



**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI DAN *MONITORING*
TANGKI AIR MINUM AYAM OTOMATIS BERBASIS ESP 32
MENGUNAKAN METODE *FUZZY* MAMDANI DENGAN
KOMUNIKASI *INTERNET OF THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Muhammad Imam Syafei
41422110079**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI DAN *MONITORING*
TANGKI AIR MINUM AYAM OTOMATIS BERBASIS ESP 32
MENGUNAKAN METODE *FUZZY MAMDANI* DENGAN
KOMUNIKASI *INTERNET OF THINGS***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : Muhammad Imam Syafei
NIM : 41422110079
PEMBIMBING : Fina Supegina, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Imam Syafei
NIM : 41422110079
Program : Teknik Elektro
Studi
Judul : Rancang Bangun Sistem Kendali dan *Monitoring* Tangki Air
Minum Ayam Otomatis Berbasis ESP 32 menggunakan
Metode *Fuzzy* Mamdani dengan Komunikasi *Internet Of
Things*

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

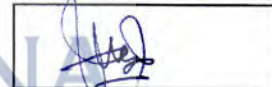
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Fina Supegina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001



Ketua Penguji : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Anggota Penguji : Julpri Andika, S.T., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



Jakarta, 30-07-2024

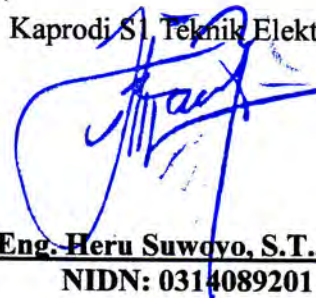
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : MUHAMMAD IMAM SYAFEI
NIM : 41422110079
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir /: RANCANG BANGUN SISTEM
Tesis KENDALI DAN MONITORING TANGKI
AIR MINUM AYAM OTOMATIS
BERBASIS ESP 32 MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY* MAMDANI DENGAN
KOMUNIKASI INTERNET OF THINGS

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jum'at, 26 Juli 2024** dengan hasil presentase sebesar **26%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 27 Juli 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Pratica, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Imam Syafei
N.I.M : 41422110079
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI DAN
MONITORING TANGKI AIR MINUM AYAM
OTOMATIS BERBASIS ESP 32 MENGGUNAKAN
METODE *FUZZY* MAMDANI DENGAN
KOMUNIKASI *INTERNET OF THINGS*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30-07-2024



Muhammad Imam Syafei

ABSTRAK

Faktor lingkungan seperti suhu, kualitas air dan manajemen air minum yang tepat memainkan peran penting dalam kesehatan dan kinerja pertumbuhan ayam broiler. Oleh karena itu suhu yang optimal, kualitas air dan manajemen air yang baik memainkan peran yang signifikan dalam kesehatan dan kinerja pertumbuhan ayam broiler. Maka dari itu diperlukannya sistem yang dapat memonitoring dan mengendalikan suhu, kualitas air dan manajemen air secara otomatis dari jarak jauh.

Solusi yang dapat dilakukan adalah dengan cara membuat sistem dan mengintegrasikan sensor suhu, kualitas air dan manajemen air. Sistem yang dibangun terdiri dari mikrokontroler ESP32, *water level sensor*, TDS sensor, sensor temperatur, pompa air, dan modul wifi untuk koneksi IoT. Data yang diperoleh dari sensor diproses menggunakan logika *fuzzy* dan ditampilkan aplikasi blynk, memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata nilai error antara sensor suhu dan dengan thermometer adalah 1.0% , pada sensor TDS adalah 3.7% antara sensor TDS (*Total Dissolved Solids*) dengan TDS Meter untuk pengujian pembacaan, pada sensor level air dengan vernier caliper adalah 1,22% untuk hasil pengujian ketinggian air dengan *water level sensor* dan hasil pengujian *output fuzzy logic* dan *valve* menggunakan matlab dan arduino didapatkan rata-rata *error* sebesar 13,89%.

Kata Kunci: Monitoring Air, *Internet of Things*, *Fuzzy*, Blynk

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Environmental factors such as temperature, water quality and proper drinking water management play an important role in the health and growth performance of broiler chickens. Therefore, optimal temperature, water quality and good water management play a significant role in the health and growth performance of broiler chickens. Therefore, a system is needed that can monitor and control temperature, water quality and water management automatically remotely.

The solution that can be done is to create a system and integrate sensor temperatures, water quality and water management. The system built consists of an ESP32 microcontroller, water level sensor, TDS sensor, sensor temperatur, water pump, and WiFi module for IoT connections. Data obtained from sensors is processed using fuzzy logic and displayed by the blynk application, enabling remote monitoring and control..

