



## SISTEM KENDALI DAN MONITORING GARDEN PADA BUDIDAYA TANAMAN MAWAR BERBASIS IOT

Frans Revangga Cahyatama<sup>1</sup>, Edi Sulistio<sup>2</sup>, Gilang Al Azhar<sup>3</sup>  
e-mail: [fransrevangga5@gmail.com](mailto:fransrevangga5@gmail.com), [edi.sulistio@polinema.ac.id](mailto:edi.sulistio@polinema.ac.id),  
[gillang\\_al\\_azhar@polinema.ac.id](mailto:gillang_al_azhar@polinema.ac.id)

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Jalan Soekarno Hatta No.9  
Malang, Indonesia

### Abstrak

Tanaman yang dapat digunakan sebagai dekorasi adalah tanaman mawar karena keindahan. Bunga mawar dapat tumbuh optimal dengan nilai suhu 18° - 28° dan kelembapan 70% - 80%. Dari permasalahan tersebut, didapatkan solusi untuk pembuatan sistem kendali dan monitoring untuk penyiraman dan pemupukan otomatis. Perancangan ini menggunakan metode Fuzzy Logic dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 berbasis Internet of Things. Sistem kendali akan bekerja dengan memonitoring kadar air tanah, suhu dan kelembapan didalam garden. Sistem menggunakan masukan dari sensor DHT22 digunakan untuk mengontrol suhu dan kelembapan. Keluaran dari sistem adalah kecepatan kipas menggunakan kontrol fuzzy logic. Hasil dari penelitian ini yang dilakukan selama 1 minggu dengan membandingkan tanaman mawar didalam dan diluar garden. Garden memiliki nilai rentang suhu stabil 18° - 28° dan luar garden pada rentan suhu 26° - 33° . Garden memiliki rentang nilai kelembapan stabil 70% - 80% dan diluar garden pada rentan kelembapan 54,7% - 82,4%. Hasil ini akan mengontrol kipas garden menggunakan metode fuzzy logic keluaran sedang (50).

**Kata kunci:** Internet of Things, ESP32, Logika Fuzzy

### Abstract

Plants that can be used as decorations are roses because of their beauty. Rose flowers can grow optimally with a temperature range of 18° - 28° and humidity of 70% - 80%. From this issue, a solution is obtained for the creation of a control and monitoring system for automatic irrigation and fertilization. This design utilizes Fuzzy Logic method by utilizing ESP32 microcontroller based on Internet of Things. The control system will work by monitoring soil moisture, temperature, and humidity inside the garden. The system uses input from DHT22 sensors to control temperature and humidity. The output of the system is the fan speed using fuzzy logic control. The results of this research, conducted for 1 week, compared rose plants inside and outside the garden. The garden has a stable temperature range of 18° - 28°, while outside the garden, the temperature range is 26° - 33°. The garden has a stable humidity range of 70% - 80%, while outside the garden, the humidity range is 54.7% - 82.4%. This result will control the garden fan using fuzzy logic method with a medium output (50).

