

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI NUTRISI BERBASIS  
*FUZZY LOGIC & IOT* PADA *SMART SHOWCASE*  
HIDROPONIK**

**PROJEK**

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



Oleh

**Muhammad Naufal Maulana**  
09030582024021

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
JULI 2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PROJEK**

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI NUTRISI BERBASIS  
FUZZY LOGIC & IOT PADA SMART SHOWCASE  
HIDROPONIK**

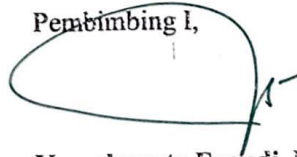
Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi di  
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

**Muhammad Naufal Maulana**      **09030582024021**

Palembang, 26 Juli 2024

Pembimbing I,



**Kemahyanto Exaudi, M.T.**  
NIP. 198405252023211018

Pembimbing II,



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

Mengetahui, *76/7/24*

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

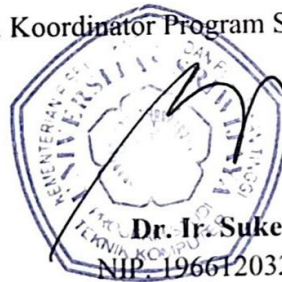
Tim Penguji :

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



Mengetahui *asfr hu*

Plt. Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



**Dr. Ir. Sukemi, M.T.**

NIP. 196612032006041001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Naufal Maulana  
NIM : 09030582024021  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : DIII  
Judul Projek : Rancang Bangun Sistem Kendali Nutrisi Berbasis *Fuzzy Logic* & IoT Pada *Smart Showcase* Hidroponik

### Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 16%

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, 26 Juli 2024

Muhammad Naufal Maulana

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 Kendali Nutrisi 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:

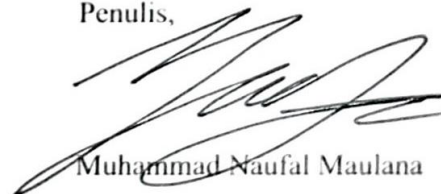
1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Projek Akhir yang penulis buat.
2. Orang tua penulis dan keluarga tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si Selaku Dosen P.A dan Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T. Selaku Plt. Koordinator Program Studi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Kemahyanto Exaudi, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini.
6. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan projek akhir ini.
7. Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T. Selaku Dosen Penguji sidang projek akhir yang telah memberikan kritik dan saran serta ilmu yang bermanfaat sehingga tulisan ini menjadi lebih baik.

8. 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.
9. Staff Administrasi Program Studi Teknik Komputer, Mbak Faula Resky, A.Md.Kom. yang telah membantu penulis dalam proses Administrasi.
10. Teman-teman Program Studi Teknik Komputer Angkatan 2020, Semoga kedepannya kita diberikan kemudahan dan kesuksesan.
11. Teman-teman satu proyek akhir *Smart Showcase* Hidroponik, Ahmad Zaki Julian dan Rio Patama Risky.
12. Grup KELAZ ATAS, yang beranggotakan 7 orang, Penulis, M. Nadhif Atallah, M. Agung Nurtaufik, Ahmad Zaki Julian, Rio Patama Risky, Anand Putra Pseliwa, Rosali Haidar, A.Md.Kom. yang telah menjadi penyemangat dan membantu penulis dalam mengerjakan Proyek Akhir.
13. Dan seluruh pihak yang penulis tidak dapat tulis satu per satu yang telah memberikan doa untuk penulis.

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

Palembang, 26 Juli 2024

Penulis,



Muhammad Naufal Maulana

NIM. 09030582024021

# **RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI NUTRISI BERBASIS *FUZZY LOGIC & IOT* PADA *SMART SHOWCASE* HIDROPONIK**

