



LAPORAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

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



**PERANCANGAN SISTEM PENGAMATAN DAN
PENGENDALIAN SUHU SERTA KELEMBABAN PADA
INKUBATOR TELUR MENGGUNAKAN METODE *FUZZY*
MAMDANI DI PETERNAKAN AYAM**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)

UNIVERSITAS Disusun Oleh:

Nama : Muhamad Ripano

N.I.M : 41420010040

Pembimbing : Galang Persada Nurani Hakim, ST, MT.,
IPM, Ph.D

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Ripano
NIM : 41420010040
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PERANCANGAN SISTEM PENGAMATAN DAN PENGENDALIAN SUHU SERTA KELEMBABAN PADA INKUBATOR TELUR MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI DI PETERNAKAN AYAM

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 : Galang Persada Nurani Hakim, ST,
MT., IPM, Ph.D

NIDN/NIDK/NIK : 0304128502 / 122850724



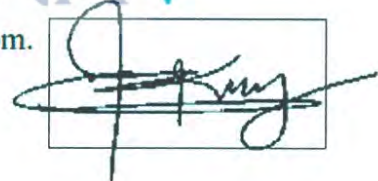
Ketua Penguji : Akhmad Wahyu Dani ST.MT

NIDN/NIDK/NIK : 0320078501



Anggota Penguji : Freddy Artadima Silaban, S.Kom.
MT

NIDN/NIDK/NIK : 0328119102



Jakarta, 31-07-2024

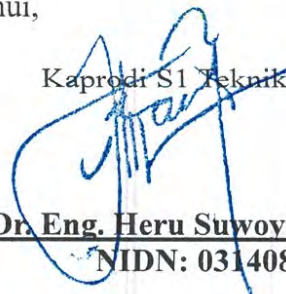
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. 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 : **Muhamad Ripano**
NIM : **41420010040**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir/Tesis : **PERANCANGAN SISTEM PENGAMATAN DAN PENGENDALIAN SUHU SERTA KELEMBABAN PADA INKUBATOR TELUR MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI DI PETERNAKAN AYAM**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 05 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **22%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, Selasa, 06 Agustus 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Praticha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Ripano

NIM : 41420010040

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM PENGAMATAN DAN PENGENDALIAN SUHU SERTA KELEMBABAN PADA INKUBATOR TELUR MENGGUNAKAN METODE FUZZY MAMDANI DI PETERNAKAN AYAM

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.

Jakarta, 29 Oktober 2023

UNIVERS
MERCU BUANA



Muhamad Ripano

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segeanp rasa syukur kami sampaikan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan petunjuk-Nya kepada kami. Shalawat serta salam senantiasa saya curahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW yang menjadi teladan bagi umat manusia di dunia, sehingga saya berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM PENGAMATAN DAN PENGENDALIAN SUHU SERTA KELEMBABAN PADA INKUBATOR TELUR MENGGUNAKAN METODE *FUZZY* MAMDANI DI PETERNAKAN AYAM”.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam rangka meraih gelar Sarjana Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana. Keberhasilan dalam menyelesaikan laporan ini dengan tepat waktu dapat dicapai berkat dukungan, bimbingan, dan kontribusi dari berbagai pihak yang terlibat. Penulis mengungkapkan rasa terima kasih kepada semua yang turut serta memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

1. Ucapan terimakasih kepada Orang Tua dan Keluarga atas rasa kasih sayang, saran, solusi, dukungan dan doa yang tanpa henti diberikan, sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Skripsi dengan prestasi yang baik.
2. Ucapan terimakasih kepada Bapak Agus selaku peternak ayam yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian terhadap telur ayam serta berbagi ilmu yang sangat berharga.
3. Ucapan terimakasih kepada Bapak Galang Persada Nurani Hakim, ST, MT, IPM., Ph.D selaku dosen pembimbing Tugas Akhir di Universitas Mercu Buana yang telah memberikan arahan yang cermat dan bimbingan yang membantu dalam menyelesaikan penulisan ini.
4. Ucapan terimakasih kepada Bapak Hendri ST, MT, selaku Dosen Penguji Seminar Proposal, yang telah mengkoreksi Lapoan Tugas Akhir, masukan berharga dan turut mengarahkan penulis menuju hasil yang lebih baik.

