

**RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI OTOMATIS
BERBASIS *FUZZY LOGIC & INTERNET OF THINGS* PADA
SMART SHOWCASE HIDROPONIK**

PROJEK

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

Ahmad Zaki Julian
09030582024014

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
JULI 2024

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK

**RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI OTOMATIS
BERBASIS FUZZY LOGIC & INTERNET OF THINGS PADA
SMART SHOWCASE HIDROPONIK**

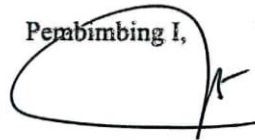
Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

Ahmad Zaki Julian 09030582024014

Palembang, 29 Juli 2024

Pembimbing I,

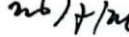


Kemahyanto Exaudi, M.T.
NIP. 198405252023211018

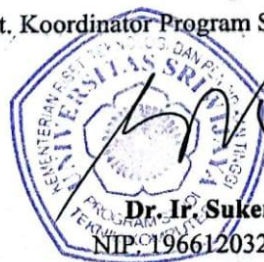
Pembimbing II,



Aditya P. P. Prasetyo, M.T.
NIP. 198810202023211018

Mengetahui, 

Plt. Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Dr. Ir. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 17 Juli 2024

Tim Penguji :

1. Ketua : Huda Ubaya, M.T.
2. Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, M.T.
3. Pembimbing II : Aditya P. P. Prasetyo, M.T.
4. Penguji : Adi Hermansyah, M.T.



Handwritten signatures of the examiners: Huda Ubaya, Kemahyanto Exaudi, Aditya P. P. Prasetyo, and Adi Hermansyah.

Mengetahui ^{20/7/24}

Plt. Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Dr. Ir. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Zaki Julian
NIM : 09030582024014
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : Rancang Bangun Sistem Irigasi Otomatis Berbasis *Fuzzy Logic*
& *Internet of Things* Pada *Smart Showcase* Hidroponik

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 12%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditumukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 29 Juli 2024

Ahmad Zaki Julian

09030582024021

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh Segala puji dan syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Projek Akhir ini yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Irigasi Otomatis Berbasis *Fuzzy Logic* & IoT Pada *Smart Showcase* Hidroponik".

Adapun tujuan dari penyusunan Projek Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan ide-ide masukkan bimbingan dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Projek Akhir ini diantaranya:


1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek Akhir yang penulis buat.
2. Orang tua penulis dan keluarga tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ahmad Heryanto, M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
4. Bapak Kemahyanto Exaudi, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini.
5. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini.
6. selaku Dosen Penguji sidang projek akhir yang telah memberikan kritik dan saran serta ilmu yang bermanfaat sehingga tulisan ini menjadi lebih baik.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan di program studi teknik komputer.

kepada penulis selama menempuh pendidikan di program studi teknik komputer.

8. Staff Administrasi Program Studi Teknik Komputer, Mbak Faula yang telah membantu penulis dalam proses Administrasi.
9. Teman-teman Program Studi Teknik Komputer Angkatan 2020, Semoga kedepannya kita diberikan kemudahan dan kesuksesan.
10. Teman-teman satu projek akhir Smart Showcase Hidroponik, M Naufal Maulana dan Rio Patama Risky.
11. Dan seluruh pihak yang penulis tidak dapat tulis satu per satu yang telah memberikan doa untuk penulis.

Penulis menyadari dalam penulisan projek akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk pengembangan projek ini kedepannya. Penulis berharap projek ini dapat memberikan ilmu pengetahuan bagi pembacanya, terutama Mahasiswa/i Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Palembang, 29 Juli 2024



