

066/FKOM-UNIKU/SKRIPSI/VII/2024

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALIAN NUTRISI TANAMAN  
HIDROPONIK MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY LOGIC (STUDI  
KASUS : GREEN HOUSE CAFÉ SADAMANTRA)**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika S1



Oleh

**Farhan Fauzan**

**20200810002**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS KUNINGAN**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Rancang Bangun Sistem Pengendalian Nutrisi Tanaman Hidroponik  
Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic (Studi Kasus : Green House Café**

**Sadamantra)**

Disusun Oleh

**Farhan Fauzan**

**20200810002**

**Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1**

Skripsi ini telah dibimbing kepada para pembimbing sesuai dengan SK bimbingan Skripsi di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Kamis

Tanggal Bulan Tahun : 13 Juni 2024

### DOSEN PEMBIMBING :

**Pembimbing 1**



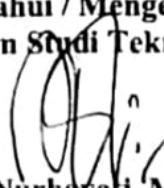
**Iwan Lesmana, M.Kom**  
**NIK. 41038091288**

**Pembimbing 2**



**Nunu Nugraha, M.T**  
**NIK. 41038111366**

**Mengetahui / Mengesahkan :**  
**Kepala Program Studi Teknik Informatika,**



**Yati Nurhayati, M.Kom**  
**NIK. 410380 912 90**

## LEMBAR PENGUJIAN

**Rancang Bangun Sistem Pengendalian Nutrisi Tanaman Hidroponik  
Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic (Studi Kasus : Green House Café  
Sadamantra)**

Disusun Oleh

**Farhan Fauzan**

**20200810002**

**Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1**

Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji Sidang Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada :

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer

Hari : Kamis

Tanggal : 13 Juni 2024

### DOSEN PENGUJI :

Penguji I

**Panji Novantara, M.T**  
NIK 41038101347

Penguji II

**Iwan Lesmana, M.Kom**  
NIK 41038091288

Penguji III

**Aji Permana, M.Kom**  
NIK 410112900193

### Mengetahui/Mengesahkan

Dekan  
Fakultas Ilmu Komputer



**Fito Sugiharto, S.Kom., M.Eng**  
NIK 41038101348

Kepala Program Studi  
Teknik Informatika S1

**Yati Nurhayati, M.Kom**  
NIK 41038091290

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Farhan Fauzan  
NIM : 20200810002  
Tempat, Tanggal lahir : Kuningan, 24 Desember 1999  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi** dengan judul sebagai berikut :

**Judul : Rancang Bangun Sistem Pengendalian Nutrisi Tanaman Hidroponik Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic (Studi Kasus : Green House Café Sadamantra)**

Dosen Pembimbing 1 : Iwan Lesmana, M.Kom

Dosen Pembimbing 2 : Nunu Nugraha, M.T

Adalah benar benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi / Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 13 juni 2024

Yang menyatakan,



**Farhan Fauzan**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

*Bismillahirrahmanirrahim*

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Rancang Bangun Sistem Pengendalian Nutrisi Tanaman Hidroponik Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic (Studi Kasus : Green House Café Sadamantra)** beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 13 Juni 2024  
Yang membuat pernyataan,



**Farhan Fauzan**

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

"Cepat dalam menyelesaikan tugas, berarti lebih banyak waktu untuk istirahat dan mempersiapkan diri untuk tantangan berikutnya."

“Allah akan membimbing orang-orang yang berusaha dalam menghadapi permasalahan (QS. Al-Baqarah:286)”

### **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur dan terima kasih, ku persembahkan untuk :

- ❖ Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya yang tiada henti, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.
- ❖ Kedua orang tua atas doa dan dukungan yang tiada henti selama saya menempuh pendidikan, meskipun menghadapi berbagai rintangan yang berat, semuanya dapat dilewati dengan baik.
- ❖ Bapak Iwan Lesmana, M.Kom selaku pembimbing 1 dan Bapak Nunu Nugraha, M.T. selaku pembimbing 2. Terima kasih atas bimbingan dan arahan selama saya mengerjakan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
- ❖ Almamater tercinta, Universitas Kuningan, sebagai wujud rasa terima kasih dan kebanggaan telah menjadi bagian dari lembaga pendidikan yang memberikan banyak ilmu dan pengalaman kepada saya.

