



SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI RAWIT MENGUNAKAN METODE FUZZY SUGENO

Muhammad Hendri¹, Sucipto², Rachmat Wahid Saleh Insani³.

^{1,2,3}Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Pontianak

Email: muhammad.hendri@unmuhpnk.ac.id¹, sucipto@unmuhpnk.ac.id², rachmat.wahid@unmuhpnk.ac.id³

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p>Riwayat artikel : Disubmit : 27 Desember 2022 Direvisi : 26 Mei 2023 Diterima : 24 Juni 2023 Dipublikasi : 30 Juni 2023</p>	<p><i>Watering plants is an activity that needs to be considered in carrying out plant maintenance, because plants need sufficient water intake to carry out photosynthesis in obtaining their needs to grow and develop. Chili plants are plants that are very sensitive to excess and lack of water. This tool aims to help the community in knowing the water needs of chili plants so that they can increase chili crop production. The regulatory system used to control the watering of plants automatically so that the output of the amount of water is as expected using the fuzzy sugeno method to obtain the output as desired by the system. This result is obtained from the test results where when dry soil is worth ≥ 50, the water pump will turn on and flush the plant, and if the soil is wet it is worth ≤ 50 then the plant will not be watered and the pump will not turn on. Where this condition has been set in accordance with the rules that have been set.</i></p>
<p>Keywords: Automatic Watering System, Fuzzy Sugeno, Chili</p>	
	ABSTRAK
<p>Kata Kunci: Sistem Penyiraman Otomatis, Fuzzy Sugeno, Cabai</p>	<p><i>Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang. Tanaman cabai merupakan tanaman yang sangat sensitif terhadap kelebihan dan kekurangan air. Alat ini bertujuan agar dapat membantu masyarakat dalam mengetahui kebutuhan air pada tanaman cabai sehingga mampu meningkatkan produksi tanaman cabai. Sistem pengaturan yang digunakan untuk mengontrol penyiraman tanaman secara otomatis sehingga output jumlah air sesuai dengan yang diharapkan menggunakan metode fuzzy sugeno untuk mendapatkan output sesuai dengan yang diinginkan oleh sistem. Hasil ini diperoleh dari hasil pengujian dimana saat tanah kering bernilai ≥ 50 maka pompa air akan menyala dan melakukan penyiraman pada tanaman, dan jika tanah tersebut basah bernilai ≤ 50 maka tanaman tersebut tidak akan disiram dan pompa tidak akan hidup. Dimana kondisi ini telah diatur sesuai dengan rule yang telah ditetapkan.</i></p>



PENDAHULUAN

Penyiraman tanaman sangat perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman, dikarenakan tanaman memerlukan kadar air yang cukup untuk melakukan *fotosintesis* dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang. Tanaman Cabai atau (*Capsicum Annuum*) merupakan suatu komoditas sayuran yang tidak bisa dilepaskan dalam keperluan sehari-hari. Tanaman cabai merupakan tanaman yang sangat sensitif terhadap kelebihan dan kekurangan air. Jika tanah telah menjadi kering dengan kadar air dibawah limit, maka tanaman akan kurang mengabsorpsi air sehingga menjadi layu dan lama kelamaan akan mati. Demikian pula sebaliknya ternyata pada tanah yang banyak mengandung air akan menyebabkan aerasi tanah menjadi buruk dan tidak menguntungkan bagi pertumbuhan akar, akibatnya pertumbuhan tanaman akan kurus dan kerdil.

Dalam memenuhi kebutuhan air pada tanaman cabai harus memperhatikan tingkat kelembaban tanah yang sesuai pada tanaman cabai, tingkat kelembaban tanah yang ideal untuk Tanaman Cabai Rawit yaitu berkisar 60%-80% dan suhu 18°C-30°C (Mursalin, Sunardi, and Zulkifli 2020). Penyiraman pada tanaman cabai tergantung pada keadaan cuaca, pada udara panas lakukan setiap pagi pukul 08.00 dan sore pukul 16.00 WIB. Untuk kondisi penyiraman tanaman cabai yang tepat kondisi tanahnya kering maka dibutuhkan penyiraman yang lama rata-rata + 750 ml air, sedangkan tanah lebab dibutuhkan penyiraman sedang + 375ml air dan tanah basah tidak menyiram + 0ml air.