Ahmad Zaki Julian
09030582024021

RANCANG BANGUN SISTEM IRIGASI OTOMATIS BERBASIS *FUZZY LOGIC & INTERNET OF THINGS* PADA *SMART SHOWCASE* HIDROPONIK

Oleh

Ahmad Zaki Julian

09030582024014

ABSTRAK

Pertanian hidroponik berkembang pesat sebagai solusi alternatif untuk memenuhi kebutuhan pangan di tengah keterbatasan lahan pertanian konvensional. Sistem irigasi otomatis berbasis logika *fuzzy* dan *Internet of Things* (IoT) menunjukkan potensi dalam meningkatkan efisiensi dan kecerdasan sistem pertanian *modern*. Proyek ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem irigasi otomatis menggunakan logika *fuzzy* Mamdani dan teknologi IoT pada smart showcase hidroponik. Proyek ini berhasil mengintegrasikan berbagai komponen perangkat keras dan perangkat lunak, menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan aplikasi *Blynk* IoT untuk mengendalikan dan memantau kondisi irigasi secara real-time. Sensor Hcsr-04 untuk ketinggian air dan sensor YF-S401 untuk kecepatan laju air memberikan data *input* yang akurat untuk logika *fuzzy*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengatur kecepatan *mixer* dengan responsif dan akurat pada berbagai kondisi ketinggian air dalam wadah, dari 0 cm hingga 6 cm. Pengujian memperlihatkan bahwa dengan *input* ketinggian air 2 cm dan laju air 7,1 ml/s, kecepatan *mixer* mencapai 162 Rpm dengan error rata-rata 0%. Pada kondisi lain, dengan *input* ketinggian air 4 cm dan laju air 9,5 ml/s, kecepatan *mixer* mencapai 74 Rpm dengan error rata-rata 0,5%. Sistem ini berhasil menjaga kondisi optimal tanaman hidroponik dengan menyediakan jumlah air yang tepat sesuai kebutuhan, menunjukkan efektivitas dan efisiensi yang tinggi.

Kata kunci: *Blynk*, *Fuzzy Logic*, Irigasi, *Internet of Things*, Mikrokontroler NodeMCU, *Smart Showcase* Hidroponik.

***DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AUTOMATIC
IRRIGATION SYSTEM BASED ON FUZZY LOGIC &
INTERNET OF THINGS IN SMART HYDROPONIC SHOWCASE***

By

Ahmad Zaki Julian

09030582024014

ABSTRACT

Hydroponic agriculture is rapidly developing as an alternative solution to meet food demands amidst the limitations of conventional agricultural land. Automatic irrigation systems based on fuzzy logic and the Internet of Things (IoT) demonstrate potential in enhancing the efficiency and intelligence of modern agricultural systems. This project aims to design and implement an automatic irrigation system using Mamdani fuzzy logic and IoT technology in a hydroponic smart showcase. The project successfully integrates various hardware and software components, utilizing the NodeMCU ESP8266 microcontroller and Blynk IoT application to control and monitor irrigation conditions in real-time. The Hcsr-04 sensor for water height and the YF-S401 sensor for water flow rate provide accurate input data for the fuzzy logic system. Test results show that the system can regulate the mixer speed responsively and accurately under various water height conditions, ranging from 0 cm to 6 cm. Testing demonstrated that with a water height input of 2 cm and a water flow rate of 7.1 ml/s, the mixer speed reached 162 RPM with an average error of 0%. In another condition, with a water height input of 4 cm and a water flow rate of 9.5 ml/s, the mixer speed reached 74 RPM with an average error of 0.5%. This system successfully maintains optimal conditions for hydroponic plants by providing the right amount of water according to their needs, showing high effectiveness and efficiency.

Keywords: *Blynk, Fuzzy Logic, Irrigation, Internet of Things, NodeMCU Microcontroller, Hydroponic Smart Showcase.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Sistem Irigasi	8
2.3 <i>Fuzzy logic</i> Mamdani	8
2.3.1 Fuzzifikasi	9
2.3.2 Rule base	12
2.3.3 Defuzzifikasi	13
2.4 Smart Showcase Hidroponik	13
2.5 NodeMCU ESP8266	14
2.6 Relay.....	14
2.7 Pompa DC	15
2.8 Motor Dc	16
2.9 LN298N.....	16
2.10 Sensor YF-S401	17
2.11 <i>Blynk</i> IoT (Internet of Things).....	17