5. Ucapan terimakasih kepada Bapak Akhmad Wahyu Dani ST, MT, selaku Ketua Penguji Sidang Tugas Akhir, yang telah mengoreksi dan memberikan saran positif pada Lapoan Tugas Akhir agar dapat menuju hasil yang lebih baik.
6. Ucapan terimakasih kepada Bapak Freddy Artadima Silaban S.Kom, MT, selaku Anggota Penguji Sidang Tugas Akhir, atas kesediaanya dalam memberikan pertanyaan, masukan yang positif karena dapat memperluas pemahaman materi Laporan Tugas Akhir.
7. Ucapan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana telah memberikan izin dan kesempatan yang diberikan kepada penulis dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Ucapan terimakasih kepada Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.
9. Ucapan terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Joni Hardi MT, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik, Direktur Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana.
10. Ucapan terimakasih kepada Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo ST, M.Sc., selaku Kaprodi Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana, yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses penelitian ini.
11. Ucapan terimakasih kepada Ibu Ketty Sitis ST, MT, selaku Sekertaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
12. Ucapan terima kasih kepada seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana atas bimbingan yang berharga mengenai ilmu yang sangat bermanfaat. Hal ini karena telah memberikan kontribusi dan ilmu yang telah berharga dalam membentuk pemahaman saya yang lebih mendalam dalam bidang Teknik Elektro.
13. Ucapan terima kasih kepada Bapak Abdurohman ST, yang telah memberikan saran dan ilmu pendidikan yang sangat berharga serta memberikan motivasi agar tetap bahagia dan semangat selama perkuliahan.

14. Ucapan terimakasih kepada Sevita Amalia, yang telah memberikan kontribusi signifikan sejak awal dan meluangkan waktu secara aktif dalam setiap tahap penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dan positif. Hal ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk penyempurnaan lebih lanjut pada Laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap agar tidak hanya menjadi hasil akhir dari suatu tugas, tetapi juga dapat memberikan manfaat yang maksimal bagi semua pihak yang membacanya.

Penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian dan waktu yang diberikan untuk membaca Laporan Tugas Akhir ini. Semoga isi laporan ini dapat memberikan wawasan dan kontribusi positif diberbagai aspek.

Walaikumsalam Warahmatullahi Wabarakatuh

Jakarta, 29 oktober 2023



UNIVERSITAS
MERCU BUANA (Muhamad Ripano)

ABSTRAK

Kemajuan teknologi yang semakin cepat mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia peternakan ayam yang belum sepenuhnya mengadopsi inovasi. Penggunaan inkubator ayam masih dilakukan secara tradisional, dalam proses penghangatan anak ayam yang diletakkan pada inkubator sekitar 1 hingga 14 hari. Dengan adanya inkubator dapat bertujuan untuk memperoleh bibit ayam yang lebih baik dan banyak dalam satu waktu secara bersamaan, sehingga diperlukan integrasi teknologi *internet of things* (IoT) untuk meningkatkan efisiensi dan pengontrolan secara *real-time*.

Inkubator merupakan suatu alat yang digunakan untuk dapat membantu induk ayam dalam proses penghangatan. Penerapan aplikasi IoT dalam inkubator dapat menjadi solusi yang inovatif dalam mengatasi permasalahan perkembangan biakan anak ayam. Dalam dunia peternakan proses perkembangan biakan anak ayam yang dilakukan melalui inkubator, dilakukan dengan memisahkan anak ayam dari induknya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan alat penetas telur yang dilengkapi dengan sistem kendali suhu dan kelembaban menggunakan metode *fuzzy mamdani*.

Hasil implementasi yang dilakukan oleh peneliti mencapai keberhasilan sebesar 86% terdiri dari 13 butir telur ayam yang menetas dan terdapat 2 butir telur ayam tidak menetas dengan memperoleh nilai suhu yang stabil antara 35°C - 38°C dan kelembaban 55% - 60% dalam proses penetasan telur ayam selama 21 hari. Hasil selisih pengukuran dengan menggunakan sensor DHT 22 dan *termometer hygrometer* HTC-1 dalam pengukuran suhu sebesar 0,3°C dan kelembaban sebesar 1,7%. Maka dapat dikatakan bahwa inkubator telur ayam secara keseluruhan dapat di implementasikan untuk meningkatkan jumlah produksi dalam penetasan telur ayam.