Salah satu aspek yang penting dalam pertumbuhan tanaman adalah penyiraman sehingga perlu dilakukan kontrol yang benar sesuai dengan kebutuhan tanaman. Faktor yang memegang penting dalam penyiraman tanaman di antaranya adalah kondisi kelembaban tanah dan suhu. Saat ini proses penyiraman tanaman masih dilakukan dengan cara manual. Selain membutuhkan tenaga manusia, penyiraman secara manual juga memiliki kekurangan seperti tidak dapat memantau kondisi kelembaban tanah dan suhu yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dengan sempurna (Mursalin, Sunardi, and Zulkifli 2020). Sebagian besar masyarakat masih menggunakan metode perawatan dan penyiraman dengan manual sehingga masyarakat kesulitan dalam mengetahui berapa banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman (YI- et al. 2018).

Logika *Fuzzy Sugeno* merupakan salah satu metode dalam logika *fuzzy*, Sistem *fuzzy sugeno* memperbaiki kelemahan yang dimiliki oleh sistem *fuzzy* murni untuk menambah suatu perhitungan matematika sederhana sebagai THEN. Pada perubahan ini, sistem *fuzzy* memiliki suatu nilai rata-rata tertimbang (*Weighted Average Values*) didalam bagian aturan *fuzzy IF-THEN*. *Output* dari *sugeno* merupakan konstanta atau persamaan linear, bukan berupa himpunan *fuzzy*. Metode *fuzzy sugeno* dipakai karena mampu memprediksi *output* sistem yang lebih baik daripada metode yang lain, dengan tingkat akurasi 70% dibandingkan metode Mamdani 32% (Mahmud, Nikentari, and Suswaini 2016).



Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan permasalahan dengan penelitian yang penulis lakukan. Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah. Alat ini akan mendeteksi apakah tanah tempat bercocok tanam itu kering sehingga alat dapat mengontrol penyiraman secara otomatis saat tanah kekurangan unsur air (Sari 2019). Penelitian kedua yaitu “Implementasi Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Kesesuaian Tanaman Kelapa Sawit Pada Lahan Gambut”. Hasil output perhitungan menggunakan *fuzzy sugeno* memberikan hasil yang persis sama dengan keputusan yang diberikan oleh pakar terhadap data lapangan (Farmadi, Ridwan, and Kartini 2018). Penelitian ketiga “Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor *Soil Moisture* Dan Sensor Suhu”. Perancangan sistem otomatis ini dirangkai dengan menggunakan perangkat-perangkat pendukung seperti arduino, driver, LCD, *sensor moisture*, sensor DHT11 sebagai komponen utama dalam membangun sistem ini. Implementasi mikrokontroler sebagai komunikasi alat, hubung antar komponen tersebut melalui *sensor moisture* dan sensor DHT11. LCD sebagai pembaca suhu dan kelembaban (Issn and Latif 2021).

Dari permasalahan tersebut penulis melakukan penelitian mengenai sistem penyiraman otomatis pada tanaman cabai dengan menggunakan metode *fuzzy sugeno*, dengan harapan dapat membantu masyarakat dalam mengetahui kebutuhan air pada tanaman cabai sehingga mampu meningkatkan produksi tanaman cabai. Sistem pengaturan yang digunakan untuk mengontrol penyiraman tanaman secara otomatis sehingga *output* jumlah air sesuai dengan yang diharapkan menggunakan metode *fuzzy sugeno* untuk mendapatkan *output* sesuai dengan yang diinginkan oleh sistem.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metodologi yang digunakan adalah eksperimental dengan cara menggali, mendalami merancang alat merealisasi alat dan melakukan pengujian alat. Untuk mempermudah maka dilakukan beberapa tahapan yaitu:



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian



1 Identifikasi Masalah

Dalam tahap perancangan sebuah sistem, identifikasi terhadap masalah yang ditemui merupakan sesuatu hal yang penting, sebab pada tahap inilah proses analisis terjadi dan mendapatkan sebuah gambaran dari solusi yang akan ditawarkan. Dalam penelitian ini identifikasi masalah yang penulis sudah dapatkan selama ini, penyiraman tanaman dilakukan secara manual. Akan tetapi, terkadang tidak punya cukup waktu untuk menyiram tanaman. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat yang dapat membantu meringankan kegiatan penyiraman tanaman. Alat tersebut berupa sistem yang dapat bekerja secara otomatis. Dengan menggunakan alat ini, maka diharapkan penyiraman tanaman dapat dilakukan pada waktu dan saat yang tepat.