**Keywords:** *Internet of Things, ESP32, Logika Fuzzy*



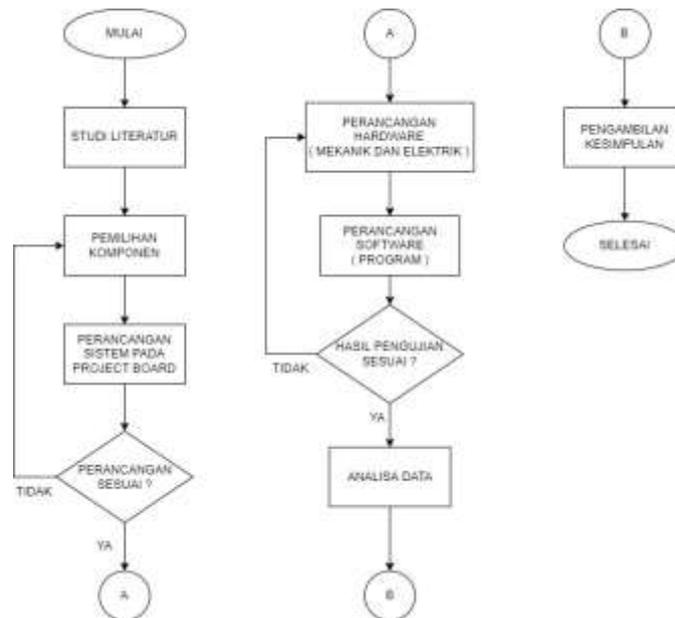
## 1. PENDAHULUAN

Tanaman adalah tumbuhan yang dibudidaya agar dapat diambil manfaatnya. Tanaman sebagai salah satu makhluk hidup yang sangat berguna untuk pemenuhan kebutuhan manusia. Masyarakat umumnya banyak yang menggunakan tanaman sebagai hiasan untuk segala tempat seperti rumah tempat tinggal. Mawar merupakan salah satu tanaman hias yang populer dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Untuk memperoleh pertumbuhan dan produktivitas tanaman mawar yang baik diperlukan adanya usaha – usaha perbaikan budidaya tanaman antara lain dengan tersedianya benih yang baik secara kualitas maupun kuantitas. Dalam proses pemeliharaan, tanaman bunga mawar dapat dilakukan penyiraman dan memupuk tanaman tersebut secara rutin dan tanaman mawar membutuhkan rata-rata kelembapan tanah berkisar 70% - 80% dengan rata-rata suhu lingkungan berkisar 18oC – 26oC dengan kelembapan udara sekitar 50% - 60%. Jika hal ini dapat terpenuhi, tanaman bunga mawar tersebut dapat produktif berbunga dan juga sangat indah. Pada penelitian sebelumnya tentang penyiraman otomatis pada tanaman yang berbasis arduino uno menggunakan sensor kelembaban tanah menggunakan sensor YL-69 sangat sensitive terhadap perubahan lingkungan dikarenakan bahan pada YL dilapisi dengan bahan anti karat. Menurut penelitian yang dilakukan Naibaho (2017), Sedangkan penelitian yang dilakukan Waworundeng (2017), Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis berbasis Sensor dan Mikrokontroler hasil penelitian Alat dirancang dengan menggunakan komponen seperti mikrokontroler, sensor kelembaban tanah, relay dan solenoid valve. Sensor melakukan fungsi pendeteksian kelembaban tanah dan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler yang mengaktifkan relay dan solenoid valve untuk mengalirkan air jika kondisi tanah kering. Namun mempunyai kekurangan yang tidak bisa dipantau dari jarak jauh.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Perancangan Sistem

Gambar 1 menunjukkan blok diagram perencanaan sistem yang digunakan pada penelitian.



Gambar 1 : Blok Diagram perencanaan Sistem

Perancangan sistem ini meliputi deskripsi tahapan pengerjaan yang digambarkan pada flowchart, perancangan hardware serta perancangan software dan pengujian sistem.

## 2.2 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik yang digunakan pada penelitian ini terdapat pada gambar 2.



Gambar 2 : Desain Mekanik

Spesifikasi mekanik yang digunakan sebagai berikut:

Spesifikasi Mekanik

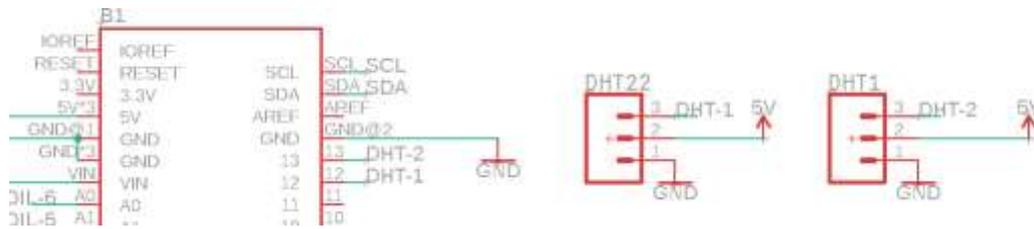
- 1.Panjang : 150 cm
- 2.Lebar : 100 cm
- 3.Tinggi : 150 cm
- 4.Bahan base : Besi balok