Oleh

**Muhammad Naufal Maulana**

**09030582024021**

## **ABSTRAK**

Metode hidroponik merupakan cara bertani tanpa menggunakan tanah yang dapat diterapkan baik di luar ruangan (*outdoor*) maupun di dalam ruangan (*indoor*). Salah satu faktor utama yang mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik adalah pemberian nutrisi. Penelitian ini menggunakan tanaman selada sebagai objek penelitian. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan merancang sistem kendali nutrisi menggunakan *platform* Blynk IoT (*Internet of Things*) untuk memantau pemberian nutrisi AB Mix secara berkala sesuai kebutuhan tanaman hidroponik. Sistem ini memanfaatkan metode *fuzzy logic* Mamdani dengan nilai pH air dan nilai TDS/PPM (*Part Per Million*) sebagai *input* keanggotaan dan durasi pompa sebagai *Output*. Sistem yang dirancang mampu memantau pemberian nutrisi dengan menampilkan status pompa, nilai pH air, dan konsentrasi larutan nutrisi pada platform Blynk IoT. Pengujian berlangsung selama 14 hari, menunjukkan bahwa sistem kendali nutrisi berbasis *fuzzy logic* ini efektif dalam menjaga keseimbangan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, dengan rentang nilai pH 6.33-6.67 dan nilai ppm 298-378. Hasil menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil mengatur pemberian nutrisi AB Mix secara otomatis dan sesuai dengan kebutuhan tanaman, yaitu selada. Data pengujian fuzzy diambil setiap 10 menit selama 1 jam dengan jumlah data yang dihasilkan sebanyak 6 data, secara keseluruhan, dengan persentase keberhasilan sebesar 98,8%.

**Kata kunci :** Blynk, *Fuzzy Logic*, Kendali Nutrisi, *Smart Showcase* Hidroponik, Sensor pH 4502c, TDS Meter v1.0.

***DESIGN AND DEVELOPMENT OF A NUTRIENT CONTROL  
SYSTEM BASED ON FUZZY LOGIC & IOT FOR A  
HYDROPONIC SMART SHOWCASE***

By

**Muhammad Naufal Maulana**

**09030582024021**

***ABSTRACT***

*Hydroponic method is a way of farming without using soil that can be applied both outdoors and indoors. One of the main factors supporting the growth of hydroponic plants is the provision of nutrients. This study uses lettuce plants as the research object. Therefore, this research aims to design a nutrient control system using the Blynk IoT (Internet of Things) platform to monitor the periodic provision of AB Mix nutrients according to the needs of hydroponic plants. This system utilizes the Mamdani fuzzy logic method with water pH value and TDS/PPM (Parts Per Million) value as input memberships and pump duration as the output. The designed system is capable of monitoring nutrient delivery by displaying pump status, water pH value, and nutrient solution concentration on the Blynk IoT platform. The testing, which lasted for 14 days, showed that this fuzzy logic-based nutrient control system is effective in maintaining the nutrient balance needed by the plants, with a pH range of 6.33-6.67 and ppm values of 298-378. The results indicate that the developed system successfully manages the automatic provision of AB Mix nutrients according to the needs of the plants, specifically lettuce. Fuzzy testing data was collected every 10 minutes for 1 hour, producing a total of 6 data points overall, with a success rate of 98.8%.*

**Keywords :** *Blynk, Fuzzy Logic, Nutrient Control, Smart Showcase Hydroponic, Sensor pH 4502c, TDS Meter v1.0.*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II</b> .....	6
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Sistem kendali nutrisi .....	7
2.3 <i>Smart Showcase</i> Hidroponik .....	7
2.4 Sistem kendali .....	8
2.5 <i>Fuzzy logic</i> Mamdani .....	8
2.5.1 Fuzzifikasi .....	8
2.5.2 <i>Rule base</i> .....	12
2.5.3 Defuzzifikasi .....	12
2.6 <i>Internet of Things</i> .....	12
2.7 Mikrokontroler Esp wroom 32 .....	13
2.8 Modul Sensor pH4502c.....	14
2.8 Modul Sensor TDS Meter v1.0 .....	14
2.10 Pompa DC .....	15
2.11 <i>Relay Single Channel</i> .....	16