2 Studi Literatur

Proses dalam melakukan penelitian ini, tahapan studi Literatur ini penulis lakukan untuk mendapatkan teori yang mendukung proses penelitian yang akan dilakukan, seperti buku *Artificial Intelligence*, jurnal tentang Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis, jurnal tentang arduino, jurnal tentang tanaman cabai.

3 Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahapan ini merupakan tahapan dimana penulis mengumpulkan alat dan bahan yang akan digunakan seperti berikut ini

Table 1. Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	 Arduino Uno	Arduino Uno digunakan untuk mengolah data I/O
2	 Sensor Kelembapan Tanah (<i>soil moisture yl-96</i>)	<i>Soil Moisture</i> berfungsi untuk mendeteksi kelembaban pada tanah
3	 Sensor Suhu <i>DHT11</i>	Sensor suhu <i>DHT11</i> berfungsi Membaca suhu ruangan dan kelembaban udara di sekitar tanaman

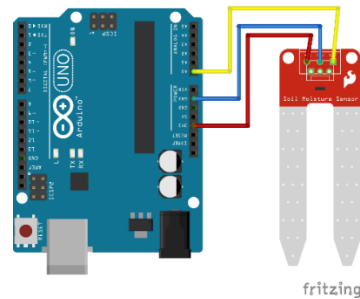
4	 LCD 12C 2X16	LCD berfungsi sebagai <i>display</i> atau <i>output</i> yang akan menampilkan keterangan pada saat melakukan penyiraman
5	 Relay	Relay digunakan untuk memutus dan menghubungkan arus tegangan
6	 Pompa Air Mini	Pompa air digunakan untuk mengalirkan air pada tanaman
7	 Breadboard	Menjadi konduktor listrik dan wadah melekatkan kabel jumper agar arus listrik dari komponen bisa saling terdistribusikan
8	 Kabel Jumper	Sebagai konduktor listrik yang menyambungkan rangkaian listrik

4 Perancangan Sistem

Perancangan ini meliputi perancangan sistem sensor kelembaban tanah dan sensor suhu pada tanaman cabai, perancangan *relay* yang berfungsi sebagai saklar, perancangan pompa air untuk mengalirkan air ke tanaman, perancangan LCD I2C 16x2 untuk menampilkan data dari sensor dengan mikrokontroler menjadi penghubung semua alat.

1. Perancangan Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah

Perancangan pertama membuat rangkaian sensor kelembaban tanah dengan mikrokontroler. Pada penelitian ini menggunakan sensor kelembaban tanah type *YL-69*, berikut adalah rangkaian sensor kelembaban tanah yang di tunjukan pada Gambar2.

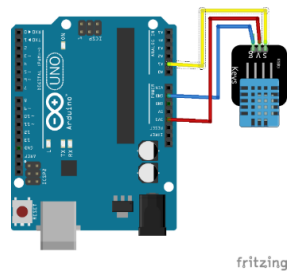


Gambar 2 Rangkaian sensor *soil moisture*

Berdasarkan Gambar 2 Merupakan rangkaian sensor kelembaban tanah dengan mikrokontroler, dimana sensor ini memiliki 3 kaki yaitu GND, VCC, dan A0 diantaranya dua untuk tegangan masukan dan satu untuk *output* keluaran. Seperti pada Gambar 1 kaki 1 untuk ground, kaki 2 untuk tegangan *output*, sedangkan kaki 3 untuk +5V DC. *Output* dari sensor kelembaban ini masuk ke rangkaian ADC mikrokontroler, sehingga keluaran dari sensor kelembaban masih berupa nilai ADC.

2. Perancangan Rangkaian Sensor Suhu

Perancangan kedua membuat rangkaian sensor suhu dengan mikrokontroler. Pada penelitian ini menggunakan sensor suhu *DHT11*, berikut adalah rangkaian sensor suhu yang di tunjukan pada gambar 3.

