

**IMPLEMENTASI IOT DALAM SISTEM OTOMASI NUTRISI
DAN PERAWATAN BERBASIS FUZZY LOGIC PADA
TANAMAN SELADA HIDROPONIK “VEFAR”**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

GALIH DWI PRYOGO

21.11.4027

Kepada

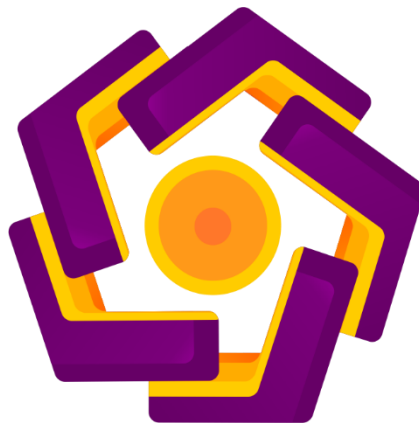
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**IMPLEMENTASI IOT DALAM SISTEM OTOMASI NUTRISI
DAN PERAWATAN BERBASIS FUZZY LOGIC PADA
TANAMAN SELADA HIDROPONIK “VEFAR”**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi S1 Informatika



disusun oleh

GALIH DWI PRAYOGO

21.11.4027

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**Implementasi IoT dalam Sistem Otomasi Nutrisi dan Perawatan
Berbasis Fuzzy Logic Pada Tanaman Selada Hidroponik**

“VEFAR”

yang disusun dan diajukan oleh

Galih Dwi Prayogo

21.11.4027

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 Juni 2025

Dosen Pembimbing,



Arifvanto Hadinegoro, S.Kom., M.T.
NIK. 190302289

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMTASI IOT DALAM SISTEM OTOMASI NUTRISI DAN
PERAWATAN BERBASIS LOGIKA FUZZY PADA TANAMAN SELADA
HIDROPONIK “VEFAR”**

yang disusun dan diajukan oleh

Galih Dwi Prayogo

21.11.4027

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Juni 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Bambang Piliu Hartato, S.Kom., M.Eng
NIK. 190302707

Ali Mustopa, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302192

Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom., M.T.
NIK. 190302289



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Juni 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom
NIK. 1903021106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : GALIH DWI PRAYOGO
NIM : 21.11.4027

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Implementasi IoT dalam Otomasi Pemberian Nutrisi dan Perawatan Berbasis Fuzzy Logic Pada Tanaman Selada Hidroponik "VEFAR"
Dosen Pembimbing : Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom., M.T.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta,

Yang Menyatakan, 23 Juni 2025



Galih Dwi Prayogo

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan izin-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **Implementasi IoT dalam Sistem Otomasi Nutrisi dan Perawatan Berbasis Fuzzy Logic Pada Tanaman Selada Hidroponik “VEFAR”**

Karya ini saya persembahkan dengan penuh rasa hormat dan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam proses penyelesaian skripsi ini.

1. Bapak Sumartono dan Ibu Nuryati, kedua orang tua yang saya sayangi yang telah memberikan dukungan moral maupun finansial serta doa yang tiada henti diberikan untuk kesuksesan saya, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan anak-anaknya. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membuat bapak dan ibu bangga karena telah berhasil menjadikan putranya menyandang gelar sarjana yang diharapkan. Besar harapan saya bapak dan ibu bisa melihat menyaksikan keberhasilan lainnya yang saya raih dimasa yang akan datang.
2. Terimakasih untuk kakak-kakak tercinta saya mas Ibnu Hadi Purwanto dan juga Mbak Novita Putri Anggreini, yang telah membimbing saya dan selalu memberikan dukungan pada saat saya merasa terpuruk.
3. Terimakasih untuk ponakan saya Asyila dan Qeinan, yang selalu membuat semangat dan menghibur pada saat saya sedang terpuruk.
4. Untuk partner hidup saya yang tidak kalah penting kehadirannya Syifa Renani Alya Trahendra, yang selalu memberi semangat dan juga sabar dalam menemani dalam segala badai yang berlalu.
5. Serta keluarga besar, yang sudah memberikan dukungan moral dan juga material serta selalu mendoakan saya.

