

**SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN
CABAI RAWIT MENGGUNAKAN METODE *FUZZY* SUGENO**

TUGAS AKHIR



OLEH:

MUHAMMAD HENDRI
NIM. 171221133

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI RAWIT MENGGUNAKAN METODE *FUZZY* SUGENO

TUGAS AKHIR

Saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan tulisan hasil kerja saya sendiri dan bukan orang lain, kecuali kutipan dan ringkasan yang sudah dicantumkan sumbernya.

Pontianak, 15 Maret 2022

Materai 10.000

Muhammad Hedri
NIM. 171221133

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
menerangkan bahwa:

Nama : Muhammad Hendri

NIM : 171221133

Judul : SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI
RAWIT MENGGUNAKAN METODE *FUZZY* SUGENO

DIPERIKSA DAN DISETUJUI

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Sucipto, S.Kom, M.Kom
NIDN. 1130038301

Rachmat Wahid Saleh Insani, S.Kom., M.Cs
NIDN. 1120079001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Fuazen, S.T., M.T
NIDN. 1122087301

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini telah disidangkan dan dipertahankan di depan tim penguji pada hari Senin, tanggal 25 bulan Juli tahun 2022 dan diterima sebagai salah satu syarat akhir studi pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pontianak.

TIM PEMBIMBING

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Sucipto, S.Kom, M.Kom
NIDN. 1130038301

Rachmat Wahid Saleh Insani, S.Kom., M.Cs
NIDN. 1120079001

TIM PENGUJI

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Asrul Abdullah, S.Kom, M.Cs
NIDN. 1128059002

Alda Cendekia Siregar, S.Kom, M.Cs
NIDN. 113098502

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Fuazen, S.T., M.T
NIDN. 1122087301

ABSTRAK

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. Jika tanah kering dengan kadar air dibawah limit, maka tanaman menjadi layu dan lama kelamaan akan mati. Demikian pula sebaliknya pada tanah yang banyak mengandung air maka pertumbuhan tanaman akan kurus dan kerdil. Logika *Fuzzy Sugeno* merupakan salah satu metode dalam logika *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%. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat penyiraman tanaman otomatis menggunakan Arduino dengan sensor kelembaban tanah dan suhu serta menerapkan metode *fuzzy* pada alat penyiraman tanaman otomatis dengan tujuan agar tingkat kelembaban dan kesuburan tanah pada tanaman mencapai kondisi yang optimal. 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 kering ≥ 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.

Kata Kunci: Sistem Penyiraman Otomatis, Cabai Rawit, Arduino, Fuzzy Sugeno

ABSTRACT

Plant watering is an activity that needs to be considered in carrying out plant maintenance, because plants require 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. If the soil is dry with a moisture content below the limit, then the plant withers and over time it will die. Similarly, on soils that contain a lot of water, plant growth will be thin and stunted. Sugeno's Fuzzy logic is one of the methods in fuzzy logic. The fuzzy sugeno method is used because it is able to predict system output better than other methods, with an accuracy rate of 70% compared to the Mamdani method of 32%. The purpose of this study was to design an automatic plant watering tool using Arduino with temperature sensors and soil soil kelembaban and apply fuzzy methods to automatic plant watering tools with the aim that the level of moisture and soil fertility in plants reaches optimal conditions. Overall the tools that have been made to measure the moisture value of the soil and temperature can function properly. This result is obtained from the results of testing where when dry soil is dry ≥ 50 then the water pump will light up and do watering on the plant, and if the soil is wet worth ≤ 50 then the plant will not be watered and the pump will not live. Where this condition has been regulated in accordance with the rules that have been set.

Keyword: Automatic Watering System, Cayenne Pepper, Arduino, Fuzzy Sugeno

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur kepada Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “” atas motivasi yang telah diberikan kepada penulis, oleh karena itu penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua Orang Tua serta keluarga tercinta yang menjadi dasar motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Banyak sekali dukungan yang telah diberikan kepada penulis baik secara moril maupun materi.
2. Bapak Sucipto, S.Kom.M.Kom sebagai pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berguna dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Rachmat Wahid Saleh Insani, S.Kom.M.Cs selaku pembimbing kedua dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan tenaga Dosen yang pernah mengajar di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik yang sudah memberikan ilmu dari awal perkuliahan hingga sekarang.
5. Seluruh pengurus Fakultas Teknik yang sudah memberikan pelayanan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Kepada sahabat khususnya kelas Teknik Informatika 02 angkatan 2016, banyak suka duka yang telah dilalui semasa perkuliahan hingga sampai penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pengembangan teknologi informasi dimasa depan.