2.12	RTC DS1302 .....	16
2.13	Blynk IoT ( <i>Internet of Things</i> ) .....	17
2.14	Arduino IDE .....	17
2.15	Matlab.....	18
<b>BAB III</b>	<b>.....</b>	<b>19</b>
<b>RANCANG BANGUN</b>	<b>.....</b>	<b>19</b>
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 Sensor Pendeteksi pH air .....	21
3.3.2	Perancangan Sensor Pendeteksi Konsentrasi Larutan Nutrisi .....	21
3.3.3	Perancangan Alat Sistem Kendali Nutrisi.....	22
3.4	Perancangan Program Komponen Alat .....	23
3.4.1	Perancangan Program Pendeteksi pH air .....	23
3.4.2	Perancangan Program Pendeteksi Konsentrasi Larutan Nutrisi.....	24
3.5	Perancangan Fuzzy .....	25
3.5.1	(Fuzzifikasi) Pembentukan Keanggotaan Fuzzy.....	27
3.5.2	Pembentukan <i>Rules</i> .....	29
3.5.3	Defuzzifikasi .....	30
3.6	Perancangan Blynk IoT .....	31
<b>BAB IV</b>	<b>.....</b>	<b>33</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>.....</b>	<b>33</b>
4.1	Hasil.....	33
4.2	Implementasi sistem .....	33
4.3	Pengujian komponen .....	34
4.4	Hasil pengujian dengan Blynk IoT .....	37
4.5	Hasil pengujian fuzzy .....	37
4.6	Data Parameter Perkembangan Tanaman Selada .....	45
<b>BAB V</b>	<b>.....</b>	<b>48</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>.....</b>	<b>48</b>
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>53</b>

## DAFAR GAMBAR

<b>Gambar 1. 1</b>	<i>Flowchart</i> metode penelitian .....	3
<b>Gambar 2. 1</b>	<i>Smart Showcase</i> Hidroponik[7].....	7
<b>Gambar 2. 2</b>	Sistem <i>loop</i> tertutup[10]. .....	8
<b>Gambar 2. 3</b>	Representasi linear naik.....	9
<b>Gambar 2. 4</b>	Representasi linear turun. ....	9
<b>Gambar 2. 5</b>	Representasi linear segitiga. ....	10
<b>Gambar 2. 6</b>	Representasi linear trapesium. ....	11
<b>Gambar 2. 7</b>	Mikrokontroler Esp wroom 32[19].....	13
<b>Gambar 2. 8</b>	Modul Sensor pH4502c[21]. ....	14
<b>Gambar 2. 9</b>	Modul TDS Meter V1.0[22].....	15
<b>Gambar 2. 10</b>	Pompa DC[24]. .....	15
<b>Gambar 2. 11</b>	Relay 5V 1 <i>Channel</i> [26].....	16
<b>Gambar 2. 12</b>	RTC DS1302[28].....	16
<b>Gambar 2. 13</b>	Blynk IoT[30]. ....	17
<b>Gambar 2. 14</b>	Arduino IDE[32].....	18
<b>Gambar 2. 15</b>	Matlab[34]. ....	18
<b>Gambar 3. 1</b>	Blok Diagram Sistem Kendali Nutrisi.....	19
<b>Gambar 3. 2</b>	Skema Sensor pH air .....	21
<b>Gambar 3. 3</b>	Skema Sensor TDS Meter v1.0. ....	21
<b>Gambar 3. 4</b>	Skema keseluruhan alat. ....	22
<b>Gambar 3. 5</b>	<i>Flowchart</i> Proses Pembacaan Sensor pH air. ....	24
<b>Gambar 3. 6</b>	<i>Flowchart</i> pendeteksi konsentrasi larutan nutrisi. ....	25
<b>Gambar 3. 7</b>	<i>Flowchart</i> kendali nutrisi menggunakan metode fuzzy. ....	26
<b>Gambar 3. 8</b>	Grafik <i>Input</i> Keanggotaan pH. ....	27
<b>Gambar 3. 9</b>	Grafik <i>Input</i> Keanggotaan TDS.....	28
<b>Gambar 3. 10</b>	Grafik <i>Output</i> Keanggotaan Durasi. ....	30
<b>Gambar 3. 11</b>	<i>Flowchart</i> perancangan koneksi Blynk IoT. ....	31
<b>Gambar 3. 12</b>	Tampilan Blynk IoT kendali nutrisi. ....	32