6. Bapak Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom, MT selaku dosen pembimbing saya, yang sudah meluangkan waktu dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya.
7. Teman-teman Martonsky yang selalu memberikan dukungan dan meluangkan waktu dan bantuan yang diberikan pada saya.
8. Terimakasih kepada perkebunan VEFAR, yang sudah memberikan izin penelitian demi menyelesaikan karya ini.

Semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan kepada mendapatkan balasan dari Allah SWT dan bermanfaat bagi kita semua.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan izin-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **Implementasi IoT dalam Sistem Otomasi Nutrisi dan Perawatan Berbasis Fuzzy Logic Pada Tanaman Selada Hidroponik “VEFAR”**

Karya ini saya persembahkan dengan penuh rasa hormat dan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam proses penyelesaian skripsi ini.

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M., selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan belajar dan berkembang serta menyelesaikan pendidikan saya.
2. Ibu Eli Pujastuti, M.Kom., selaku Ketua Program S1 Informatika, yang telah membantu dan juga memberikan arahan yang sangat bermanfaat bagi saya.
3. Bapak Arifiyanto Hadinegoro, S.Kom, MT selaku dosen pembimbing saya, yang sudah meluangkan waktu dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya.
4. Bapak Sumartono dan Ibu Nuryati, kedua orang tua yang saya sayangi yang telah memberikan dukungan moral maupun finansial serta doa yang tiada henti diberikan untuk kesuksesan saya, serta memprioritaskan pendidikan dan kebahagiaan anak-anaknya. Semoga dengan adanya skripsi ini dapat membuat bapak dan ibu bangga karena telah berhasil menjadikan putranya menyandang gelar sarjana yang diharapkan. Besar harapan saya bapak dan ibu bisa melihat menyaksikan keberhasilan lainnya yang saya raih dimasa yang akan datang.
5. Terimakasih saya ucapkan untuk kakak-kakak tercinta saya mas Ibnu Hadi Purwanto dan juga Mbak Novita Putri Anggreini, yang telah membimbing saya dan selalu memberikan dukungan pada saat saya merasa terpuruk.

6. Terimakasih untuk ponakan-ponakan saya Asyila dan Qeinan, yang selalu membuat semangat dan menghibur pada saat saya sedang terpuruk.
7. Saya ingin mengucapkan terimakasih untuk partner hidup saya yang tidak kalah penting kehadirannya Syifa Renani Alya Trahendra, yang selalu memberi semangat dan juga sabar dalam menemani dalam segala badai yang berlalu.
8. Serta keluarga besar, yang sudah memberikan dukungan moral dan juga material serta selalu mendoakan saya.
9. Terimakasih kepada teman-teman saya Adi Dwi Ribowo, Sultan Faiz, dan Farhan Nauvaldi, yang selalu memberikan dukungan dan meluangkan waktu dan bantuan yang diberikan pada saya.
10. Terimakasih kepada perkebunan VEFAR, yang sudah memberikan izin penelitian demi menyelesaikan karya ini.

Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta dapat memberi kontribusi positif bagi masyarakat.