Pontianak, 15 Maret 2022

Muhammad Hendri
NPM. 171221129

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Mikrokontroller	9
2.3 Komponen Rangkaian Penyiraman Tanaman Otomatis.....	9
2.4 Logika <i>Fuzzy</i>	13
2.5 Metode <i>Sugeno</i>	17
2.6 Tanaman Cabai Rawit	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Identifikasi Masalah	20
3.2 Studi Literatur.....	20
3.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	20
3.4 Perancangan Sistem.....	22
3.5 Implementasi	26
3.5.1 Cara menggunakan alat	26
3.6 Pengujian	26
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	28
4.1 Analisa Sistem	28
4.1.1 Analisa Kebutuhan Sistem	28
4.2 Perancangan Sistem.....	29
4.2.1 Perancangan Perangkat Keras	29
4.2.2 Perancangan komponen perangkat keras	31
4.2.3 Gambaran Alur Kerja Sistem Pada Rancangan	32
4.2.4 Alur Fuzzy Pada Sistem Penyiraman Otomatis	34

BAB V HASIL DAN PENGUJIAN	41
5.1 Hasil Implementasi.....	41
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras.....	41
5.2 Pengujian	44
5.2.1 Pengujian Alat Penyiraman Otomatis	44
5.2.2 Pengujian Metode Fuzzy Sugeno.....	47
5.2.3 Implementasi sensor kelembaban tanah dan sensor suhu	47
5.2.4 Implementasi <i>fuzzy sugeno</i> pada sistem.....	49
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	51
6.1 Kesimpulan.....	51
6.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir metode penelitian	5
Gambar 2.1 Arduino Uno.....	10
Gambar 2.2 <i>Sensor soil moisture yl-69</i>	10
Gambar 2.3 Sensor suhu <i>DHT11</i>	11
Gambar 2.4 <i>Relay</i>	12
Gambar 2.5 Pompa air.....	12
Gambar 2.6 LCD.....	13
Gambar 2.7 Linear naik.....	14
Gambar 2.8 Linier turun.....	15
Gambar 2.9 Kurva Segitiga.....	15
Gambar 2.10 Kurva Singleton.....	16
Gambar 2.11 Tanaman cabai.....	19
Gambar 3.1 Rangkaian sensor <i>soil moisture</i>	22
Gambar 3.2 Rangkaian sensor suhu	23
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Relay</i> dan Pompa air.....	24
Gambar 3.4 Rangkaian LCD.....	24
Gambar 3.5 Rangkaian Alat Penyiraman.....	25
Gambar 4.1 Blok diagram sistem.....	30
Gambar 4.2 Skema Rangkaian Sistem Penyiraman otomatis	31
Gambar 4.3 Alur Fuzzy pada sistem	34
Gambar 4.4 Variabel kelembaban.....	35
Gambar 4.5 Variabel suhu.....	36
Gambar 4.6 Variabel <i>output</i>	37
Gambar 5.1 Perangkat keras Alat penyiraman tanaman otomatis	41
Gambar 5.2 Proses menghubungkan arduino ke <i>breadboard</i>	42
Gambar 5.3 Proses perakitan alat ke kotak penyimpanan.....	43
Gambar 5.4 Hasil perakitan sistem penyiraman tanaman otomatis	43
Gambar 5.5 Pengujian Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah.....	44
Gambar 5.6 Pengujian LCD	46

DAFTAR TABEL

Table 3.1 Alat dan Bahan.....	21
Table 4.1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	28
Table 4.2 Rule base.....	37
Table 4.3 Himpunan <i>Fuzzy</i>	38
Table 4.4 Rule base.....	39
Table 5.1 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Tanah.....	44
Table 5.2 Hasil Pengujian Sensor DHT11.....	45
Table 5.3 Hasil Pengujian Relay.....	46
Table 5.4 Data Uji Coba.....	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 atau (*Capsicum Annuum*) merupakan suatu komoditas sayuran yang tidak bisa dilepaskan dalam keperluan sehari-hari. Tanaman ini banyak dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan akan vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Pembudidayaan tanaman cabai membutuhkan perlakuan khusus untuk merawatnya salah satunya yaitu memenuhi kebutuhan air yang dibutuhkan oleh tanaman cabai. Tanaman cabai merupakan tanaman yang sangat sensitif terhadap kelebihan dan kekurangan air. Jika tanah telah menjadi kering dengan kadar air yang kurang, maka tanaman menjadi layu dan lama kelamaan akan mati. Demikian pula sebaliknya ternyata pada tanah yang banyak mengandung air akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kurus dan kerdil. Untuk kondisi penyiraman tanaman cabai yang tepat kondisi tanah kering maka dibutuhkan penyiraman yang lama rata-rata ± 750 ml air, sedangkan tanah lembab dibutuhkan penyiraman sedang ± 375 ml air dan tanah basah tidak menyiram ± 0 ml air[1].