Spesifikasi Elektrik

- 1.Catu daya : PS 20 A 12 V
- 2.Jenis prosessor : Mikrokontroler ESP32
- 3.Jenis LCD : LCD 20 x 4
- 4Jenis sensor : sensor DHT 22, soil moisture, RTC

## 2.3 Perancangan DHT 22

Perancangan DHT 22 dan LCD bertujuan untuk memonitoring suhu dan kelembaban di dalam lemari agar dapat di kontrol suhu dan kelembabannya, untuk Perancangannya dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 : Perancangan Sensor Gyroscope MPU-6050

Pada skripsi ini, sensor DHT22 digunakan untuk pengukuran suhu dan kelembaban didalam greenhouse dengan range suhu 16°C - 28°C dan range kelembaban 50% - 60%. Kelebihan dari sensor ini adalah outputnya sudah dalam bentuk sinyal digital, sehingga tidak memerlukan ADC (Analog to Digital Converter). Sensor suhu DHT22 (atau AM2302) menghasilkan data suhu dan kelembaban dengan resolusi 16-bit, masing-masing dengan range suhu -40°C - 80°C dan range kelembaban 0 - 100%. Seperti yang diketahui, sensor suhu DHT22 memiliki keluaran digital dengan One-Wire dan tidak dapat dibaca oleh ADC, maka apabila datanya dibaca dengan ADC biasa masukan yang diterima hanya akan berbentuk nilai 1 atau 0. Jadi dibutuhkan driver One-Wire Utilities agar dapat membaca masukan dari sensor. Cara mengkonversi suhu ke dalam bentuk biner:

$$Q_x = t \times 2^x$$

$$Q_x = h \times 2^x$$

$$x = \text{bit}$$

$$t = \text{suhu}$$

$$h = \text{kelembaban}$$

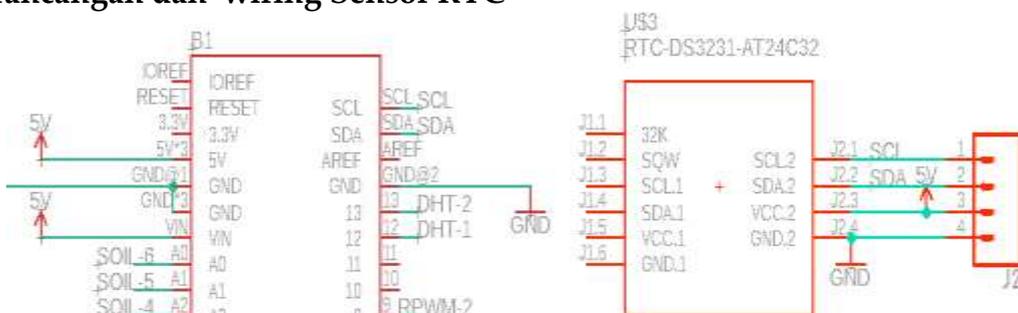
$$Q_{16} = 19^\circ \times 2^{16} = 19 \times 65536 = 1245184$$