Yogyakarta, 20 Juni 2025



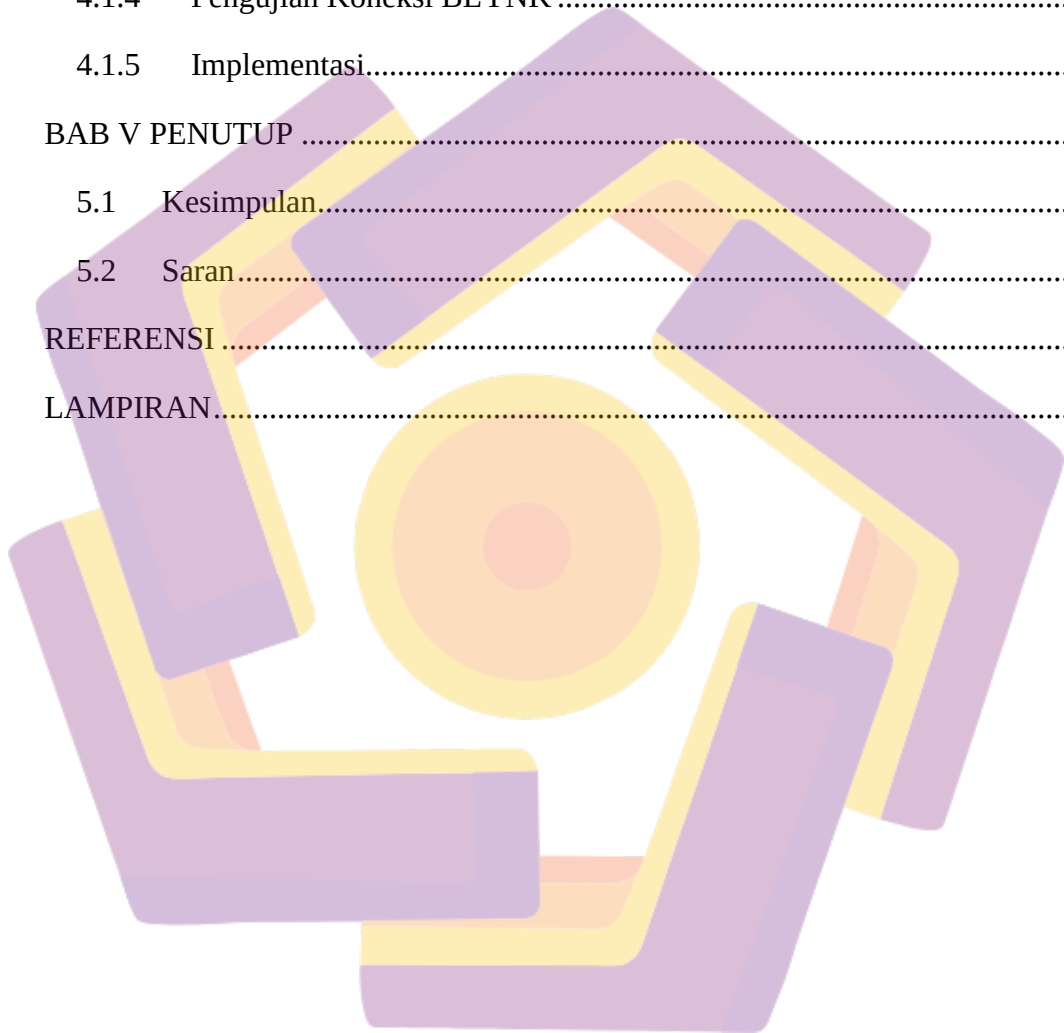
Galih Dwi Prayogo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR FORMULA	xv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
INTISARI	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Teori	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5

2.1	Studi Literatur	5
2.2	Dasar Teori	17
2.2.1	Sensor pH	17
2.2.2	Internet of Things	17
2.2.3	NodeMCU ESP 32	18
2.2.4	Metode Logic Fuzzy Mamdani	19
2.2.5	Sensor ultrasonik	19
2.2.6	Pompa air	21
2.2.7	Arduino IDE	22
2.2.8	Selada	22
2.2.9	Hidroponik	23
2.2.10	Black Box	24
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1	Objek Penelitian	26
3.2	Alur Penelitian	26
3.2.1	Pengumpulan data	27
3.2.2	Analisis Masalah	27
3.2.3	Implementasi	27
3.2.4	Analisis Hasil	38
3.2.5	Dokumentasi	39
3.2.6	Selesai	39
3.3	Alat dan Bahan	39
3.3.1	Perangkat keras	39
3.3.2	Perangkat Lunak	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41

4.1	Hasil Pengujian alat	41
4.1.1	Pengujian sensor pH	41
4.1.2	Pengujian Alat Sensor Ultrasonik.....	45
4.1.3	Pengujian Rule Logika Fuzzy.....	48
4.1.4	Pengujian Koneksi BLYNK	49
4.1.5	Implementasi.....	51
BAB V	PENUTUP	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
REFERENSI		53
LAMPIRAN		57