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 diantaranya

adalah kondisi kelembaban tanah dan suhu. Tingkat kelembaban tanah yang sesuai untuk Tanaman Cabai Rawit yaitu berkisar 60%-80% dan suhu 18°C-30°C. Penyiraman pada tanaman cabai tergantung pada keadaan cuaca, pada udara panas lakukan setiap pagi pukul 08.00 dan sore pukul 16.00 WIB. 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[2]. Sebagian besar masyarakat masih menggunakan metode perawatan dan penyiraman dengan manual sehingga masyarakat kesulitan dalam mengetahui berapa banyak air yang dibutuhkan oleh tanaman[3].

Berdasarkan uraian diatas, maka diperlukan sebuah alat untuk melakukan penyiraman secara otomatis untuk membantu masyarakat melakukan penyiraman dan mengetahui hasil yang di inginkan. Salah satu metode yang cocok untuk digunakan dalam pembuatan sistem penyiraman otomatis adalah metode *fuzzy Sugeno*.

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% [4].

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. Sistem pengaturan yang digunakan untuk mengontrol penyirmana tanaman secara otomatis

sehingga *output* jumlah air sesuai dengan yang diharapkan menggunakan metode *fuzzy sugeno* untuk mendapatkan *output* sesuai dengan yang di inginkan oleh sistem.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengontrol penyiraman pada tanaman cabai secara otomatis?
2. Bagaimana mengetahui kelembaban tanah dan suhu pada tanaman Cabai?
3. Bagaimana agar penyiraman pada tanaman cabai berjalan dengan optimal?
4. Bagaimana mengetahui sistem penyiraman berjalan secara optimal?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis memberikan batasan yang berhubungan dengan objek penelitian yang akan digunakan supaya penelitian ini lebih terfokus, diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya menggunakan sensor kelembaban tanah *YL-69* dan sensor suhu *DHT11*.
2. Tanaman yang diberikan perlakuan dalam penelitian ini adalah tanaman cabai rawit (*Capsicum Annuum*).
3. Penelitian ini hanya menguji alat pada tanaman yang hanya didalam pot.
4. Tanah yang diamati adalah tanah gambut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Merancang alat penyiraman tanaman otomatis menggunakan Arduino.
2. Menerapkan sensor kelembaban tanah dan suhu pada alat Arduino.
3. Menerapkan metode *fuzzy* pada alat penyiraman tanaman otomatis dengan tujuan agar tingkat kelembaban dan kesuburan tanah pada tanaman mencapai kondisi yang sesuai kebutuhan tanaman.
4. Melakukan uji coba sistem dan alat penyiraman tanaman otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di peroleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Masyarakat
 - a. Dapat mempermudah pemilik tanaman dalam mengetahui intensitas penyiraman tanaman.
 - b. Memudahkan pemilik tanaman dalam memelihara tanaman.
 - c. Membantu masyarakat dalam efektifitas dan efisiensi waktu yang digunakan dalam menyiram tanaman.
2. Bagi Universitas

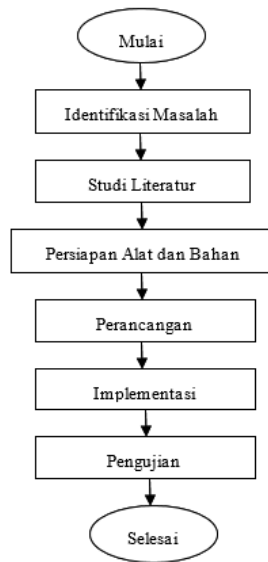
Bagi Universitas Muhammadiyah Pontianak bermanfaat sebagai bahan pengetahuan baru bagi mahasiswa yang masih melakukan studi atau mahasiswa yang sedang mencari referensi guna membuat skripsi maupun sistem yang serupa. Selain itu, skripsi ini juga dapat digunakan sebagai inspirasi bagi mahasiswa yang ingin mengembangkan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Pada Tanaman Cabai Menggunakan Logika *Fuzzy Sugeno*.