$$1245184 = 0010\ 0110\ 0000\ 1100$$

$$Q_{16} = 60\% \times 2^{16} = 60 \times 65536 = 3932160$$

$$2097152 = 1111\ 0000\ 0000\ 0000$$

## 2.4 Perancangan dan wiring Sensor RTC



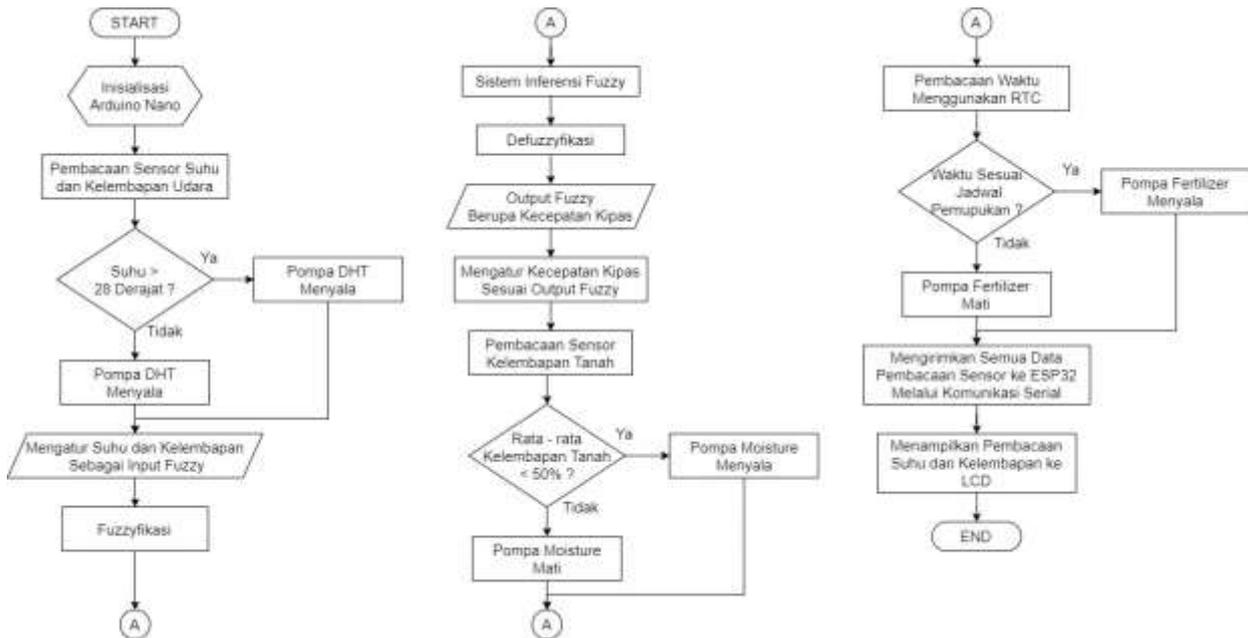
Gambar 4 : Gambar schematic RTC

Gambar 4. Adalah Module RTC adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan

fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module. Pada perancangan Alat ini RTC (Real Time Clock) berfungsi sebagai penjadwalan pemberian pupuk cair pada tanaman

## 2.5 Perancangan Software

Flowchart Perancangan Software terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5 : Flowchart Perancangan Software

### Prinsip Kerja :

Sistem dimulai dari inialisasi pin sensor dan actuator yang terhubung pada ESP32. Kemudian ESP32 akan memeriksa jaringan Wifi apakah sudah terhubung atau belum, jika sudah terhubung maka pengguna akan memilih mode otomatis atau manual pada aplikasi Blynk. Jika pengguna memilih mode manual maka penggunadapat membei perintah atau mengontrol actuator pompa air dan kipas secara langsung melalui platform kodular. Pada mode manual nilai pembacaan semua sensor tidak digunakan hanya melaukan perintah dari pengguna. Jika pengguna memilih mode otomatis, maka system akan mengontrol actuator secara otomatis melalui hasil pembacaan semua sensor, meliputi sensor soil moisture, sensor RTC, sensor suhu dan sensor kelembapan. Semua sensor akan mengirimkan nilai pembacaan ke ESP32 yang kemudian dihitung oleh Fuzzy Logic. Perhitungan Fuzzy Logic akan memberikan output berupa nilai pompa air aktif atau mati, nilai kecepatan kipas exhaust berupa pelan, sedang, dan cepat. Nilai output tersebut akan ditampilkan pada platform kodular.

### A. Input suhu

Pada sistem ini, satuan yang digunakan yaitu derajat celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ). Dengan rentang nilai sesuai dengan suhu lingkungan. Dan memiliki label linguistik Rendah, Sedang dan Tinggi