The test results show that the average error value between the temperature sensor and the thermometer is 1.0%, for the TDS sensor it is 3.7% between the TDS (Total Dissolved Solids) sensor and the TDS Meter for reading testing, for the water level sensor with vernier caliper it is 1, 22% for the results of water level testing with a water level sensor and the results of fuzzy logic and valve output testing using Matlab and Arduino, the average error was 13.89%.

Keywords : Water Monitoring, Internet of Things, Fuzzy, Blynk.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul " Rancang Bangun Sistem Kendali dan *Monitoring* Tangki Air Minum Ayam Otomatis Berbasis ESP 32 menggunakan Metode *Fuzzy* Mamdani dengan Komunikasi *Internet Of Things* " ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Mercu Buana.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis telah menerima banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Hal ini dikarenakan keterbatasan yang dimiliki oleh penulis baik dalam segi kemampuan, pengetahuan serta pengalaman penulis. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya tulis selanjutnya dapat menjadi lebih baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah S.W.T yang telah memberikan berbagai kenikmatan yang ada dimuka bumi ini.
2. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan dukungan moral dan materiil, serta doa yang tiada henti untuk keberhasilan penulis.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Ibu Fina Supegina, ST, MT selaku pembimbing tugas akhir, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan tugas akhir ini. Bimbingan dan nasihat yang diberikan telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Rekan-rekan mahasiswa yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan semangat serta berbagi pengalaman dan pengetahuan selama masa studi dan penyusunan tugas akhir ini.

6. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan doa selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi penyajian maupun isi. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang teknik elektro dan manajemen kualitas air dalam industri peternakan.

Jakarta, 30 Juli 2024

Penulis

Muhammad Imam Syafei



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Referensi Jurnal	5
2.3 Tabel Perbandingan Studi Literatur.....	9
2.4 Mapping Chart.....	17
2.5 Standarisasi Kebutuhan Konsumsi Air Pada Unggas.....	18

2.6	Internet of Things (IoT).....	19
2.6.1	Komponen IoT	20
2.6.2	Cara Kerja IoT	22
2.7	Sistem <i>Fuzzy</i>	22
2.7.1	Komponen <i>Fuzzy</i>	23
2.7.2	Membership Function	24
2.8	Karakteristik Komponen Yang Terhubung Ke Mikrokontroller...	29
2.8.1	ESP32.....	29
2.8.2	<i>Water level sensor</i>	30
2.8.3	Total Dissolved Solid Sensor.....	30
2.8.4	Solenoid Valve.....	31
2.8.5	Relay	32
2.8.6	Printed Circuit Board (PCB).....	32
2.8.7	Sensor temperatur	33
2.8.8	Peltier	33
BAB III	PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	35
3.1	Blok Diagram	35
3.2	Flowchart.....	36
3.3	Perancangan Alat.....	39
3.3.1	Perancangan Mekanikal	39
3.3.2	Perancangan Sistem	41
3.3.3	Sistem Pengujian Sensor Temperatur	41
3.3.4	Sistem Pengujian TDS Sensor	42
3.3.5	Sistem Pengujian <i>Water Level Sensor</i>	43
3.3.6	Sistem Pengujian Solenoid Valve, <i>Water Pump</i> dan Peltier.....	44

3.3.7	Program Arduino Sensor Temperatur	45
3.3.8	Program Arduino TDS Sensor	46
3.3.9	Program Arduino <i>Water Level Sensor</i>	47
3.4	Perancangan Sistem IoT	48
3.4.1	Membuat Akun dan Proyek Baru.....	49
3.4.2	Konfigurasi Data Sensor pada Dashboard Blynk	54
3.4.3	Integrasi dengan ESP32	56
3.5	Perancangan Sistem <i>Fuzzy</i>	56
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1	Hasil Perancangan dan Pengujian Komponen.....	61
4.1.1	Perancangan Alat dan Sistem.....	61
4.1.2	Sensor temperature.....	63
4.1.3	TDS Sensor	63
4.1.4	<i>Water level sensor</i>	64
4.1.5	Platform IoT (Blynk)	65
4.2	Pengujian Sistem <i>Fuzzy</i>	67
4.3	Pembahasan.....	69
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN		77
Lampiran 1.	Kode program Arduino IDE Sensor temperatur.....	77
Lampiran 2.	Kode program Arduino IDE TDS Sensor	78
Lampiran 3.	Kode program Arduino IDE <i>Water level sensor</i>	79