<b>Gambar 4. 1</b> Keseluruhan Komponen <i>Hardware</i> .....	33
<b>Gambar 4. 2</b> letak pompa dc, Electrode Probe pH Controller dan Electrode Probe <i>Water tester</i> .....	34
<b>Gambar 4. 3</b> pH <i>buffer powder</i> [35]. .....	34
<b>Gambar 4. 4</b> Pengujian dengan pH 4,01 25°C <i>buffer powder</i> .....	35
<b>Gambar 4. 5</b> Pengujian dengan pH 6,86 25°C <i>buffer powder</i> .....	36
<b>Gambar 4. 6</b> (a) Data hasil pengujian pada Blynk IoT. (b) Kondisi pompa aktif: Cepat, pada hari pertama.....	37
<b>Gambar 4. 7</b> Diagram <i>Input</i> dan <i>Output</i> fuzzy. ....	38
<b>Gambar 4. 8</b> Data sebelum diberi nutrisi AB Mix.....	38
<b>Gambar 4. 9</b> Data ke-1 pada serial monitor.....	39
<b>Gambar 4. 10</b> Data ke-1 dengan simulasi Matlab. ....	39
<b>Gambar 4. 11</b> Data ke-2 pada serial monitor.....	40
<b>Gambar 4. 12</b> Data ke-2 dengan simulasi Matlab. ....	40
<b>Gambar 4. 13</b> Data ke-3 pada serial monitor.....	41
<b>Gambar 4. 14</b> Data ke-3 dengan simulasi Matlab. ....	41
<b>Gambar 4. 15</b> Data ke-4 pada serial monitor.....	42
<b>Gambar 4. 16</b> Data ke-4 dengan simulasi Matlab. ....	42
<b>Gambar 4. 17</b> Data ke-5 pada serial monitor.....	43
<b>Gambar 4. 18</b> Data ke-5 dengan simulasi Matlab. ....	43
<b>Gambar 4. 19</b> Data ke-6 pada serial monitor.....	44
<b>Gambar 4. 20</b> Data ke-6 dengan simulasi Matlab. ....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Spesifikasi Esp wroom 32. ....	13
<b>Tabel 2. 2</b> Spesifikasi Modul Sensor pH4502c. ....	14
<b>Tabel 2. 3</b> Spesifikasi Modul TDS Meter V1.0.....	15
<b>Tabel 2. 4</b> Spesifikasi Pompa DC.....	15
<b>Tabel 2. 5</b> Spesifikasi Relay 5V 1 <i>Channel</i> .....	16
<b>Tabel 2. 6</b> Spesifikasi RTC DS1302. ....	17
<b>Tabel 3. 1</b> Kebutuhan Perangkat Keras. ....	19
<b>Tabel 3. 2</b> Kebutuhan Perangkat Lunak. ....	20
<b>Tabel 3. 3</b> <i>Cable Pairing</i> Sensor pH4502c.....	21
<b>Tabel 3. 4</b> <i>Cable Pairing</i> Sensor TDS Meter v1.0. ....	22
<b>Tabel 3. 5</b> <i>Cable Pairing</i> keseluruhan alat. ....	22
<b>Tabel 3. 6</b> <i>Input</i> Keanggotaan fuzzy .....	27
<b>Tabel 3. 7</b> Derajat keanggotaan pH. ....	28
<b>Tabel 3. 8</b> Derajat keanggotaan TDS. ....	29
<b>Tabel 3. 9</b> <i>Fuzzy Rules</i> .....	29
<b>Tabel 3. 10</b> Derajat keanggotaan Durasi. ....	30
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil pengukuran dengan pH 4,01 25°C <i>buffer powder</i> . ....	35
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil pengukuran dengan pH 6,86 25°C <i>buffer powder</i> . ....	36
<b>Tabel 4. 3</b> Data parameter kebutuhan pH air dan TDS pada tanaman selada hidroponik hingga masa panen. ....	38
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil rata-rata <i>error</i> terhadap durasi nyala pompa.....	45
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil pengujian terhadap kendali nurtisi.....	45
<b>Tabel 4. 7</b> Parameter selada hidroponik. ....	46

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hidroponik adalah sebuah metode bertani menggunakan air yang dialiri oleh nutrisi hara makro dan mikro sebagai pengganti unsur hara pada tanah[1]. Metode bercocok tanam menggunakan teknik hidroponik menjadi alternatif bagi mereka yang ingin bertanam di lahan terbatas. Metode hidroponik tidak hanya dapat diterapkan di luar ruangan (*outdoor*) tetapi juga di dalam ruangan (*indoor*). Adapun faktor-faktor yang mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik meliputi nutrisi, sistem irigasi air, intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban. Oleh karena itu, tantangannya adalah bagaimana cara mengelola faktor-faktor tersebut dengan ideal dan konsisten.