DAFTAR TABEL

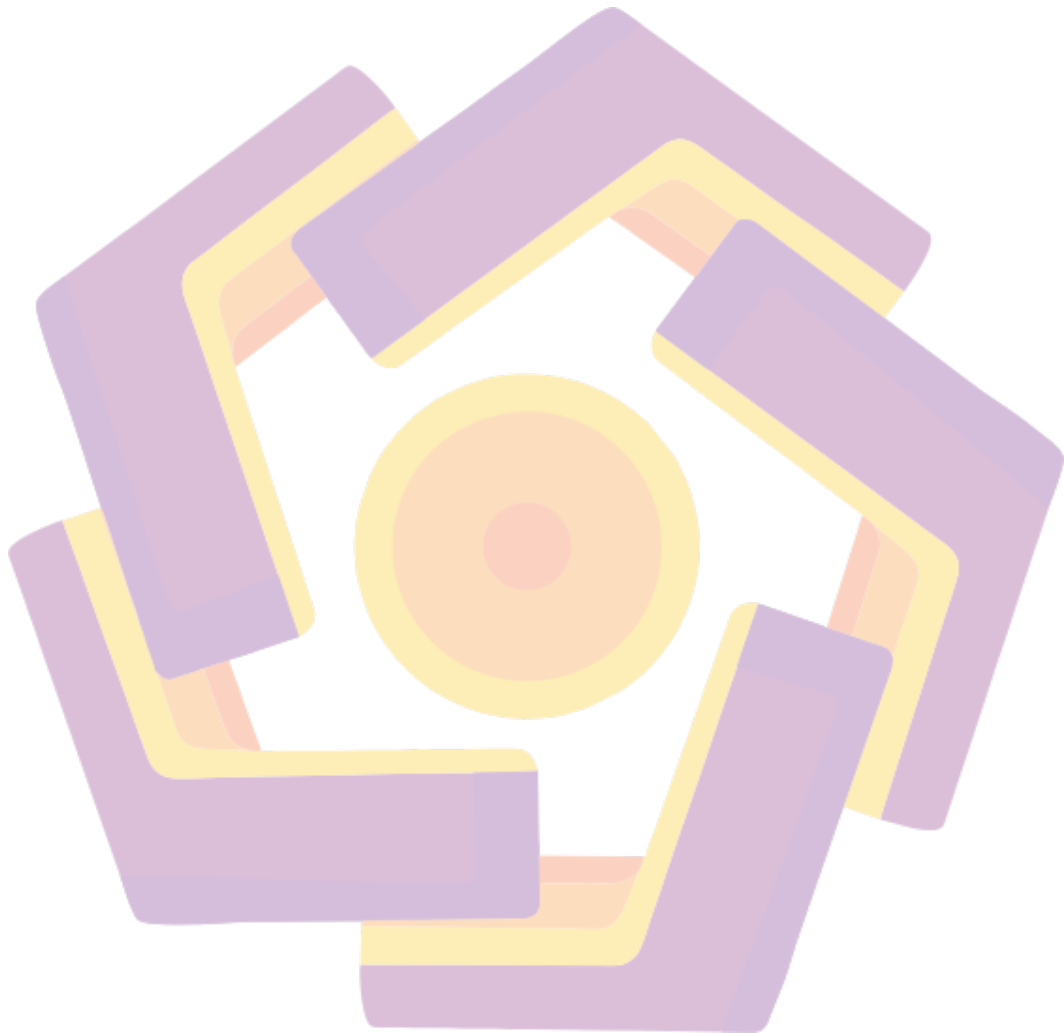
Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	9
Tabel 3.1 Pengujian Hasil Alat	34
Tabel 3.2 pengujian pada pH asam	35
Tabel 3.3 pengujian pada pH asam	35
Tabel 3.4 pengujian pada pH basa	35
Tabel 3.5 Hasil Pengujian setiap sensor pH.....	36
Tabel 3.6 pengujian Logika Fuzzy	37
Tabel 3.7 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	37
Tabel 3. 8 Pengujian Hasil sensor ultrasonk dan sensor pH	38
Tabel 3.9 Pengujian BLYNK.....	38
Tabel 4.1 Hasil Pengujian pH asam	42
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian pH normal.....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian pH basa	43
Tabel 4.4 Hasil rata-rata error	44
Tabel 4.5 Dokumentasi Kalibrasi pH.....	45
Tabel 4.6 pengujia Alat Sensor Ultrasonik	47
Tabel 4.7 hasil pengujian sensor pH dan juga sensor ultrasonik	48
Tabel 4.8 Pengujian Rule Logika Fuzzy	48
Tabel 4.9 Pengujian Koneksi BLYNK	50
Tabel 4.10 Tabel hasil Pengujian Koneksi Blynk.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor pH.....	17
Gambar 2.2 <i>NodeMCU</i>	19
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik.....	20
Gambar 2.4 Pompa Air	21
Gambar 2.5 Arduino IDE.....	22
Gambar 2.6 Selada	23
Gambar 2.7 Hidroponik	24
Gambar 3.1 Alur Penelitian	26
Gambar 3.2 Alur HDLC	28
Gambar 3.3 Topologi	29
Gambar 3.4 Perancangan Alat	30
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor pH.....	31
Gambar 3.6 Rangkaian HC – SR04	32
Gambar 3.7 Rangkaian Pompa Air	32
Gambar 3.8 Rangkaian Logika Fuzzy	33
Gambar 4.1 Pengujian BLYNK.....	41
Gambar 4.2 Pemrograman kalibrasi.....	42
Gambar 4.3 gelas penguji dan gelas pengukur	46
Gambar 4.4 <i>datalog</i> dari serial monitor	49
Gambar 4.5 Implementasi Alat	51