2.12 Arduino IDE	18
BAB III.....	19
RANCANG BANGUN	19
3.1 Perancangan Sistem.....	19
3.2 Kebutuhan Sistem.....	19
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras	19
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	20
3.3 Perancangan Alat.....	20
3.3.1 Perancangan Alat Pengukur Ketinggian Air pada Botol dan Pompa Dc 21	
3.3.2 Perancangan <i>Water Flow</i> Sensor	22
3.3.3 Perancangan Ketinggian Air pada Wadah dan <i>solenoid valve</i>	23
3.3.4 Perancangan <i>Mixer</i> (Motor Dc)	24
3.3.5 Perancangan keseluruhan Sistem Irigasi	25
3.4 Perancangan Program Komponen	26
3.4.1 Perancangan Program Motor DC	26
3.4.2 Perancangan Program Sensor Ketinggian air	27
3.5 Perancangan Program Logika <i>Fuzzy</i>	28
3.5.1 Fuzzifikasi (Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i>)	30
3.5.2 <i>Rule Base</i>	33
3.5.3 Defuzzifikasi	33
3.6 Perancangan <i>Blynk</i> IoT.....	35
BAB IV	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil.....	37
4.2 Implementasi sistem	37
4.3 Pengujian Alat	38
4.3.1 Hasil Pengujian Sensor kecepatan air	38
4.4 Hasil Pengujian <i>Fuzzy</i>	42
4.4.1 Pengujian Data Ke-1	42
4.4.2 Pengujian Data Ke-2	43
4.5 Hasil Pengujian dengan <i>Blynk</i> IoT	44
4.6 Hasil Pengujian Keseluruhan Alat	45
4.6.1 Hasil Pengujian Pertama	46
4.6.2 Hasil Pengujian Kedua	47
4.7 Data Parameter Perkembangan Tanaman Selada (<i>Lactuca Sativa</i>).....	51

BAB V.....	52
KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Flowchart</i> metode penelitian	4
Gambar 2. 1 Representasi linear naik.....	9
Gambar 2. 2 Representasi linear turun.	10
Gambar 2. 3 Representasi linear segitiga.	11
Gambar 2. 4 Representasi linear trapesium.	12
Gambar 2. 5 Smart Showcase Hidroponik.[14].....	13
Gambar 2. 6 NodeMCU ESP8266[15].....	14
Gambar 2. 7 Relay 5V[16]	15
Gambar 2. 8 Pompa DC.....	15
Gambar 2. 9 Motor Dc.....	16
Gambar 2. 10 LN298N	16
Gambar 2. 11 Sensor YF-S401.....	17
Gambar 2. 12 <i>Blynk</i> IoT.	18
Gambar 2. 13 Arduino IDE.	18
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem Irigasi Air.	19
Gambar 3. 2 Rangkaian Alat Pengukur Ketinggian Air dan Pompa Dc.	21
Gambar 3. 3 Water flow sensor.	22
Gambar 3. 4 Ketinggian air wadah dan selenoid valve.	23
Gambar 3. 5 Rangkaian Motor DC.....	24
Gambar 3. 6 Rangkaian Keseluruhan Sistem Irigasi	25
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> perancangan program <i>Mixer</i>	27
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> perancangan program Ketinggian air.....	28
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> sistem irigasi menggunakan fuzzy.	29
Gambar 3. 10 Grafik Fungsi Keanggotaan Ketinggian Air.....	30
Gambar 3. 11 Fungsi keanggotaan kecepatan air.....	32
Gambar 3. 12 Fungsi keanggotaan Nilai kecepatan <i>Mixer</i>	34
Gambar 3. 13 <i>Flowchart</i> perancangan program <i>Blynk</i> IoT.....	35
Gambar 3. 14 Tampilan <i>blynk</i> sistem irigasi otomatis.	36