Tanaman memerlukan nutrisi yang cukup agar bisa tumbuh dan berkembang dengan baik. Kekurangan jumlah nutrisi atau bahkan kelebihan nutrisi yang terasup ke dalam tanaman bisa mengakibatkan tanaman tumbuh dengan tidak sempurna. Keseimbangan dan kecukupan nutrisi merupakan faktor penting dari keberhasilan hasil pertanian setiap tanaman[2]. Memberikan nutrisi merupakan kegiatan yang sangat penting dalam kegiatan hidroponik, menurut Epstein pada tahun 1972 banyak paket nutrisi yang berbeda beda komposisi haranya yang siap dipakai, biasanya sudah dikemas dalam bentuk paket minimal tertentu dan salah satunya adalah nutrisi AB Mix[3].

Kendali nutrisi menjadi aspek penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas tanaman. Keseimbangan nutrisi yang tepat dan kondisi pH air yang ideal sangat diperlukan untuk memastikan tanaman dapat menyerap nutrisi dengan baik. Sensor pH 4502c dan TDS (*Total Dissolved Solids*) berperan penting dalam memantau kondisi ini. Namun, penyesuaian terhadap perubahan kondisi seringkali memerlukan tindakan manual. Penggunaan *Fuzzy Logic* sebagai sistem pengendalian dapat menjadi solusi otomatis dan adaptif untuk menyesuaikan kondisi pH air dan konsentrasi larutan nutrisi/PPM (*Part per million*) berdasarkan *input* dari sensor pH4502c dan TDS Meter v1.0 secara *real-time*.

Selain itu, penerapan IoT (*Internet of Things*) dalam sistem hidroponik memungkinkan pengumpulan data terkait dengan kondisi pertumbuhan tanaman

yang dapat digunakan untuk analisis dan peningkatan sistem lebih lanjut. Dengan menggunakan sensor untuk mengukur variabel lingkungan seperti pH air dan ppm (*Part per million*), sistem akan dapat menyesuaikan penyediaan nutrisi melalui algoritma *Fuzzy Logic* untuk memastikan tanaman tumbuh dalam kondisi baik.

Uraian pembahasan di atas, dalam proyek akhir ini mengusulkan konsep untuk merancang sebuah sistem kendali nutrisi berbasis *Fuzzy Logic* dan *Internet of Things* (IoT) pada *Smart Showcase* Hidroponik. Proyek akhir ini juga diharapkan dapat bermanfaat untuk para pembudidaya hidroponik yang tidak memiliki lahan. Oleh karena itu, penulis merumuskan judul proyek “**Rancang Bangun Sistem Kendali Nutrisi Berbasis *Fuzzy Logic* & IoT Pada *Smart Showcase* Hidroponik**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sistem yang mampu mengendalikan konsentrasi larutan nutrisi dengan metode *Fuzzy Logic* pada *Smart Showcase* Hidroponik?
2. Bagaimana sistem dapat terintegrasi dengan *Internet of Things* (IoT) untuk memungkinkan pemantauan kondisi nutrisi secara *real-time*?

## 1.3 Batasan Masalah

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

1. Data sensor yang diambil adalah nilai pH air dari Sensor pH4502c dan nilai ppm dari Sensor TDS Meter v1.0.
2. Pengujian sistem menggunakan metode *Fuzzy Logic*.
3. *Platform* yang digunakan untuk memonitoring nilai pH air dan jumlah nutrisi secara *real-time* adalah Blynk IoT.

## 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Merancang sistem yang dapat memonitoring kualitas air.
2. Mengembangkan sistem kendali nutrisi menggunakan metode fuzzy pada *Smart Showcase* Hidroponik.