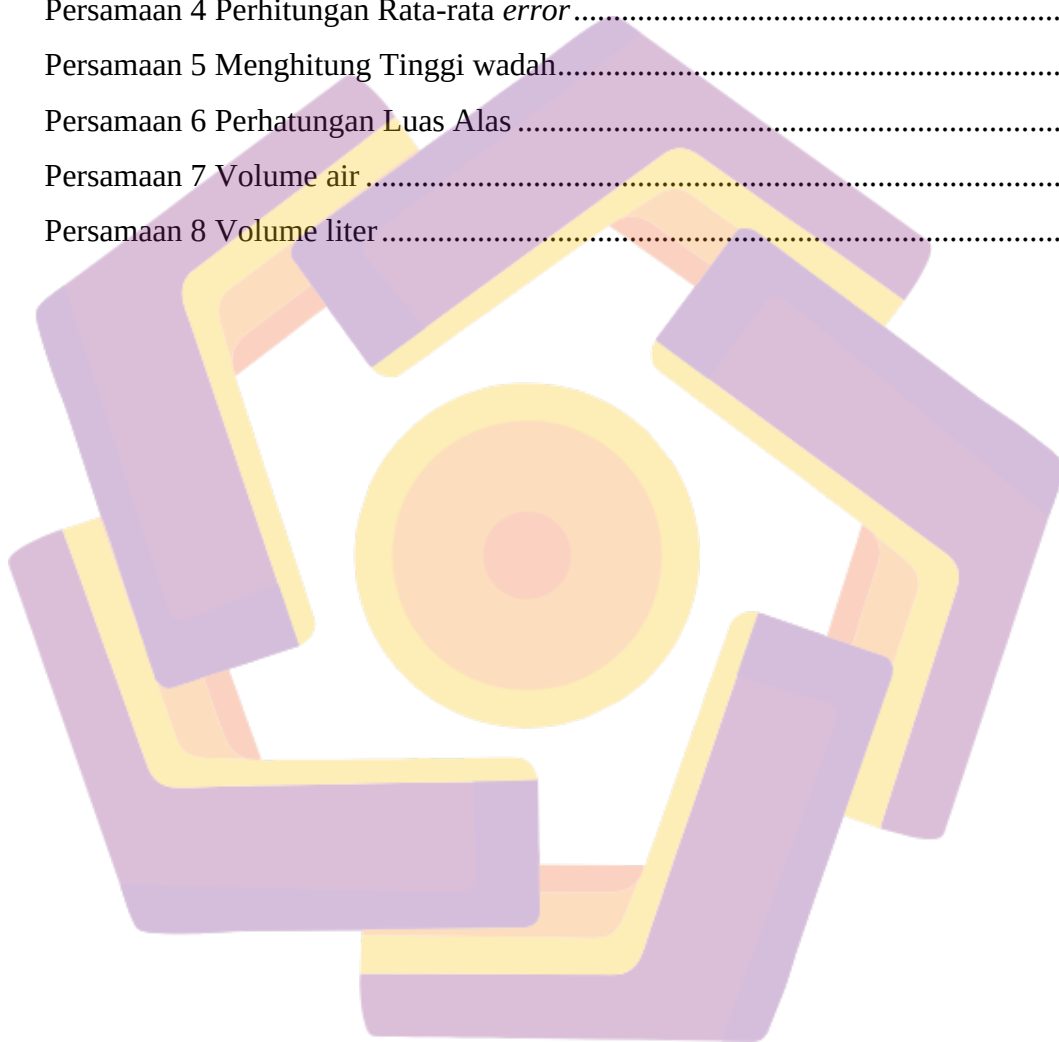
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Perizinan Penelitian.....	57
Lampiran 2 Implementasi alat.....	58