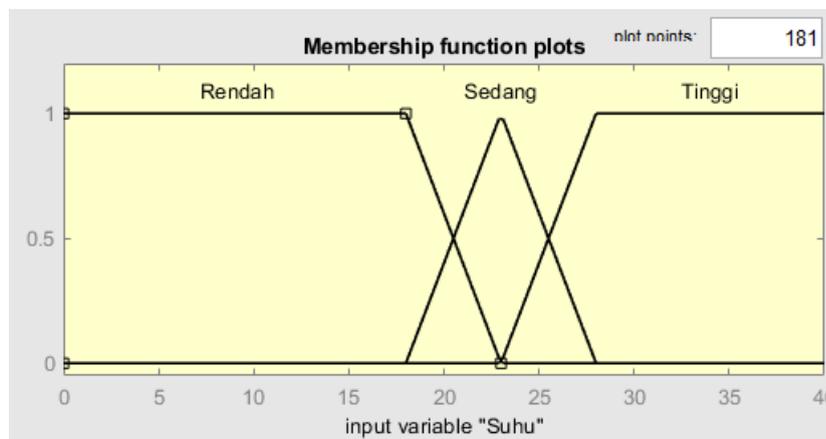
Domain : 0 - 40

Parameter Rendah : [ 0 0 18 23 ]

Parameter Sedang : [ 18 23 28 ]

Parameter Tinggi : [ 23 28 40 40 ]

Grafik membership function suhu ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6 : membership function suhu

### B.Fungsi Keanggotaann Output

Pada sistem ini, nilai kecepatan motor DC diambil dari nilai PWM dengan rentang [ 0 100 ]. Nilai 0 diambil dari nilai terendah saat Kipas DC tidak berputar.

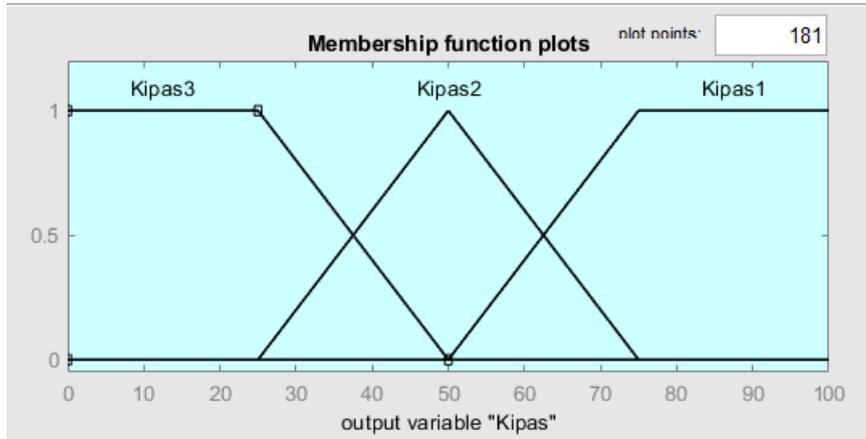
Domain : 0 - 100

Parameter Lambat : [ 0 0 25 50 ]

Parameter Sedang : [ 25 50 75 ]

Parameter Cepat: [ 50 75 100 100 ]

Grafik membership function kelembapan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 : Fungsi Keanggotaan

### C. Inference Fuzzy

Setelah melakukan fuzzifikasi pada setiap input dan output, selanjutnya yaitu inferensi. Inferensi adalah proses pengambilan keputusan atau penarikan kesimpulan berdasarkan aturan-aturan fuzzy yang didefinisikan. Dalam sistem kontrol fuzzy, inferensi fuzzy digunakan untuk mengubah input yang memiliki nilai linguistik menjadi output yang memiliki nilai linguistik yang tepat. Dari dua variabel input dan satu variabel output yang telah didefinisikan, dengan melakukan analisa data terhadap batas tiap-tiap himpunan Fuzzy pada tiap-tiap variabelnya maka terdapat 9 aturan Fuzzy yang akan dipakai dalam sistem ini. Berikut merupakan table inferensi fuzzy yang digunakan pada system garden budidaya tanaman mawar dapat dilihat pada table berikut.