Gambar 4. 1 Tampilan Serial Monitor pada Arduino IDE.	43
Gambar 4. 2 Tampilan Pada Data Sebenarnya	43
Gambar 4. 3 Tampilan Pada Serial Montor pada Arduino IDE.	44
Gambar 4. 4 Tampilan pada Data Sebenarnya	44
Gambar 4. 5 Data hasil pengujian pada <i>Blynk</i> IoT.	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Spesifikasi	14
Tabel 2. 2 Spesifikasi Relay 5V 1 Channel.....	15
Tabel 2. 3 Spesifikasi Pompa DC.....	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi LN298N	17
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor YF-S401	17
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras	19
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak	20
Tabel 3. 3 Pin Konektor Sensor HCSR04	22
Tabel 3. 4 Pin Konektor Sensor YF-S401	23
Tabel 3. 5 Pin Konektor Sensor Hcsr04 dan Relay 2 modul.....	24
Tabel 3. 6 Pin Konektor LN298N.	25
Tabel 3. 8 Tabel Input Keanggotaan Fuzzy.....	30
Tabel 3. 9 Derajat Keanggotaan Ketinggian Air	31
Tabel 3. 10 Derajat Keanggotaan Kecepatan Air.....	32
Tabel 3. 10 Pembentukan Rules	33
Tabel 3. 11 Derajat Keanggotaan Kecepatan <i>Mixer</i>	34
Tabel 4. 1 Pengujian Sensro kecepatan air	
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengujian Pertama.	46
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian tahap Pertama.	47
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian tahap Kedua.....	48
Tabel 4. 5 Tabel Pengujian Tahap Ketiga.	50
Tabel 4. 6 Parameter selada hidroponik.	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian hidroponik semakin berkembang pesat sebagai alternatif dalam memenuhi kebutuhan pangan di tengah keterbatasan lahan pertanian konvensional. Namun, dalam prakteknya, masih terdapat kendala terkait pengelolaan irigasi yang optimal pada sistem hidroponik. Permasalahan tersebut mencakup perubahan kondisi lingkungan, kepadatan penduduk di perkotaan dapat menyebabkan banyak lahan yang akan digunakan untuk perumahan atau pemukiman. Keadaan ini akan mengurangi luas area pertanian, khususnya pertanian tradisional yang umumnya mempunyai lahan luas. Oleh karena itu, harus ada model pertanian baru yang memungkinkan bertani di perkotaan.[1] salah satunya adalah sistem tanam hidroponik, sistem ini sangat direkomendasikan oleh masyarakat perkotaan, untuk melakukan kegiatan pertanian. Dalam konteks pertanian hidroponik, penggunaan sistem irigasi otomatis menjadi sangat penting untuk memastikan penyediaan nutrisi yang tepat dan optimal bagi tanaman. Oleh karena itu, penggabungan teknologi *Fuzzy Logic* dan *Internet of Things* (IoT) dalam sistem irigasi otomatis dapat menjadi solusi efisien dan cerdas.

Fuzzy logic dan *Internet of Things* (IoT) telah membuktikan keunggulannya dalam meningkatkan kecerdasan sistem otomatis. Logika *fuzzy*, suatu konsep dalam teori logika, memperkenalkan suatu pendekatan yang lebih terperinci dibandingkan dengan logika konvensional. Dalam logika konvensional, terdapat dua nilai yang dikenal, yaitu benar atau salah, 0 atau 1. Di sisi lain, logika *fuzzy* mengenali rentang nilai di antara benar dan salah. Dalam logika *fuzzy*, kebenaran dapat diwakili dalam derajat yang berkisar antara 0 hingga 1.[2] *Fuzzy Logic* memberikan memungkinkan sistem untuk menghadapi masalah dalam mengelola kondisi yang tidak sepenuhnya jelas dan kompleks di sektor pertanian, sementara IoT memungkinkan pengguna dalam manajemen dan monitoring tanaman melalui aplikasi. Kombinasi kedua teknologi ini dapat menghasilkan sistem irigasi yang fleksibel dan responsif terhadap kondisi lingkungan secara real-time.

Sistem pengontrol irigasi telah menjadi fokus utama dalam pengembangan teknologi pertanian modern. Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan

berbagai pendekatan untuk meningkatkan efisiensi pada tanaman, yakni pengembangan sistem irigasi terkendali menggunakan jaringan nirkabel,[3] sistem irigasi otomatis menggunakan arduino uno, dan sistem irigasi menggunakan *wireless* sensor network yang menghasilkan saluran buka tutup otomatis dengan mendeteksi tingkat ketinggian air.[4]