- ❖ Teman-teman, terima kasih atas dukungan kalian selama ini. Dukungan kalian membuat perjalanan saya menjadi lebih ringan dan mudah.
- ❖ Kepada diri saya sendiri, sebagai bukti bahwa saya telah bekerja keras dan mendedikasikan diri untuk giat belajar hingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga pencapaian ini menjadi motivasi dan pengingat bahwa setiap halangan dan rintangan pasti dapat dilalui. Semoga karya ini bermanfaat bagi pembaca dan menjadi langkah awal dalam perjalanan ilmiah saya.

# **Rancang Bangun Sistem Pengendalian Nutrisi Tanaman Hidroponik Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic (Studi Kasus : Green House Café Sadamantra)**

**Farhan Fauzan, Iwan Lesmana, M.Kom., Nunu Nugraha, M.T**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan  
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa  
Barat 45512

[20200810002@uniku.ac.id](mailto:20200810002@uniku.ac.id), [iwanlesmana@uniku.ac.id](mailto:iwanlesmana@uniku.ac.id),  
[nunu.nugraha@uniku.ac.id](mailto:nunu.nugraha@uniku.ac.id)

## **Abstrak**

Hidroponik telah menjadi solusi inovatif dalam pertanian modern dengan menawarkan metode bertanam tanpa menggunakan tanah, mengandalkan air sebagai media pertumbuhan. Namun, ketidakstabilan nutrisi sering menghambat pertumbuhan tanaman secara optimal dalam sistem hidroponik. Penelitian ini mengembangkan sistem pengendalian nutrisi berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan algoritma Fuzzy Logic Mamdani untuk menjaga stabilitas nutrisi secara otomatis, memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal. Sistem ini terdiri dari mikrokontroler, sensor, dan algoritma Fuzzy Logic yang diuji melalui prototype. Hasil pengujian menunjukkan efektivitas sistem dalam menjaga stabilitas nutrisi, memungkinkan tanaman hidroponik menerima nutrisi optimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Rentang pH yang berhasil dipertahankan adalah antara 5.5 hingga 6.5, sedangkan nilai Total Dissolved Solids (TDS) tetap terjaga antara 650 hingga 850. Pompa-pompa diatur sesuai dengan kondisi nutrisi yang ada, menunjukkan kinerja sistem yang baik. Kesimpulannya, sistem pengendalian nutrisi berbasis Fuzzy Logic ini siap diterapkan secara luas, memberikan hasil yang andal dalam menjaga stabilitas nutrisi tanaman hidroponik.

**Kata Kunci :** *Hidroponik, Internet Of Things, Fuzzy Logic, Stabilitas Nutrisi, Mikrokontroler, Sensor.*



# **Design and Development of a Hydroponic Plant Nutrient Control System Using Fuzzy Logic Algorithms (Case Study: Green House Café Sadamantra)**

**Farhan Fauzan, Iwan Lesmana, M.Kom., Nunu Nugraha, M.T**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan  
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45512

[20200810002@uniku.ac.id](mailto:20200810002@uniku.ac.id), [iwanlesmana@uniku.ac.id](mailto:iwanlesmana@uniku.ac.id),  
[nunu.nugraha@uniku.ac.id](mailto:nunu.nugraha@uniku.ac.id)

## ***Abstract***

*Hydroponics, using water instead of soil for cultivation, often faces nutrient instability issues. This research developed an IoT-based nutrient control system using the Mamdani Fuzzy Logic algorithm to maintain nutrient stability for optimal plant growth. The system includes a microcontroller, sensors, and the Fuzzy Logic algorithm, tested through a prototype. Results showed the system effectively maintained nutrient stability, with pH levels between 5.5 and 6.5 and Total Dissolved Solids (TDS) between 650 and 850. Pumps adjusted based on nutrient conditions, demonstrating good performance. This Fuzzy Logic-based control system is ready for widespread use, ensuring reliable nutrient stability for hydroponic plants.*

**Keyword :** *Hydroponics, Internet of Things (IoT), Fuzzy Logic, Nutrient Stability, Microcontroller, Sensor.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insha Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Aamiin. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“Rancang Bangun Sistem Pengendalian Nutrisi Tanaman Hidroponik Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic (Studi Kasus : Green House Café Sadamantra)”** .

