hasil dari nilai sensor kelembaban dan sensor suhu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian pada penelitian ini meliputi pengujian perangkat lunak, dan perangkat keras.

3.1 Hasi pengujian

Pengujian pada aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat bekerja dengan baik ataupun tidak.



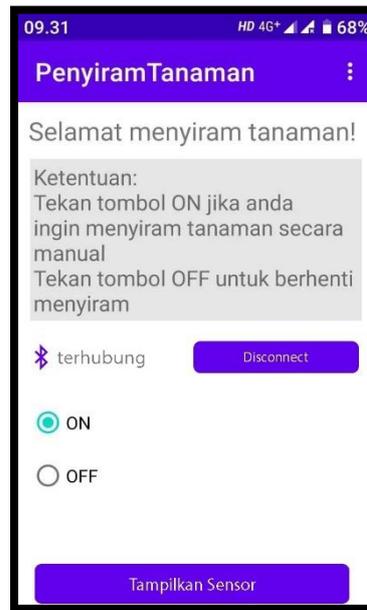
Gambar 7. Halaman depan

Pada gambar 7 diatas menunjukkan tampilan layar pada aplikasi penyiram tanaman. Aktifkan Bluetooth agar dapat terhubung dengan alat. Adapula tombol on untuk mengaktifkan pompa agar tanaman dapat di siram manual, tombol off digunakan untuk mematikan pompa.



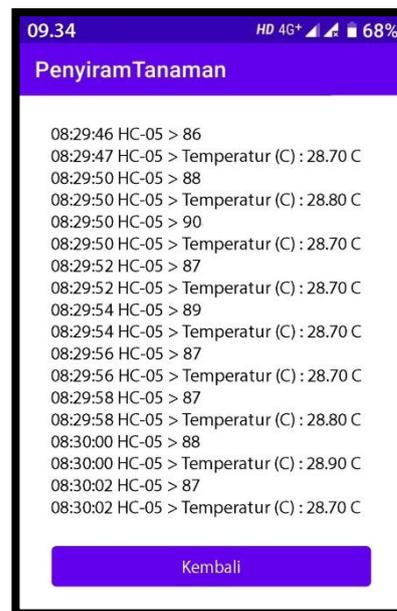
Gambar 8. Koneksikan *bluetooth*

Pada gambar 8 diatas menunjukkan tampilan layar untuk menyambungkan android dengan alat penyiram tanaman, sambungkan pada Bluetooth HC-05



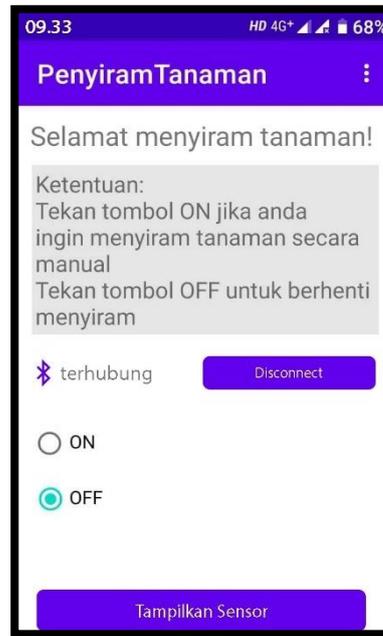
Gambar 9. Menyalakan pompa

Pada gambar 9 di atas menunjukkan tampilan jika aplikasi sudah terhubung dengan *bluetooth* hc-05 dan menekan tombol on untuk menyalakan relay agar pompa menyala



Gambar 10. Tampilan keluaran nilai sensor kelembaban tanah dan sensor suhu

Gambar 10 diatas menunjukkan nilai dari sensor kelembaban tanah dan sensor suhu



Gambar 11. Mematikan pompa

Gambar 11 diatas menunjukkan mematikan relay pada alat agar pompa berhenti menyiram.