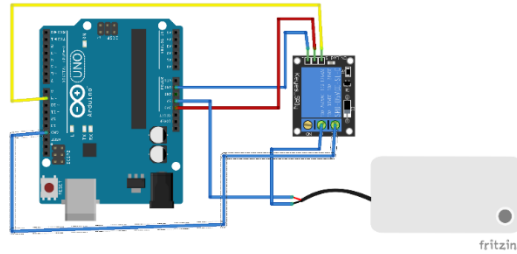


Gambar 3 Rankaian sensor suhu

Berdasarkan Gambar 3 Merupakan rangkaian sensor suhu dengan mikrokontroler, dimana sensor ini memiliki 3 kaki yaitu GND, DATA, dan VCC dimana GND dihubungkan ke ground, DATA dihubungkan ke pin analog, dan VCC dihubungkan ke sumber tegangan 5V.

3. Perancangan Rangkaian *Relay* dan Pompa air

Perancangan ketiga membuat rangkaian *relay* dan pompa air dengan menggunakan mikrokontroler. Hasil rancangan yang digunakan untuk uji prototype ditunjukkan pada Gambar 4.

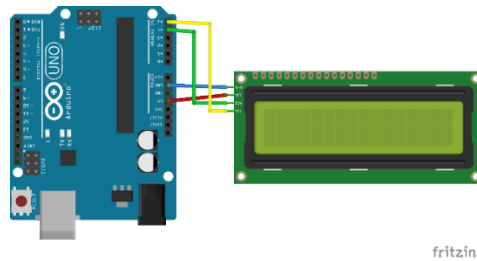


Gambar 4 Rangkaian Relay dan Pompa air

Berdasarkan gambar 4 Menunjukkan bahwa relay yang digunakan memiliki 3 kaki. Kaki 1 dihubungkan dengan +5V DC, kaki 2 dihubungkan dengan tegangan *output* pin 8 yaitu pin digital, kaki 3 dihubungkan dengan ground. Apabila relay dalam keadaan on maka logika relay bernilai 1 atau high dengan tegangan maksimum 5V, sedangkan apabila relay keadaannya *off* maka logika relay bernilai 0 atau *low* dengan tegangan 0V.

4. Perancangan Rangkaian LCD I2C 16x2

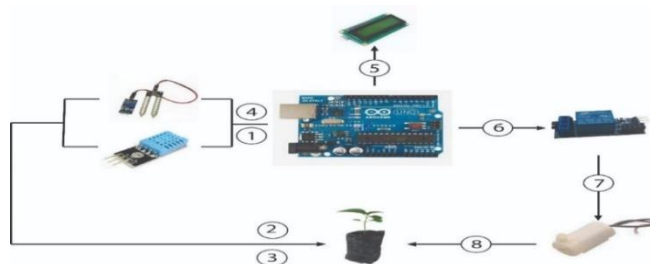
Perancangan keempat membuat rangkaian LCD I2C 16x2 dengan menggunakan mikrokontroler. Hasil rancangan LCD akan digunakan untuk uji prototype ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Rangkaian LCD

Konfigurasi pin yang menghubungkan LCD I2C 16x2 dengan mikrokontroler sebagai berikut, dimana LCD I2C memiliki 4 kaki yaitu VCC, GND, SDA dan SCL dimana VCC dihubungkan ke sumber tegangan, GND dihubungkan ke ground, SDA dihubungkan ke A4 dan SCL dihubungkan ke A5. LCD akan menampilkan nilai dari sensor kelembaban tanah dan sensor suhu.

5. Rangkaian Alat Penyiraman



Gambar 6 Rangkaian Alat Penyiraman



Keterangan Bagan keseluruhan Desain Alat Penyiraman Tanaman Otomatis

1. *Soil Moisture* dan Sensor Suhu mendeteksi kelembaban tanah dan suhu pada sampel tanaman.
2. Data atau sinyal Analog dari sensor akan dikirim ke Arduino, Arduino mengkonversi data atau sinyal analog ke sinyal digital, kemudian di tampilkan ke LCD.
3. LCD akan menampilkan data yang dikirim oleh sensor dan di teruskan ke relay.
4. Relay akan menerima data dari Arduino dan bekerja sesuai perintah yang diterima, kemudian di teruskan ke Pompa air
5. Pompa air bekerja secara otomatis sesuai perintah yang diterima dari relay.
6. Pompa air akan melakukan pengisapan pada bak air, akan di teruskan pada tanaman.
7. Apabila penyiraman dilakukan dan telah mencapai kelembaban yang telah ditentukan, akan di tampilkan keterangan pada LCD (Liquid Crystal Display).