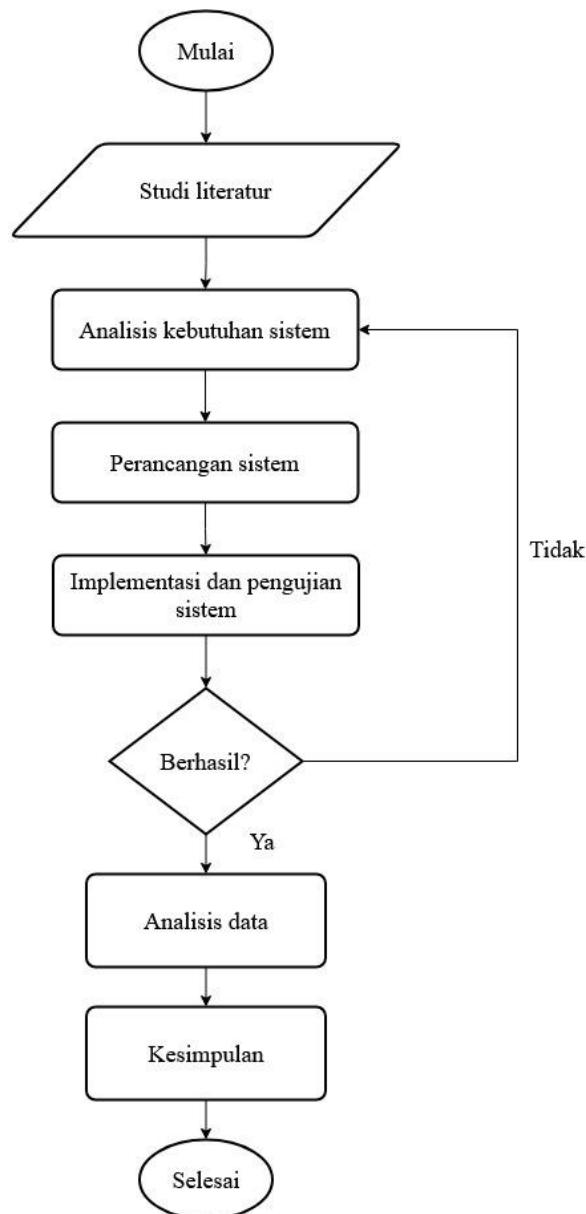
## 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Mempermudah kegiatan pemberian nutrisi secara efektif.
2. Tanaman selada dapat tumbuh dengan kondisi yang sehat dan segar.

## 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian pada proyek 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 dilakukan dengan cara pengontrolan serta identifikasi pH air dan nilai ppm pada sensor pH 4502c dan TDS Meter v1.0 dengan menggunakan logika Fuzzy, lalu dilanjutkan dengan mencari informasi yang bersumber dari jurnal, *paper*, maupun internet sebagai landasan penulis dalam membuat projek akhir ini.

**b. Analisis kebutuhan sistem**

Analisis kebutuhan sistem pada projek akhir ini adalah tahapan yang dilakukan dengan melakukan analisis pada kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) dan kebutuhan perangkat lunak (*software*).

**c. Perancangan sistem**

Tahapan perancangan sistem ialah skema atau rancangan sistem yang akan dirancang, Metode ini meliputi dua tahap perancangan : perancangan perangkat keras (*Hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*Software*).

**d. Implementasi sistem**

Pada tahap ini penulis mengimplementasikan secara *real* pada Showcase yang berisi tanaman hidroponik dengan menerapkan logika Fuzzy Mandani untuk menentukan keluaran dan kondisi yang akan diberlakukan.

**e. Analisis data**

Analisis dilakukan pada projek untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan sesuai kondisi dan tujuan yang telah diberikan atau tidak dengan melakukan pengujian pada data sensor pH air dan jumlah konsentrasi larutan nutrisi/PPM.