3.1.1 Pengujian pada alat

Pengujian pada alat dilakukan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah pada program. Berikut gambar hasil dari pengujian sensor *soil moisture* pada penyiram tanaman otomatis seperti yang ditampilkan pada gambar 12



Gambar 12 Pengujian Sensor *Soil Moisture*

Berikut gambar hasil dari pengujian penyiram tanaman otomatis pada gambar 13



Gambar 13. Pengujian alat

Pada alat ada beberapa keputusan untuk menyiram dan mematikan pompa air yaitu:

Tabel 1. Data Pengujian alat

No	INPUT		OUTPUT		
	Kelembaban Tanah	Suhu Udara	Relay	Pompa Air	Status
1	Kering	Dingin	ON	Hidup	Menyiram
2	Sedang	Dingin	OFF	Mati	Berhenti
3	Basah	Dingin	OFF	Mati	Berhenti
4	Kering	Normal	ON	Hidup	Menyiram
5	Sedang	Normal	OFF	Mati	Berhenti
6	Basah	Normal	OFF	Mati	Berhenti
7	Kering	Panas	ON	Hidup	Menyiram
8	Sedang	Panas	OFF	Mati	Berhenti
9	Basah	Panas	ON	Hidup	Menyiram

Pada tabel 1 adalah hasil dari pengujian pada alat berdasarkan sensor *soil moisture* dan sensor suhu. Berikut tabel hasil dari pengujian penyiram tanaman otomatis seperti yang ditampilkan pada Tabel 2

Tabel 2. hasil pengujian

No	Perangkat	Keterangan	Berhasil	
			Ya	Tidak
1	Arduino uno	Mikrokontroler yang terhubung dengan sensor suhu, soil moisture, bluetooth	Ya	-
2	Sensor suhu	Mendeteksi suhu udara	Ya	-
3	Sensor soil moisture	Mendeteksi kelembaban pada tanah	Ya	-
4	Sensor HC-05 Bluetooth	Sebagai penghubung antara alat dan aplikasi Menghubungkan atau memutuskan tegangan ke pompa air	Ya	-
5	Relay		Ya	-
6	Pompa Air	Menyedot air untuk menyiram	Ya	-

4. KESIMPULAN

Alat penyiram tanaman otomatis ini menggunakan sensor *soil moisture*, sensor suhu, dan bluetooth. bluetooth berfungsi sebagai penghubung antara alat dan smartphone android untuk dapat mengontrol secara manual. Dalam penelitian ini mencoba 9 kondisi dan alat bekerja sesuai dengan keputusan dari 9 kondisi tersebut dan berjalan 80%, dengan adanya alat ini pengguna dapat lebih mudah untuk memantau kelembaban tanah pada tanaman dan suhu sekitar tanaman sehingga tanaman menjadi lebih terawat karena tidak kelebihan atau kekurangan air.

Kekurangan dari alat ini tidak bisa di kontrol dari jarak jauh, diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menambah perangkat Node MCU ESP 8266 yang dapat terhubung ke wifi agar dapat memonitoring tanaman dengan jarak yang cukup jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Umarawitawan. Nurul Chafid. "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Uno dan Berbasis Web". 2021
- [2] Heru Setiyawan. "Penyiram Tanaman Dengan Modul Arduino Uno". 2022
- [3] Gunawan. Marlina Sari. "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah". 2018
- [4] Kafiar, E.Z.,Allo,E.K., dan Dringhuzen J. M. Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol.7 No.3, ISSN : 2301-8402 267. 2018
- [5] Desita Ria. "Deteksi Kualitas Tanah Berdasarkan PH dan Suhu Tanah Untuk Menentukan Kesuburan Tanaman Hias". 2022

- [6] N. Latif, “Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor *Soil Moisture* dan Sensor Suhu,” *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: 10.35329/jiik.v7i1.180
- [7] Jumingin. Atina. “Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor DHT 11” 2022
- [8] Rahmat tullah. Sutarman. Agus Hendra Setyawan. “Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi” 2019
- [9] Masayu Anisah. “Penyiram Otomatis Berdasarkan Sensor Kelembaban Tanah”. 2018
- [10] Yessi Mardiana. “Implementasi dan Analisis Arduino Uno Dalam Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Aplikasi Android”. 2020