3. Bagi Peneliti

Dapat mengetahui apakah penerapan metode *fuzzy* pada sistem penyiraman otomatis akan berjalan sesuai dengan aturan *fuzzy*.

1.6 Metodologi 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 1.1 Diagram alir metode penelitian

1. Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti, dari hasil identifikasi masalah dapat disimpulkan topik penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian yang akan diambil.
2. Studi Literatur yaitu metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi dari beberapa sumber literatur seperti jurnal, buku, *e-book*, maupun artikel yang berkaitan dengan penelitian sebagai bahan referensi dalam penyusunan laporan skripsi.
3. Persiapan Alat dan Bahan yaitu tahap untuk mempersiapkan alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan untuk tahap perancangan.
4. Perancangan yaitu menentukan algoritma yang sesuai dengan karakteristik sensor yang akan digunakan, kemudian merancang algoritma pengendali yang akan digunakan untuk mengendalikan alat, sehingga alat akan bekerja sesuai dengan yang diharapkan.
5. Implementasi yaitu mengimplementasikan model dan skema pada tahap perancangan sistem.
6. Pengujian Alat yaitu, melakukan uji coba sistem dan alat setelah sistem berhasil berjalan sesuai keinginan.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari 6 bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Membahas mengenai teroi-teori pendukung. Teori yang diangkat yaitu mengenai Arduino, Logika fuzzy, Fuzzy Sugeno dan penyiraman otomatis.

BAB III Metode Penelitian

Membahas mengenai metode pnelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Bagian ini menyajikan secara lengkap seluruh langkah-langkah prosedur penelitian yang dilakukan di bab ini.

BAB IV Analisis dan Perancangan Sistem

Membahas menegenai analisa sistem yang telah ada dengan sistem yang akan dibuat dengan menerapkan metode fuzzy sugeno.

BAB V Hasil dan Pengujian

Membahas mengenai implementasi sistem penyiraman tanaman otomatis.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Membahas mengenai kesimpulan dan saran penulis kepada pembaca agar penerapan metode fuzzy sugeno bisa di kembangkan lagi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebaga berikut:

1. Sistem penyiraman tanaman otomatis yang mengintegrasikan konsep logika fuzzy dengan mikrokontroller telah berhasil dibuat.
2. 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 $\leq 50\%$.
3. 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 $\geq 50\%$ maka pompa air akan menyala dan melakukan penyiraman pada tanaman, dan jika tanah tersebut basah bernilai $\leq 50\%$ maka tanaman tersebut tidak akan disiram dan pompa tidak akan hidup. Dimana kondisi ini telah diatur sesuai dengan rule yang telah ditetapkan.
4. Serangkaian pengujian telah dilakukan, dimana mikrokontroller mampu melakukan proses-proses perhitungan sesuai dengan aturan-aturan fuzzy yang telah diprogram pada mikrokontroller dan dapat bekerja dengan optimal.

6.2 Saran

Untuk pengembangan selanjutnya diperlukan masukan berupa saran agar nantinya produk hasil penelitian semakin baik dari segi bentuk maupun sistem Adapun saran-saran yang bisa diharapkan adalah sebagai berikut:

1. Untuk sistem penyiraman yang lebih baik lagi bisa ditambahkan sensor suhu tanah yang bisa mengukur suhu pada tanah agar dapat mengoptimalkan kerja sistem.
2. Dapat menggunakan semprotan air yang bagus agar daun dari tanaman ikut basah.
3. Menggunakan sensor yang mempunyai sensitifitas lebih baik lagi.