5 Implementasi

Implementasi ini merupakan penerapan dari rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Implementasi sistem bertujuan untuk menghubungkan semua perangkat atau komponen yang akan digunakan agar dapat saling terhubung antara satu dengan yang lainnya dan berjalan sesuai yang diinginkan. Tahap implementasi ini terdapat beberapa tahapan implementasi yaitu, implementasi alat penyiraman tanaman otomatis, implementasi rangkaian sensor kelembaban tanah, implementasi sensor suhu, implementasi rangkaian relay dan pompa air, implementasi rangkaian LCD dan implementasi metode sugeno dalam sistem penyiraman tanaman otomatis.

6 Pengujian

Tahap ini dilakukan pada sistem penyiraman tanaman otomatis yang sudah dibuat, serta yang telah diprogramkan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian hasil uji dengan tujuan awal dari perancangan. Pengujian alat di lakukan dengan menjalankan fungsinya sesuai dengan diagram alir pada gambar 4.3 dan mengetahui kinerja alat yang disesuaikan dengan hasil. Apabila kondisi tanah kering pompa air akan ON sedangkan apabila kondisi tanah basah maka relay akan OFF. Apabila berhasil sehingga layak untuk di implementasikan kepada masyarakat. Adapun yang diamati pada pengujian ini yaitu

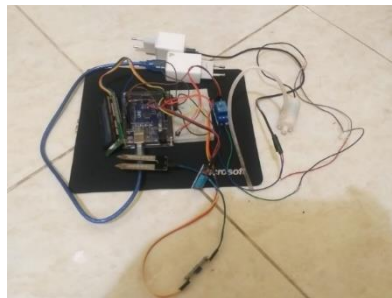
1. Pengujian alat penyiraman tanaman otomatis
2. Pengujian metode fuzzy sugeno.



HASIL DAN PEMBAHASAN

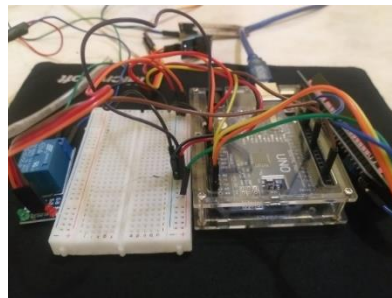
1. Implementasi Perangkat Keras

Pada gambar 7 adalah sebuah gambaran dari seluruh komponen perangkat keras yang digunakan dalam alat penyiraman tanaman otomatis, semua perangkat tersebut di konfigurasi dan disusun menjadi satu dalam kotak penyimpanan



Gambar 7 Perangkat keras Alat penyiraman tanaman otomatis

Langkah pertama dalam membuat sistem penyiraman tanaman otomatis dengan Arduino adalah mengkonfigurasi sensor kelembaban dan sensor suhu dengan Arduino. Sebelumnya Arduino Uno dihubungkan ke *breadboard* untuk memperbanyak pin GND (*ground*) sebagai power/daya negatif dan VCC (5volt) sebagai pin daya positif dikarenakan terbatasnya pin VCC dan GND pada Arduino. Gambar 8 menggambarkan tentang proses menghubungkan Arduino Uno ke *breadboard*.



Gambar 8 Proses menghubungkan arduino ke breadboard

3.2. Hasil Pengujian

Pembuatan dari sistem Penyiraman otomatis menggunakan metode fuzzy sugeno, dalam pengujiannya terbagi menjadi dua yaitu pengujian alat , dan pengujian metode fuzzy sugeno.

1. Pengujian Alat

Pengujian alat merupakan pengujian tiap bagian blok pada alat yang digunakan. Pengujian alat bertujuan untuk menegtahui alat yang telah dibuat apakah bekerja sesuai dengan yang diinginkan.



a. Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah

Penyiraman	Jenis Tanah	Kondisi Tanah	Kelembaban Tanah	Relay
Uji Coba I	Tanah Gambut	Kering	65	on
		Lembab	45	off
Uji Coba II	Tanah Merah	Kering	56	on
		Lembab	32	off
Uji Coba III	Tanah Sawah	Kering	63	on
		Lembab	48	off

b. Hasil Pengujian Sensor Suhu

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor DHT11

Pengujian	Sensor DHT11	Sensor Suhu	Selisih
1	28	28	0
2	30	30	0
3	30	30	0

c. Hasil Pengujian LCD

Pengujian LCD ini untuk mengetahui berapa kelembaban tanah dan Suhu yang ditampilkan oleh LCD.