Lampiran 4. Integrasi Kode program Program dengan ESP32.....	80
Lampiran 5. Hasil <i>Similarity</i> pada <i>Turnitin</i>	92



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Mapping	18
Gambar 2.2 Contoh Himpunan <i>Fuzzy</i>	23
Gambar 2.3 Kurva Linear Naik.....	25
Gambar 2.4 Contoh Kurva Linear Naik.....	25
Gambar 2.5 Kurva Linear Turun.....	25
Gambar 2.6 Contoh Kurva Linear Turun.....	26
Gambar 2.7 Kurva Segitiga.....	26
Gambar 2.8 Contoh Kurva Segitiga	27
Gambar 2.9 Kurva Trapesium.....	27
Gambar 2.10 Contoh Kurva Trapesium.....	28
Gambar 2.11 Kurva-S	28
Gambar 2.12 Mikrokontroler ESP32	30
Gambar 2.13 <i>Water level sensor</i>	30
Gambar 2.14 TDS Sensor	31
Gambar 2.15 Solenoid Valve	32
Gambar 2.16 Relay Module	32
Gambar 2.17 Printed Circuit Board	33
Gambar 2.18 Sensor Temperatur	33
Gambar 2.19 Peltier Kit	34
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	35
Gambar 3.2 Flowchart Sistem.....	37
Gambar 3.3 Flowchart Sistem <i>Fuzzy</i>	38
Gambar 3.4 Rancangan 3D Design (Tampak Samping).....	40
Gambar 3.5 Rancangan 3D Design (Tampak Belakang).....	40
Gambar 3.6 Rancangan Skematik Alat	41
Gambar 3.7 Rangkaian Pengujian Sensor temperatur.....	42
Gambar 3.8 Rangkaian Pengujian TDS Sensor	43
Gambar 3.9 Rangkaian Pengujian <i>Water level sensor</i>	44

Gambar 3.10 Rangkaian Pengujian Solenoid Valve, Water Pump, dan Peltier....	45
Gambar 3.11 Kode program Arduino IDE Sensor Temperatur	46
Gambar 3.12 Kode program Arduino IDE TDS Sensor	47
Gambar 3.13 Kode program Arduino IDE <i>Water level sensor</i>	48
Gambar 3.14 Tampilan Gauge Blynk	49
Gambar 3.15 Halaman Awal Blynk	50
Gambar 3.16 Login Menu Blynk	51
Gambar 3.17 Penambahan Device Baru	52
Gambar 3.18 Display Nama Project.....	52
Gambar 3.19 Perangkat ESP32 Pada Aplikasi Blynk.....	53
Gambar 3.20 Auth Token.....	54
Gambar 3.21 <i>Water level sensor</i> Gauge Display	54
Gambar 3.22 TDS Sensor Gauge Display.....	55
Gambar 3.23 Sensor Temperatur Gauge Display	55
Gambar 3.24 Program Konfigurasi ESP 32 dengan blynk	56
Gambar 3.25 Tampilan <i>Fuzzy Logic Designer</i> Matlab	57
Gambar 3.26 Grafik Input Output Rancangan <i>Fuzzy</i>	57
Gambar 3.27 Membership Function Input Temperatur.....	58
Gambar 3.28 Membership Function Input TDS	58
Gambar 3.29 Membership Function Input <i>Water Level</i>	59
Gambar 3.30 Membership Function Output Valve.....	59
Gambar 4.1 Tampilan Alat Keseluruhan	61
Gambar 4.2 Tampilan Alat Peltier Ke Tangki Utama.....	62
Gambar 4.3 Tampilan Sistem Mikrokontroler.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Studi Literatur	9
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Sensor temperatur	42
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin TDS Sensor.....	43
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin <i>Water Level Sensor</i>	44
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin Relay.....	45
Tabel 3. 5 Rancangan Rules <i>Fuzzy</i>	60
Tabel 4.1 Nilai Error Sensor Temperatur.....	63
Tabel 4.2 Nilai Error TDS Sensor.....	64
Tabel 4.3 Nilai Error <i>Water Level Sesnsor</i>	65
Tabel 4.4 Hasil Simulasi <i>Fuzzy</i> Pada Matlab.....	68
Tabel 4.5 Hasil Simulasi <i>Fuzzy</i> Pada Arduino.....	68
Tabel 4.6 Hasil Kalklasi Output <i>Fuzzy</i> dan Arduino	69
Tabel 4.7 Pengujian Alat Keseluruhan.....	71