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga proposal dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Dikdik Harjadi, M.Si, selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Ibu Yati Nurhayati, M.Kom, selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Bapak Iwan Lesmana, M.Kom, selaku Pembimbing I yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.

5. Bapak Nunu Nugraha, M.T, selaku Pembimbing II yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
6. Orang tua yang telah memberikan doa, arahan dan dukungan baik material maupun moral.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Dalam penyusunan ini peneliti menyadari skripsi penelitian ini masih terdapat kekurangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, tempat/objek penelitian, Institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas dukungan dan bantuannya, peneliti mengucapkan banyak terimakasih.

Kuningan, 13 Juni 2024

Peneliti

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>LEMBAR PENGUJIAN</b>	
<b>SURAT PERNYATAAN</b>	
<b>PERNYATAAN ORIGINALITAS</b>	
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Rumusan Masalah .....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Pertanyaan Penelitian .....	8
1.8 Hipotesis Penelitian.....	8
1.9 Metodologi Penelitian .....	8
1.9.1 Metode Pengumpulan Data.....	8
1.9.2 Metode Pengembangan Sistem.....	10
1.9.3 Metode Penyelesaian Masalah.....	12
1.10 Jadwal Penelitian .....	17
1.11 Sistematika Penelitian .....	18
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>19</b>
2.1 Landasan Teori .....	19
2.1.1 Rancang Bangun.....	19

2.1.2 Pengendalian Nutrisi Tanaman.....	20
2.1.3 Hidroponik.....	20
2.1.4 Algoritma <i>Fuzzy Logic</i> .....	22
2.1.5 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	24
2.1.6 Perancangan Sistem.....	25
2.1.7 Bahasa Penrograman.....	34
2.1.8 Pengujian.....	36
2.1.9 Tools Pendukung.....	38
2.2 Penelitian Sebelumnya.....	50
2.3 Kerangka Teoritis ( <i>Theoretical Framework</i> ).....	53
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....</b>	<b>55</b>
3.1 Analisis Sistem.....	55
3.1.1 Analisis Masalah.....	55
3.1.2 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	56
3.1.3 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional.....	56
3.1.4 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.....	59
3.1.5 Analisis Sistem Usulan.....	60
3.2 Analisis Algoritma Fuzzy Mamdani.....	61
3.2.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzifikasi).....	62
3.2.2 Aplikasi Fungsi Implikasi dan Komposisi Aturan.....	65
3.2.3 Defuzzifikasi.....	67
3.3 Contoh Perhitungan Algoritma Fuzzy Mamdani.....	67
3.3.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy.....	67
3.3.2 Aplikasi Fungsi Implikasi dan Komposisi Aturan.....	70
3.3.3 Defuzzifikasi.....	71
3.4 Perancangan Sistem.....	72
3.4.1 Use Case Diagram.....	73
3.4.2 Skenario Use Case.....	73
3.4.3 Activity Diagram.....	75
3.4.4 Class Diagram.....	76
3.4.5 Sequence Diagram.....	77
3.5 Perancangan Antarmuka.....	78