**1.7 Sistematika Penulisan**

Dalam sistematika penulisannya, laporan projek 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 projek, tujuan, manfaat, batasan masalah, metode penelitian yang digunakan serta bagaimana sistematika penulisan laporan projek 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 *platform* 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* mamdani lalu ditampilkan pada *platform* Blynk IoT pada *Smart Showcase* Hidroponik.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil analisi dan pengujian yang diperoleh selama proses pembuatan proyek. Selain itu, penulis juga memberikan saran untuk pengembangan proyek lebih lanjut dimasa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Hidroponik A–Z \_ Pengertian, Jenis & 4 Tips Memulainya - Kebun Pintar Blog.” [Online]. Available: <https://kebunpintar.id/blog/hidroponik-a-z-pengertian-jenis-tips-memulai/>
- [2] “17 Macam Nutrisi Hidroponik yang Perlu Anda Ketahui | Bibit Online.” [Online]. Available: <https://bibitonline.com/artikel/17-macam-nutrisi-hidroponik-yang-perlu-anda-ketahui>
- [3] Enrawan, “Aplikasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Secara Hidroponik dengan Wick System,” pp. 1–48, 2019.
- [4] F. SURYATINI, S. PANCONO, S. B. BHASKORO, and P. M. S. MULJONO, “Sistem Kendali Nutrisi Hidroponik berbasis Fuzzy Logic berdasarkan Objek Tanam,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 9, no. 2, p. 263, 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i2.263.
- [5] Z. U. Rahmatullah and D. Irawan, “Rancang Bangun Alat Perawatan dan Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Pakcoy Hidroponik Berbasis Internet of Things Menggunakan Fuzzy Logic Control Design of an Automatic Nutrition Treatment and Providing Tool for IOT-Based Hydroponic Pakcoy Plants Us,” *Telekontran*, vol. 11, no. 1, pp. 63–73, 2023.
- [6] A. Hernawan, “OTOMATIS UNTUK HIDROPONIK SISTEM WICK BERBASIS IOT (Design of Automatic AB Mix Nutrition System for Wick System Hydroponics Based”.
- [7] W. Nadhira, “SISTEM KONTROL SUHU DAN KELEMBABAN UDARA PADA SMART SHOWCASE HIDROPONIK MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC.” pp. 1–58, 2022.
- [8] S. Suprijadi, N. Nuraini, and M. Yusuf, “Sistem Kontrol Nutrisi Hidroponik Dengan Menggunakan Logika Fuzzy,” *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 1, no. 1, p. 49, 2011, doi: 10.5614/joki.2009.1.1.6.
- [9] L. Khakim, Sunarno, and Sugiyanto, “Pembuatan Sistem Pengaturan Putaran Motor Dc Menggunakan Kontrol Proportional-Integral-Derivative

- (Pid) Dengan Memanfaatkan Sensor Kmx51,” *J. MIPA Unnes*, vol. 35, no. 2, p. 113455, 2022.
- [10] “Sistem Kontrol Tertutup (Close Loop),” *Jaringan Telekomunikasi Digital* 3A. 2018. [Online]. Available: <http://jtd3apolinema.blogspot.com/2018/12/sistem-kontrol-tertutup-close-loop.html>
- [11] L. Friska Narulita and I. Ahmad, “Penerapan Metode Fuzzy Mamdani Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Prediksi Produksi Barang,” *Luvia Friska Narulita dan Ququh Imanuddin Ahmad Mult. J. Glob. Multidiscip.*, vol. 2, no. 1, pp. 1016–1026, 2024, [Online]. Available: <https://journal.institercom-edu.org/index.php/multipleINSTITERCOMPUBLISHERhttps://journal.institercom-edu.org/index.php/multiple>
- [12] M. Arif and M. Faisal, “Penerapan Model Regresi Linear Untuk Estimasi Mobil Bekas Menggunakan Bahasa Python,” *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 11, no. 2, pp. 182–191, 2023, doi: 10.37905/euler.v11i2.20698.
- [13] S. F. W. Utama and H. A. Wibawa, “Implementasi Logika Mamdani dalam Simulasi Memancing,” *Din. Rekayasa*, vol. 11, no. 2, pp. 48–53, 2015.
- [14] E. Pangkatodi, “Implementasi Rule Base System dan Fuzzy Logic Artificial Intelligence pada Game Kartu Capsa,” *Infra*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2016.
- [15] S. Sutikno and I. Waspada, “Perbandingan Metode Defuzzifikasi Sistem Kendali Logika Fuzzy Model Mamdani Pada Motor Dc,” *J. Masy. Inform.*, vol. 2, no. 3, pp. 27–38, 2012, doi: 10.14710/jmasif.2.3.27-38.
- [16] S. Agustiani, “Penerapan Fuzzy Logic Mamdani Untuk Menentukan Prestasi Belajar Matematika Siswa Smp,” *Elips J. Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 2, pp. 202–215, 2023, [Online]. Available: <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/ELIPS>
- [17] F. S. Khoirie, “Laporan Tugas Akhir Penerapan Iot (Internet of Things) Pada Sistem Irigasi Sprinkler Fogger Tanaman Selada Program Studi Tata Air Pertanian Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia,” *Politek. Enj. Pertan. Indones.*, vol. 1, no. 3, 2022.