Gambar 9. Pengujian LCD

d. Hasil Pengujian Relay dan Pompa Air

Tabel 3. Hasil Pengujian Relay dan Pompa Air

Nama Blok Rangkain / Komponen	Kondisi Tanah dan Suhu	
	≥ 50 setting nilai kelembaban dan suhu	≤ 50 setting nilai kelembaban dan suhu
	Kondisi Rangkain	
Relay	Terhubung	Terputus
Pompa Air	On	Off

2. Pengujian Metode Fuzzy Sugeno

Untuk menghitung tingkat akurasi metode *fuzzy sugeno* yang merupakan tujuan dari penelitian ini maka perlu dilakukan pengujian terhadap aturan-aturan atau basis pengetahuan fuzzy yang telah dibuat sebelumnya.



Tabel 4. Data Uji Coba

Rule No	Input		Output	
	Kelembaban	Suhu	Fuzzy (arduino)	Fuzzy manual
1	68	32	2.88	2.88
2	37	32	1.35	1.35
3	66	32	2.78	2.78
4	40	32	1.50	1.50
5	59	32	2.45	2.45
6	32	32	1.13	1.13
7	63	32	2.65	2.65
8	30	32	1.00	1.00
9	57	32	2.35	2.35
10	43	32	1.65	1.65
	Rata-rata			

Berdasarkan hasil pengujian program dan proses perhitungan yang dilakukan secara manual, dapat diketahui program sistem inferensi yang dibuat sudah dapat menghasilkan keluaran yang sesuai dengan perancangan, hasil keluaran program sama dengan keluaran hasil perhitungan (Tulus Pranata, Beni Irawan 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem penyiraman tanaman otomatis yang mengintegrasikan konsep logika fuzzy dengan mikrokontroler telah berhasil dibuat dan sistem dapat menyirama air kepada tanaman apabila nilai kelembaban tanah diatas $\geq 50\%$ dan sistem tidak akan dapat menyiram air apabila nilai kelembaban tanah dibawah $\leq 50\%$. Secara keseluruhan alat yang telah dibuat untuk mengukur nilai kelembaban tanah dan suhu dapat berfungsi dengan baik. Hasil ini diperoleh dari hasil pengujian dimana saat tanah kering bernilai ≥ 50 maka pompa air akan menyala dan melakukan penyiraman pada tanaman, dan jika tanah tersebut basah bernilai ≤ 50 maka tanaman tersebut tidak akan disiram dan pompa tidak akan hidup. Dimana kondisi ini telah diatur sesuai dengan rule yang telah ditetapkan. Serangkaian pengujian telah dilakukan, dimana mikrokontroler mampu melakukan proses-proses perhitungan sesuai dengan aturan-aturan fuzzy yang telah diprogram pada mikrokontroler dan dapat bekerja dengan optimal.



DAFTAR RUJUKAN

- Farmadi, Andi, Ichsan Ridwan, and Dwi Kartini. 2018. "Implementasi Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Kesesuaian Tanaman Kelapa Sawit Pada Lahan Gambut." *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer* 5 (2): 224. <https://doi.org/10.20527/klik.v5i2.176>.
- Issn, P, and Nuraida Latif. 2021. "PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SOIL MOISTURE DAN SENSOR SUHU" 7 (1): 16–20.
- Mahmud, Zulkifli, Nerfita Nikentari, and Eka Suswaini. 2016. "Analisa Perbandingan Metode Sugeno Dan Mamdani Dalam Sistem Prediksi Cuaca (Studi Kasus BMKG Kelas III Tanjungpinang)." *Teknik Informatika*, 1–9.
- Mursalin, Satria Bimo, Hastha Sunardi, and Zulkifli Zulkifli. 2020. "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy." *Jurnal Ilmiah Informatika Global* 11 (1): 47–54. <https://doi.org/10.36982/jig.v11i1.1072>.
- Sari, Marliana. 2019. "Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah" 1099: 13–17.
- Tulus Pranata, Beni Irawan, Ilhamsyah. 2015. "Penerapan Logika Fuzzy Pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan* 03 (2): 11–22.
- Yl-, Kelembaban Yl- Dan, Teknik Elektro, Universitas Sam, Ratulaingi Manado, and Jl Kampus Bahu-unsrat Manado. 2018. "Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69" 7 (3).