Sebagai alternatif, sistem irigasi yang dapat diintegrasikan dengan logika *fuzzy* menjadi sangat relevan untuk diterapkan dalam smart showcase hidroponik. Showcase Hidroponik, sebagai struktur khusus untuk menampung tanaman hidroponik, tidak hanya menyediakan lingkungan yang optimal, tetapi juga menjadi platform yang cocok untuk mengimplementasikan kontrol intensitas irigasi yang berbasis logika *fuzzy*. Dengan demikian, melalui penyesuaian sistem irigasi yang cerdas, pertumbuhan tanaman hidroponik dapat dioptimalkan untuk mencapai hasil yang lebih baik.[5]

Berdasarkan dari permasalahan diatas, maka penulis merancang sistem irigasi otomatis dengan menggunakan logika *fuzzy* dan IoT. Perancangan ini bertujuan agar sistem irigasi pada Smart Showcase menjadi lebih terkontrol dan dapat bekerja dengan otomatis. Maka dari itu, penulis mengambil projek dengan judul ” **Rancang Bangun Sistem Irigasi Otomatis berbasis *Fuzzy Logic & Internet of Things* pada *Smart Showcase Hidroponik***”. Dalam perencanaannya projek ini akan memanfaatkan *Fuzzy Logic, Internet of things* dan sensor dengan harapan mencapai efisiensi kontrol air yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem irigasi otomatis untuk meningkatkan efisiensi pada smart showcase hidroponik?
2. Bagaimana pengaruh penerapan sistem irigasi otomatis terhadap produktivitas tanaman hidroponik dalam smart showcase?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan bahwa penulisan laporan Projek Akhir tetap sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, Penulis telah menetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Data yang diambil adalah nilai ketinggian air, kecepatan air, dan kecepatan

motor dc.

2. Pengujian sistem ini menggunakan metode *Fuzzy Logic*.
3. Pengujian dilakukan di dalam Smart Showcase Hidroponik.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Merancang sistem irigasi otomatis pada smart showcase hidroponik menggunakan *fuzzy logic*.
2. Mengukur pengaruh penerapan sistem irigasi otomatis terhadap tanaman hidroponik dalam smart showcase.

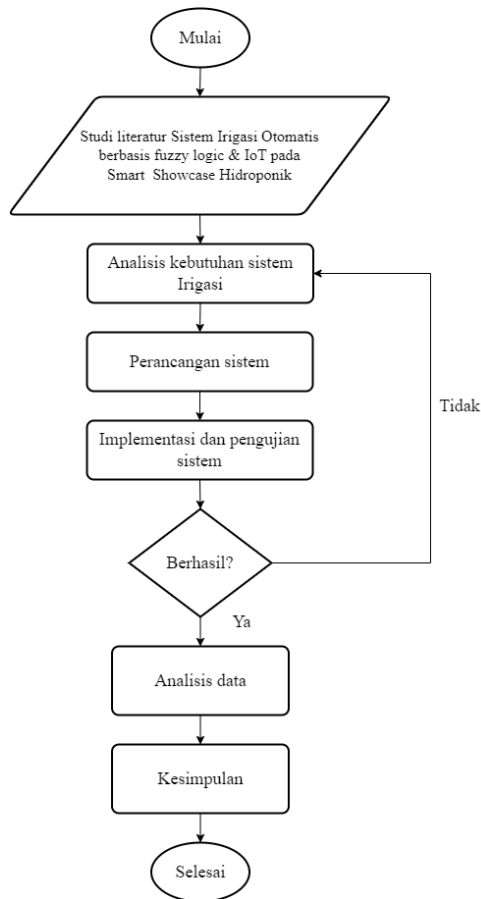
1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Sistem irigasi otomatis berbasis logika *fuzzy* dapat membantu mengatur pemberian air secara tepat dan efisien.
2. Meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman hidroponik dengan menyediakan jumlah air yang optimal sesuai kebutuhan tanaman.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian pada projek akhir ini terbagi menjadi lima tahap, yaitu dimulai dari tahap studi literatur sampai dengan tahap analisis data dan pengambilan kesimpulan. Berikut adalah tahapan penelitian yang digambarkan dengan *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Flowchart metode penelitian

a. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur, pengontrolan serta identifikasi ketinggian air dalam botol dan kecepatan air dalam wadah dilakukan dengan menggunakan sensor HCSR04 dan YF-S401 menggunakan logika *Fuzzy*. Pengumpulan informasi penulisan melakukan studi pustaka dan mencari dari buku, jurnal dari internet yang berhubungan dengan penulisan projek.