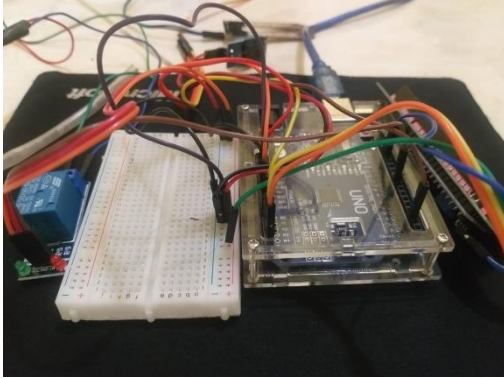
DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. F. Indra Dharma Wijaya, Rudy Ariyanto, “Implementasi IoT Pada Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Cabai Berbasis Raspberry Pi Dengan Metode Fuzzy Logic,” *Inform. Polinema*, vol. 5, pp. 177–182, 2019.
- [2] S. B. Mursalin, H. Sunardi, and Z. Zulkifli, “Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy,” *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 11, no. 1, pp. 47–54, 2020, doi: 10.36982/jig.v11i1.1072.
- [3] K. Y.-D. Yl-, T. Elektro, U. Sam, R. Manado, and J. K. B. Manado, “Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69,” vol. 7, no. 3, 2018.
- [4] Z. Mahmud, N. Nikentari, and E. Suswaini, “Analisa Perbandingan Metode Sugeno Dan Mamdani Dalam Sistem Prediksi Cuaca (Studi Kasus BMKG Kelas III Tanjungpinang),” *Tek. Inform.*, pp. 1–9, 2016.
- [5] M. Sari, “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah,” vol. 1099, pp. 13–17, 2019.
- [6] A. Farmadi, I. Ridwan, and D. Kartini, “Implementasi Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Kesesuaian Tanaman Kelapa Sawit Pada Lahan Gambut,” *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 224, 2018, doi: 10.20527/klik.v5i2.176.
- [7] A. Irfan, “RANCANG BANGUN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS MICROCONTROLLER,” vol. 1, pp. 1–8, 2018.
- [8] P. Issn and N. Latif, “PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SOIL MOISTURE DAN SENSOR SUHU,” vol. 7, no. 1, pp. 16–20, 2021.
- [9] A. A. Muklis, U. Ilmi, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. I. Lamongan, “Rancang bangun alat penyiram tanaman otomatis cabe rawit berbasis mikrokontroler,” vol. 12, no. 1, pp. 13–18, 2020.
- [10] R. Harry, S. Pamungkas, and S. D. Riskiono, “RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SAYUR BERBASIS ARDUINO DENGAN SENSOR KELEMBABAN TANAH,” *Jim.Teknokrat*, vol. 1, no. 1, pp. 23–32, 2020.
- [11] Asniati, E. M. Hasiri, and R. Yanti, “Sistem Kontrol Otomatis Penyiraman Tanaman Dengan Metode Budidaya Tanaman Sistem Aeroponik Menggunakan Mikrokontroler Atmega 2560,” *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 38–44, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.unidayan.ac.id/index.php/JIU/article/view/112>.
- [12] Basrum, M. F. Rustan, and M. F. Mansur, “Implementasi Penyiraman Otomatis Tanaman Bawang Merah Berbasis Mikrokontroler,” *J. Comput. Inf. Syst. (J-CIS)*, vol. 1, no. 2, pp. 37–44, 2020, doi: 10.31605/jcis.v1i2.613.

- [13] A. H. AGUSTIN, G. K. GANDHIADI, and T. B. OKA, “Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Menentukan Harga Jual Sepeda Motor Bekas,” *E-Jurnal Mat.*, vol. 5, no. 4, p. 176, 2016, doi: 10.24843/mtk.2016.v05.i04.p138.
- [14] B. Irawan, T. Rismawan, and J. S. Komputer, “SISTEM PENGONTROLAN KELEMBABAN TANAH PADA MEDIA TANAM CABAI RAWIT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA16 DENGAN METODE PD (PROPORTIONAL & DERIVATIVE),” vol. 03, no. 3, pp. 45–56, 2015.
- [15] I. Tulus Pranata, Beni Irawan, “Penerapan Logika Fuzzy Pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *J. Coding, Sist. Komput. Untan*, vol. 03, no. 2, pp. 11–22, 2015.

LAMPIRAN

1. Perakitan Alat



2. Alat Setelah Dirakit



3. Hasil Penyiraman Selama 4 Bulan



BIOGRAFI PENULIS

Nama : Muhammad Hendri
Tempat Tanggal Lahir : Kendawangan, 7 September 1997
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat :
No.Telp/HP : 08980669363
Email : muhammad.hendri@unmuhpnk.ac.id

PENDIDIKAN FORMAL

Tahun 2004-2010 : SDN 03 KENDAWANGAN
Tahun 2010-2013 : MTs At-Taqwa KENDAWANGAN
Tahun 2013-2016 : SMKN 1 KENDAWANGAN
Tahun 2016-2022 : UNIVERSITAS MUHAMMDIYAH PONTIANAK

Pontianak, 15 Maret 2022

Yang Menyatakan,

Muhammad Hendri