No		Suhu		Kelembapan		Kipas DC
1	IF	Tinggi	AND	Kering	THEN	Sedang
2	IF	Tinggi	AND	Sedang	THEN	Sedang
3	IF	Tinggi	AND	Basah	THEN	Cepat
4	IF	Sedang	AND	Kering	THEN	Lambat
5	IF	Sedang	AND	Sedang	THEN	Sedang
6	IF	Sedang	AND	Basah	THEN	Cepat
7	IF	Rendah	AND	Kering	THEN	Sedang
8	IF	Rendah	AND	Sedang	THEN	Sedang
9	IF	Rendah	AND	Basah	THEN	Cepat

Tabel 2 : inferensi fuzzy

Tabel Inference Fuzzy berisi dua bagian utama, yaitu bagian masukan (input) dan bagian keluaran (output). Bagian masukan berisi semua himpunan fuzzy dari setiap variabel input dalam sistem fuzzy. Bagian keluaran berisi himpunan fuzzy dari variabel output dalam sistem fuzzy. Pada setiap sel di tabel, terdapat nilai keanggotaan hasil yang mewakili tingkat keanggotaan keluaran dalam himpunan



fuzzy tertentu berdasarkan kombinasi nilai keanggotaan masukan dalam himpunan fuzzy yang sesuai.

Aturan-aturan fuzzy dihasilkan berdasarkan pengetahuan dari pakar atau melalui proses pembelajaran dari data. Aturan-aturan ini menggambarkan hubungan antara nilai keanggotaan masukan dan keluaran dan mengarahkan sistem untuk mengambil tindakan kontrol yang tepat sesuai dengan situasi tertentu.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 Pengujian Sensor DHT 22**

Pengujian sensor DHT22 ini memiliki tujuan untuk memastikan bahwa sensor bekerja dengan akurat dan konsisten dalam mengukur suhu ruangan. Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sensor dan memastikan bahwa sensor DHT22 memberikan hasil pengukuran yang tepat dan sesuai dengan kondisi suhu yang sebenarnya. Pada pengujian ini menggunakan alat ukur hygrometer sebagai perbandingannya. Alat ukur hygrometer memiliki rentang suhu  $-40^{\circ}\text{C}$  hingga  $70^{\circ}\text{C}$  dengan akurasi  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  dan kelembapan relative dalam rentang 10%RH hingga 95%RH.

#### **3.2 Pengujian sensor soilmoisture**

Pengujian sensor Soilmoisture ini memiliki tujuan untuk memastikan bahwa sensor bekerja dengan akurat dan konsisten dalam mengukur kelembapan tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sensor dan memastikan bahwa sensor soilmoisture memberikan hasil pengukuran yang tepat dan sesuai dengan kondisi tanah yang sebenarnya. Pada pengujian ini menggunakan alat ukur soil meter sebagai perbandingannya. Pada perbandingan ini mengikuti pada alat ukur soil meter yaitu keadaan Dry : 0-30 , Normal : 40-70 , dan Wet : 80-100.

#### **3.3 Pengujian kipas DC**

Pengujian output penilaian kipas DC membantu memverifikasi apakah sistem fuzzy logic berfungsi dengan baik dan memberikan respons yang sesuai terhadap kondisi suhu dan kelembapan yang diukur. Hal ini penting untuk memastikan bahwa sistem dapat menghasilkan penilaian suhu dan kelembapan yang akurat dan mengatur kecepatan kipas DC sesuai dengan kondisi tersebut. Pengujian output kipas DC memungkinkan evaluasi kinerja kipas dalam merespons perubahan penilaian suhu dan kelembapan. Hal ini membantu dalam mengevaluasi apakah kipas DC beroperasi dengan tepat dan sesuai dengan kondisi suhu dan kelembapan yang diukur.

Untuk mengubah file matlab (.fis) menjadi file program arduino (.ino) saya menggunakan website makeproto. Dengan menggunakan website ini, pembuatan program untuk implementasi logika fuzzy menjadi lebih mudah dan cepat. Anda hanya perlu membuat file FIS menggunakan MATLAB, kemudian mengunggah file FIS tersebut ke dalam sistem MakeProto. Dengan demikian, proses pembuatan program fuzzy dapat dilakukan dengan lebih efisien tanpa perlu menulis kode dari awal. Namun, sebelum mengunggah program Arduino tersebut ke papan Arduino



dan mengimplementasikannya pada perangkat, kita perlu menyesuaikan file program Arduino tersebut dengan alamat input dan output yang akan digunakan dalam sistem. Dengan melakukan penyesuaian ini, program Arduino akan siap untuk dijalankan dan berfungsi dengan benar pada perangkat yang dituju.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan, pengujian dan analisa pada perancangan garden pada budidaya mawar berbasis IOT ini dapat disimpulkan bahwa :

-Penggunaan ESP32 sebagai microcontroller untuk memproses logika fuzzy dan system aplikasi kodular, memiliki output logika fuzzy kipas dengan parameter cepat (50-100), sedang (25-75), dan lambat (0-50).