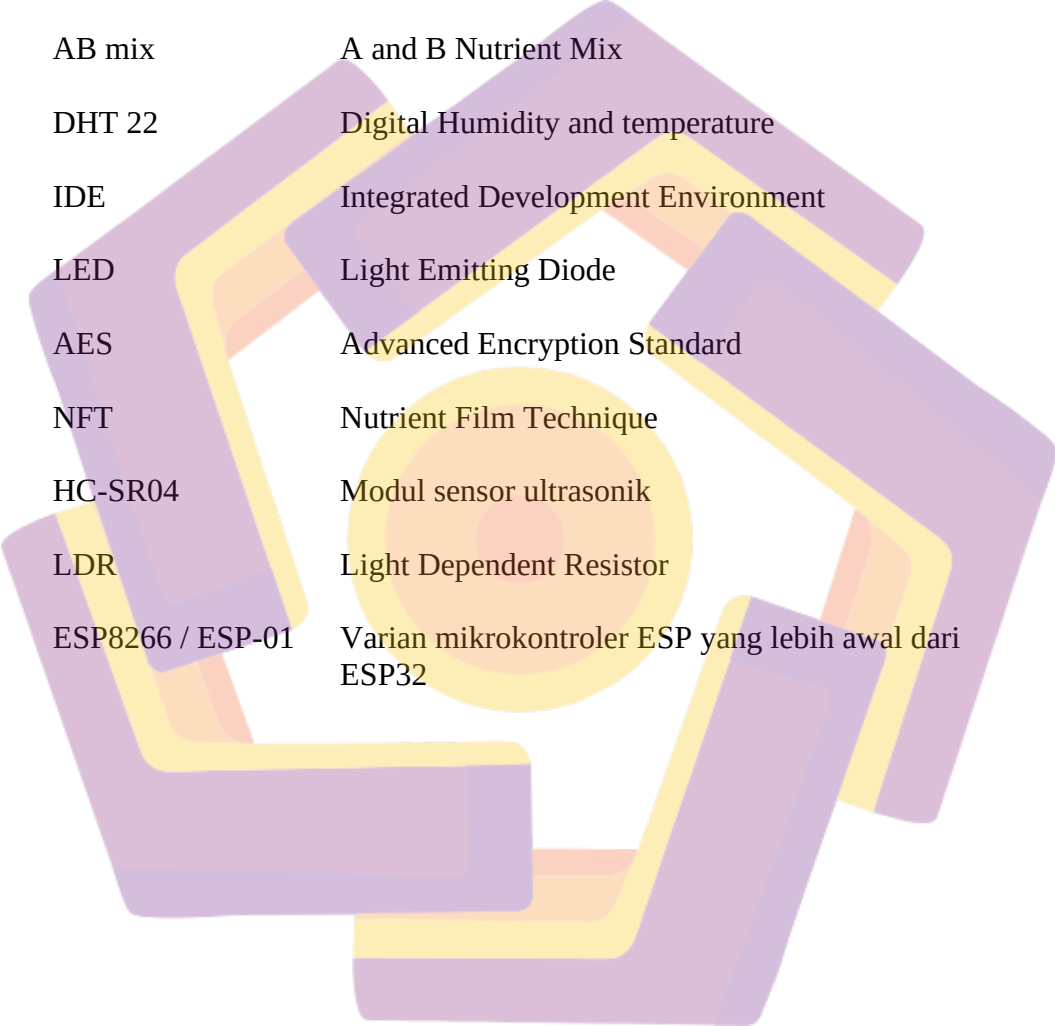


DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 1. Perhitungan Ph step	41
Persamaan 2. Persamaan pH value	42
Persamaan 3 Perhitungan <i>error</i>	44
Persamaan 4 Perhitungan Rata-rata <i>error</i>	44
Persamaan 5 Menghitung Tinggi wadah.....	46
Persamaan 6 Perhitungan Luas Alas	46
Persamaan 7 Volume air	47
Persamaan 8 Volume liter	47