b. Analisis kebutuhan sistem

Analisis kebutuhan sistem untuk projek akhir ini mencakup tahap evaluasi kebutuhan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

c. Perancangan sistem

Tahapan perancangan sistem melibatkan pembuatan skema atau desain dari sistem yang akan dikembangkan. Metode ini mencakup dua tahap:

perancangan perangkat keras (hardware) dan perancangan perangkat lunak (software).

d. Implementasi sistem

Pada tahap ini, penulis menerapkan secara langsung pada showcase yang berisi tanaman hidroponik dengan menggunakan logika *Fuzzy Mamdani* untuk menentukan keluaran dan kondisi yang akan diterapkan.

e. Analisis data

Pada tahap ini, penulis melakukan analisis terhadap pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah masih terdapat masalah pada alat yang dibuat. Pengujian melibatkan pengukuran data ketinggian air dalam wadah, kecepatan air, dan kecepatan *mixer*. Setelah melalui proses tersebut, kesimpulan dari hasil pengujian alat pun dibuat.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisannya, laporan proyek ini terdiri dari 5 (lima) BAB dengan masing-masing pokok pembahasan yang telah disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

BAB ini menjelaskan tentang latar belakang pemilihan topik, judul proyek, tujuan, manfaat, batasan masalah, metode penelitian yang digunakan serta bagaimana sistematika penulisan laporan proyek tersebut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB ini berisi tentang referensi pendukung yang bersumber dari penelitian-penelitian sebelumnya dengan beberapa topik yang berkaitan dengan proyek, yaitu mengenai desain, sistem monitoring, penggunaan metode *fuzzy logic* pada proyek akhir sistem kendali nutrisi berbasis *Fuzzy Logic* dan *IoT* pada *Smart Showcase Hidroponik*.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

BAB ini berisi penjelasan kebutuhan sistem dan desain perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*Hardware*), desain perancangan sistem monitoring kendali nutrisi menggunakan aplikasi *Blynk IoT* dan perancangan dengan metode

fuzzy logic.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB ini berisi hasil implementasi, pengujian dan analisis sistem yang dibuat dimulai dengan pengambilan data sensor, yaitu tegangan, nilai pH air dan nilai ppm dengan metode *fuzzy logic mandani* lalu ditampilkan pada aplikasi *Blynk IoT* pada *Smart Showcase* Hidroponik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan analisis yang didapatkan selama proses pembuatan dan konfirmasi hasil proyek, serta saran dari penulis untuk pengembangan proyek pada masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Yolanda, H. Hindersah, F. Hadiatna, and M. A. Triawan, “Implementation of real-time fuzzy logic control for NFT-based hydroponic system on Internet of Things environment,” *Proceedings of the 2016 6th International Conference on System Engineering and Technology, ICSET 2016*, pp. 153–159, 2016, doi: 10.1109/FIT.2016.7857556.
- [2] D. Mulyadi *et al.*, “Penerapan Fuzzy Logic untuk Sistem Pengendali Lalu Lintas,” vol. 6, no. 3, pp. 2622–4615, 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i3.11575.
- [3] K. Penulis, “SISTEM KONTROL IRIGASI OTOMATIS NIRKABEL WIRELESS AUTOMATIC CONTROL IRRIGATION SYSTEM Oleh: Wiranto *) , Budi Indra Setiawan **) , Satyanto Krido Saptomo **) *) Mahasiswa S2 Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana IPB **) Staf Pengajar Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Sekolah Pascasarjana IPB,” 2014.
- [4] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, “SISTEM PENGONTROL IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO,” 2020.
- [5] A. Rosada, M. Hannats, H. Ichsan, and G. E. Setyawan, “Sistem Irigasi Pada Sawah Bertingkat Menggunakan Wireless Sensor Network,” 2019. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [6] R. Pradana and R. Irawati, “METODE FUZZY LOGIC DALAM KONSEP IRIGASI AIR DENGAN MOKROKONTROLER ARDUINO,” 2016.
- [7] M. Walid and A. Fikri, “PENGEMBANGAN SISTEM IRIGASI PERTANIAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT),” 2022.
- [8] I. W. K. Wardana, I. M. O. Widyantara, and N. D. Wirastuti, “Prototype Sistem Irigasi Subak berbasis Fuzzy Logic Menggunakan Wireless Sensor Network,” *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 2, p. 133, Dec. 2020, doi: 10.24843/mite.2020.v19i02.p02.
- [9] D. Vallejo-Gómez, M. Osorio, and C. A. Hincapié, “Smart Irrigation Systems in Agriculture: A Systematic Review,” Feb. 01, 2023, *MDPI*. doi: 10.3390/agronomy13020342.
- [10] M. F. Işik, Y. Sönmez, C. Yilmaz, V. Özdemir, and E. N. Yilmaz, “Precision