-Penerapan Fuzzy logic dengan input sensor suhu dan kelembapan dipergunakan untuk mengatur kipas DC dengan kecepatan lambat (0-50), sedang (25-75), dan cepat (50-100)

-Aplikasi kodular dapat berjalan baik dengan jangkauan jarak 10 meter pada system garden pada budidaya tanaman mawar yang memberikan informasi nilai suhu, kelembapan.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada kedua orang tua yang telah mendukung saya dan bapak dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu kepada saya.

#### DAFTAR PUSTAKA

Ari Wiyanto (2018) Otomatisasi Alat Penyomprotan Tanaman Anggrek Otomatis Berdasarkan Kondisi Suhu Dan Kelembapan. Jurnal Ilmiah Teknik Informatika (p – ISSN: 1978 – 5232; e – ISSN: 2527 – 337X) Vol. 12 No.

2 November 2018

Valerie Caroline Alverina, Leo Willyanto Santoao, Handry Khoswanto (2020) Aplikasi Monitoring Kesuburan Tanaman Hias Mawar Menggunakan Arduino.

V. S. Windyadari and P. A. Bagindo, (2019) "Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things,"

Muhammad Dedy Kurniawan. 2019. Pengendalian suhu dan kelembapan pada rumah jamur tiram menggunakan metode control logika fuzzy.

Vina Septiana Windyadari, Pandu Azas Bagindo (2019) Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Things

Muhammad Farros Rahmadhani, Ilham Rizki Fadilah, Riky Ernanda (2019) Monitoring Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Mawar Berbasis IoT.

Alexander Sinaga Aswardi (2020) Rancangan Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Otomatis Menggunakan RTC Dan Soil Moisture Sensor Berbasis Arduino. Jurnal Teknik Elektro Indonesia vol 1 no 2 (2020)



- Ana Carlina Sirait (2018) Penyiraman Otomatis Pada Pot Bunga Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis Mikrokontroler Atmega 328.
- Affan Bachri (2017) Prototype Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan sensor Kelembapan Tanah Berbasis Atmega 328. Jurnal Elektro2(1) DOI:10.30736/j3.v2i1.33
- Rinaldy, R., Christianti, R. F., & Supriyadi, D. (2013). Pengendalian Motor Servo Yang Terintegrasi Dengan Webcam Berbasis Internet Dan Arduino. JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika, 5(2), 17. <https://doi.org/10.20895/infotel.v5i2.4>
- Samsugi, S., Ardiansyah, & Suwanto, A. (2018). Pemanfaatan Peltier dan Heater Sebagai Alat Pengontrol Suhu Air Pada Bak Penetasan Telur Ikan Gurame. Conference on Information Technology, Information System and Electrical Engineering, 295–299. <http://arduino.cc>
- Affandi, K. (2019). Rancang Bangun Smart Garden Berbasis Internet of Thing (IoT) dengan Bot Telegram. Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 165–169.
- Siswanto, Ikin Rojikin, & Windu Gata. (2019). Pemanfaatan Sensor Suhu DHT- 22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi), 3(3), 544–551. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i3.1334>
- Naibaho, Indra batara. 2017. Penyiraman otomatis Pada Tanaman berbasis Arduino.
- Izzatul Islam, H., Nabilah, N., Sa, S., Atsaurry, id, Handy Saputra, D., Mughni Pradipta, G., Kurniawan, A., & Syafutra, H. (2016). Kntrl Suhu Arduino. Universitas Negeri Jakarta Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal, V(Lcd), 2016.