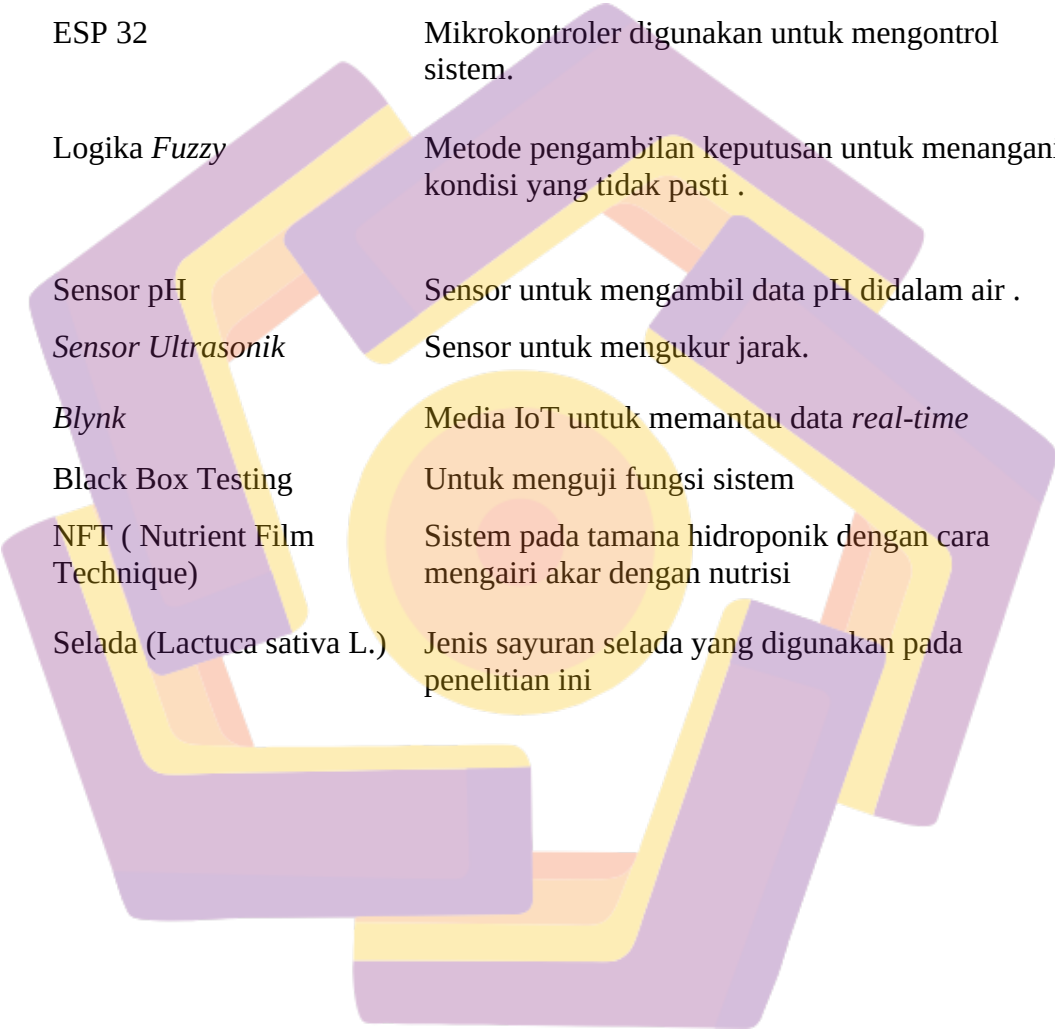


DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



Iot	Intenet of things
pH	Pondus Hydrogeni
ESP 32	Espressif System Protocol 32
AB mix	A and B Nutrient Mix
DHT 22	Digital Humidity and temperature
IDE	Integrated Development Environment
LED	Light Emitting Diode
AES	Advanced Encryption Standard
NFT	Nutrient Film Technique
HC-SR04	Modul sensor ultrasonik
LDR	Light Dependent Resistor
ESP8266 / ESP-01	Varian mikrokontroler ESP yang lebih awal dari ESP32

DAFTAR ISTILAH



AB mix	Campuran nutrisi yang digunakan pada sistem hidroponik.
IoT (<i>Internet of Things</i>)	teknologi yang menghubungkan perangkat ke internet.
ESP 32	Mikrokontroler digunakan untuk mengontrol sistem.
Logika <i>Fuzzy</i>	Metode pengambilan keputusan untuk menangani kondisi yang tidak pasti .
Sensor pH	Sensor untuk mengambil data pH didalam air .
<i>Sensor Ultrasonik</i>	Sensor untuk mengukur jarak.
<i>Blynk</i>	Media IoT untuk memantau data <i>real-time</i>
Black Box Testing	Untuk menguji fungsi sistem
NFT (Nutrient Film Technique)	Sistem pada tamana hidroponik dengan cara mengairi akar dengan nutrisi
Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Jenis sayuran selada yang digunakan pada penelitian ini

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem otomatis untuk memberikan nutrisi pada budidaya selada hidroponik dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan menerapkan logika *fuzzy* sebagai metode pengendalian. Sistem yang dikembangkan mengandalkan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor pH dan *sensor ultrasonik* untuk memantau secara langsung kondisi nutrisi dan lingkungan. Penggunaan logika *fuzzy* bertujuan untuk mengambil keputusan dalam pengaturan pemberian nutrisi secara otomatis sehingga tanaman dapat menerima nutrisi dan kondisi tumbuh yang terbaik. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil memberikan nutrisi dengan tingkat keberhasilan penuh yaitu 100%. Selain itu, sistem ini juga mengurangi pekerjaan petani, sehingga pengelolaan budidaya menjadi lebih mudah dan berkelanjutan. Dengan penerapan teknologi otomasi berbasis IoT dan logika *fuzzy*, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap waktu pemberian nutrisi yang efisien yaitu yang biasanya dilakukan selama 15 menit setelah ada adanya alat ini dapat memangkas waktu selama 8 menit sehingga menjadi 7 menit untuk memberikan nutrisi .

Kata kunci: Sistem Otomasi Nutrisi, Hidroponik Selada, Logika Fuzzy, *Internet of Things*, Efisiensi Nutrisi

ABSTRACT

This research aims to create an automatic system for providing nutrients in hydroponic lettuce cultivation by utilizing Internet of Things (IoT) technology and applying fuzzy logic as a control method. The developed system relies on an ESP32 microcontroller connected to a pH sensor and an ultrasonic sensor to directly monitor nutrient and environmental conditions. The use of fuzzy logic aims to make decisions in automatic nutrient delivery settings so that plants can receive the best nutrition and growing conditions. The results of the test show that this system successfully provides nutrients with a full success rate of 100%. In addition, this system also reduces the work of farmers, so that cultivation management becomes easier and more sustainable. With the application of IoT-based automation technology and fuzzy logic, this research contributes to efficient feeding time, which is usually done for 15 minutes after the existence of this tool can cut the time for 8 minutes so that it becomes 7 minutes to provide nutrients.

Keyword: Nutrient Automation System, Lettuce Hydroponics, Fuzzy Logic, Internet of Things, Nutrient Efficiency