3.5.1 Tampilan Aplikasi Android .....	78
3.5.2 Desain Alat .....	80
3.5.3 Desain Prototype.....	80
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>	<b>84</b>
4.1 Implementasi .....	84
4.1.1 Tampilan Menu Aplikasi .....	84
4.1.2 Tampilan Alat .....	85
4.1.3 Tampilan <i>Prototype</i> .....	86
4.2 Pengujian Sistem .....	87
4.2.1 Pengujian Kotak Hitam (Black Box Testing) .....	87
4.2.2 Pengujian Kotak Putih (White Box Testing) .....	88
4.2.3 Pengujian <i>Prototype</i> .....	90
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>103</b>
5.1 Simpulan.....	103
5.2 Saran .....	104
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>
<b>Lampiran .....</b>	<b>109</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 metode Pengembangan Prototype [6] .....	10
Gambar 1.2 Konsep IoT [9] .....	13
Gambar 1.3 Kerangka Sistem IoT yang akan dibangun .....	13
Gambar 1.4 Arsitektur Metode Mamdani[10] .....	14
Gambar 2.1 Jenis Sistem Tanaman Hidroponik [5] .....	21
Gambar 2.2 NodeMCU ESP8266 [3].....	45
Gambar 2.3 Module Relay [3] .....	46
Gambar 2.4 Sensor PH [1] .....	47
Gambar 2.5 Sensor TDS [1].....	47
Gambar 3.1 Sistem yang sedang berjalan .....	59
Gambar 3.2 Sistem yang diusulkan.....	60
Gambar 3.3 FlowChart Sistem Pengendalian Nutrisi .....	61
Gambar 3.4 Proses <i>Fuzzy</i> .....	62
Gambar 3.5 Grafik Input pH .....	64
Gambar 3.6 Grafik Input TDS .....	64
Gambar 3.7 Grafik Output pH Up.....	64
Gambar 3.8 Grafik Output pH Down.....	65
Gambar 3.9 Grafik Output AB Mix .....	65
Gambar 3.10 Grafik Output Sumber Air.....	65
Gambar 3.12 Activity Informasi Pengendalian Nutrisi.....	75
Gambar 3.13 Activity Panduan Penggunaan .....	75
Gambar 3.14 Activity Mematikan Sistem Pengendalian Nutrisi .....	76
Gambar 3.15 Class Diagram Sistem Pengendalian Nutrisi.....	76
Gambar 3.16 Sequence Diagram Informasi Nutrisi.....	77
Gambar 3.17 Sequence Diagram Panduan Penggunaan .....	77
Gambar 3.18 Sequence Diagram Mematikan Sistem Pengendalian .....	78
Gambar 3.19 Tampilan halaman utama aplikasi.....	78
Gambar 3.20 Tampilan halaman panduan penggunaan .....	79
Gambar 3.21 Desain Alat.....	80
Gambar 3.22 Desain Prototype (tampak depan) .....	80

Gambar 3.23 Desain Prototype (tampak samping) .....	81
Gambar 3.24 Tangki penampungan air .....	81
Gambar 3.25 Botol Nutrisi .....	82
Gambar 3.26 Pipa Sirkulasi.....	82
Gambar 3.27 Pompa nutrisi (tampak atas).....	83
Gambar 4.1 Tampilan Menu Aplikasi.....	84
Gambar 4.2 Tampilan Petunjuk Penggunaan Aplikasi .....	85
Gambar 4.3 Tampilan Alat.....	86
Gambar 4.4 Tampilan Prototype Alat .....	86
Gambar 4.5 Tampilan Prototype Alat .....	89
Gambar 4.14 Pengujian Defuzzifikasi .....	91



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	17
Tabel 2.1 Simbol Use Case Diagram .....	26
Tabel 2.2 Simbol Class Diagram .....	27
Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram .....	28
Tabel 2.4 Simbol Sequence Diagram.....	29
Tabel 2.5 Simbol Flowchart.....	31
Tabel 2.6 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	50
Tabel 3.1. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan .....	57
Tabel 3.2. Spesifikasi smartphone yang digunakan .....	57
Tabel 3.3. Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan .....	58
Tabel 3.4. Spesifikasi minimum yang dibutuhkan.....	59
Tabel 3.5. Rumus Perhitungan Himpunan <i>Fuzzy</i> .....	62
Tabel 3.6. Aturan <i>Fuzzy</i> .....	66
Tabel 3.8. Skenario Informasi Nutrisi.....	73
Tabel 3.9. Skenario melihat panduan penggunaan.....	74
Tabel 3.10. Skenario Mematikan Sistem Pengendalian.....	74
Tabel 4.1. Pengujian Kotak hitam (Black Box Testing) .....	87
Tabel 4.2. Pengujian Kotak Putih (White Box Testing) .....	88
Tabel 4.3. Data Pengujian skenario 1.....	98
Tabel 4.4. Data Pengujian skenario 2.....	100

## DAFTAR GRAFIK

Diagram 4.1 Grafik Perubahan Nilai pH (Skenario 1).....	99
Diagram 4.2 Grafik Perubahan Nilai TDS (Skenario 1).....	99
Diagram 4.3 Grafik Perubahan Nilai pH (Skenario 2).....	101
Diagram 4.4 Grafik Perubahan Nilai TDS (Skenario 2).....	101

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. SK Pembimbing

Lampiran 2. Hasil Pengumpulan Data

Lampiran 3. Bukti Wawancara

Lampiran 4. Kartu Bimbingan

Lampiran 5. Lembar Perbaikan