- [18] vandrick Ferdiand, “ESP32 – Himpunan Mahasiswa Teknik Komputer,” *Binus.Ac.Id.* 2022. [Online]. Available: <https://student-activity.binus.ac.id/himtek/2022/07/27/esp32/>
- [19] R. Mischianti, “DOIT ESP32 DEV KIT v1: high resolution pinout and specs,” *Https://Mischianti.Org/Doit-Esp32-Dev-Kit-V1-High-Resolution-Pinout-and-Specs/*. 2021. [Online]. Available: <https://mischianti.org/doit-esp32-dev-kit-v1-high-resolution-pinout-and-specs/>
- [20] Hanna, “Tutorial Mengakses Module ph meter sensor menggunakan Arduino,” *Nyebarilmu.Com.* 2019. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-mengakses-module-ph-meter-sensor-menggunakan-arduino/>
- [21] “Arduino pH-meter using PH-4502C - Web, Mobile & IoT Development.” [Online]. Available: <https://cimpleo.com/blog/arduino-ph-meter-using-ph-4502c/>
- [22] “KS0429 keymuaradio TDS Meter V1.” [Online]. Available: [https://wiki.keyestudio.com/KS0429\\_keyestudio\\_TDS\\_Meter\\_V1.0](https://wiki.keyestudio.com/KS0429_keyestudio_TDS_Meter_V1.0)
- [23] 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,” *J. SPEKTRUM*, vol. 7, no. 2, p. 46, 2020, doi: 10.24843/spektrum.2020.v07.i02.p7.
- [24] “Pompa Mini Micro Submersible Water Pump 3V-5V DC Horizontal - Putih.” [Online]. Available: <https://jogjarobotika.com/motor-dc-waterair-pumpaksesori/2240-pompa-mini-micro-submersible-water-pump-3v-5v-dc-horizontal-putih.html>
- [25] Yunus Tjandi, “Prototype Alat Kendali Listrik Berbasis Relay Arduino,” *Inf. Technol. Educ. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 37–41, 2022, doi: 10.59562/intec.v1i2.232.
- [26] “5V Single Channel Relay Module Pinout, working, Interfacing, Applications.” [Online]. Available: <https://microcontrollerslab.com/5v-single-channel-relay-module-pinout-working-interfacing-applications->

datasheet/

- [27] N. A. 1604E135, N. H. 1604E215, and S. 1604E123, “SISTEM MONITORING PENGGUNAAN AIR PDAM BERBASIS WEBSITE,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 53, no. 1, pp. 1689–1699, 2019.
- [28] “Using Real-Time Clock DS1302 module to trigger event at regular interval - Project Guidance - Arduino Forum.” [Online]. Available: <https://forum.arduino.cc/t/using-real-time-clock-ds1302-module-to-trigger-event-at-regular-interval/626408>
- [29] Admin, “Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT,” *Https://Www.Nyebarilmu.Com*. 2017. [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>
- [30] “Blynk working flowchart.” [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/figure/Blynk-working-flowchart\\_fig2\\_348640350](https://www.researchgate.net/figure/Blynk-working-flowchart_fig2_348640350)
- [31] E. Nurafifah, “Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE,” *Kmtech.Id*. 2021. [Online]. Available: <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>
- [32] Arduino, “Arduino Community Logo | Arduino,” *Arduino*. 2022. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/trademark/community-logo>
- [33] O. R. Putri, *PENERAPAN METODE FUZZY DENGAN VALIDASI MAPE DALAM PENENTUAN JUMLAH PRODUKSI KAOS YANG OPTIMAL PADA CV.PUTRI&DAFFA*, vol. 2, no. 1. 2020.
- [34] “The MathWorks Logo is an Eigenfunction of the Wave Equation - MATLAB & Simulink.” [Online]. Available: <https://la.mathworks.com/company/technical-articles/the-mathworks-logo-is-an-eigenfunction-of-the-wave-equation.html>
- [35] WollenLab, “pH buffer powder.” [Online]. Available: [https://id.made-in-china.com/co\\_rotaryevaporator/product\\_4-01-6-86-9-18-Calibration-Point-pH-Buffer-Solution-Powder-in-pH-Meter\\_eohrogiry.html](https://id.made-in-china.com/co_rotaryevaporator/product_4-01-6-86-9-18-Calibration-Point-pH-Buffer-Solution-Powder-in-pH-Meter_eohrogiry.html)
- [36] D. Muriyatmoko, “Sistem Monitoring Jarak Jauh Kontrol pH Tanaman Selada Dengan Media Hidroponik,” *JTT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 11, no. 1, pp. 95–102, 2023, doi: 10.32487/jtt.v11i1.1707.