- Irrigation System (PIS) using sensor network technology integrated with IOS/Android Application,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 7, no. 9, Sep. 2017, doi: 10.3390/app7090891.
- [11] M. Djunaidi *et al.*, “PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI DENGAN APLIKASI METODE FUZZY-MAMDANI Fajar Whedi Andista.”
- [12] U. Darwan *et al.*, “Penerapan Logika Fuzzy Tsukamoto untuk Memprediksi Curah Hujan di Kabupaten Kotawaringin Timur,” 2022.
- [13] S. Hartanto, “IMPLEMENTASI FUZZY RULE BASED SYSTEM UNTUK KLASIFIKASI BUAH MANGGA.”
- [14] S. Susanti, G. R. Nawangsit, C. Responden, K. K. Beasiswa, F. Tsukamoto, and S. P. Keputusan, “PENERAPAN METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PEMBERIAN BEASISWA.”
- [15] G. S. Mada, N. K. F. Dethan, and A. E. S. H. Maharani, “The Defuzzification Methods Comparison of Mamdani Fuzzy Inference System in Predicting Tofu Production,” *Jurnal Varian*, vol. 5, no. 2, pp. 137–148, Apr. 2022, doi: 10.30812/varian.v5i2.1816.
- [16] Warda Nadhira, “Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Udara pada Smart Showcase Hidroponik Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” pp. 1–60, 2022.
- [17] RESLAB | Teknik Komputer Universitas Andalas, “NodeMCU,” http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/index.php?option=com_k2&view=item&id=246:nodemcu&Itemid=342, Jan. 2021.
- [18] Indomaker, “Module Relay 2 Channel Arduino - Indomaker,” <http://indomaker.com/product/blog/cara-penggunaan-module-relay-2-channel-arduino/>, Aug. 2022.
- [19] K. Bayu Kusuma, C. G. Indra Partha, and I. W. Sukerayasa, “PERANCANGAN SISTEM POMPA AIR DC DENGAN PLTS 20 kWp TIANYAR TENGAH SEBAGAI SUPLAI DAYA UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR MASYARAKAT BANJAR BUKIT LAMBUH,” *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 7, no. 2, p. 46, 2020, doi: 10.24843/spektrum.2020.v07.i02.p7.
- [20] N. Nugroho and S. Agustina, “ANALISA MOTOR DC (DIRECT CURRENT) SEBAGAI PENGGERAK MOBIL LISTRIK,” 2015.

- [21] G. Toldo and A. Triyanto, “RANCANG BANGUN MESIN LISTRIK PEMOTONG RUMPUT MENGGUNAKAN CONTROL ARDUINO,” *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Science*, vol. 1, no. 03, 2022.
- [22] Y. Suharto, H. Suhardiyanto, and A. Susila, “Pengembangan Sistem Hidroponik untuk Budidaya Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.),” *Jurnal Keteknik Pertanian*, vol. 04, no. 2, pp. 1–8, Oct. 2016, doi: 10.19028/jtep.04.2.211-218.
- [23] Admin, “Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT,” 2017.
- [24] E. Nurafifah, “Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE,” 2021.
- [25] S. Puji Astuti, “PEMANFAATAN SOFTWARE MATRIX LABORATORY (MATLAB) UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR MAHASISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA KINEMATIKA,” vol. 3, no. 2, pp. 54–57, 2020, doi: 10.31764.