Kata Kunci: Inkubator, Fuzzy Mamdani, Suhu dan Kelembaban

MERCU BUANA

ABSTRACT

Rapid technological advances are changing various aspects of life, including in the world of chicken farming which has not yet fully adopted innovation. The use of chicken incubators is still done traditionally, in the process of warming the chicks which are placed in the incubator for around 1 to 14 days. With an incubator, the aim is to obtain better and more chicken seeds at the same time, so integration of internet of things (IoT) technology is needed to increase efficiency and real-time control.

An incubator is a tool used to help the hen in the warming process. Implementing IoT applications in incubators can be an innovative solution in overcoming the problem of chick breeding. In the world of farming, the process of developing chicks, which is carried out through incubators, is carried out by separating the chicks from their parents. Therefore, the aim of this research is to create an egg incubator equipped with a temperature and humidity control system using the fuzzy mamdani method.

The results of the implementation carried out by the researcher achieved 86% success consisting of 13 hatched chicken eggs and 2 unhatched chicken eggs by obtaining stable temperature values between 35°C - 38°C and humidity of 55% - 60% in the process of hatching chicken eggs for 21 days. The results of the difference in measurements using the DHT 22 sensor and the HTC-1 hygrometer thermometer in measuring temperature were 0.3°C and humidity was 1.7%. So it can be said that the chicken egg incubator as a whole can be implemented to increase the amount of production in hatching chicken eggs.

Keywords: Incubator, Fuzzy Mamdani, Temperature and Humidity

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Metode Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II DASAR TEORI.....	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.2 Dasar Teori Alat Inkubator Telur	25
2.3 Sensor DHT 22.....	26
2.4 Lampu Pijar	27
2.5 Lcd 16x2	28
2.6 NodeMCU ESP 32.....	28
2.7 <i>Thyristor Module AC Light Dimmer 220V/240V</i>	29
2.8 <i>Motor Stepper</i>	30
2.9 <i>Motor Driver Module Dual H-Bridge L298N</i>	31
2.10 Kipas DC	33
2.11 <i>Power Supply 12V</i>	34
2.12 <i>Driver ULN2003A</i>	34

2.13 BLYNK	35
2.14 Sistem <i>Fuzzy</i>	36
2.14.1 Fuzzifikasi	41
2.14.2 Inferensi <i>Fuzzy</i>	44
2.14.3 Defuzifikasi Mamdani.....	45
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	47
3.1 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat	47
3.2 Perancangan <i>Hardware</i>	48
3.3 Blok Diagram Alat.....	50
3.4 Fungsi-Fungsi Alat	51
3.4.1 Fungsi Membaca Suhu Pada Inkubator	52
3.4.2 Fungsi Membaca Kelembaban Pada Inkubator	52
3.4.3 Fungsi Kendali Kipas	53
3.4.5 Fungsi Kendali Lampu.....	54
3.5 Perancangan <i>Software</i>	55
3.5.1 Perancangan Fuzzifikasi <i>Input</i> untuk Pembacaan Suhu	55
3.5.2 Perancangan Fuzzifikasi <i>Input</i> untuk Pembacaan Kelembaban	57
3.5.3 Perancangan Fuzzifikasi <i>Output</i> untuk Pembacaan Lampu	58
3.5.4 Perancangan Fuzzifikasi <i>Output</i> untuk Pembacaan Kipas	59
3.5.5 Perancangan IoT Blynk.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1 Pengujian Alat	61
4.1.1 Pengujian Sensor DHT 22	61
4.1.2 Perbandingan Pengujian Inkubator Menggunakan Kontrol <i>Fuzzy</i> dan Ruang <i>Box</i> Tidak Menggunakan Kontrol <i>Fuzzy</i>	64
4.1.3 Hasil Perbandingan Menggunakan Inkubator Telur Dengan Alat Lainnya	66
4.1.4 Pengujian Pengendalian Pada Tingkat Kecerahan Lampu Pijar	68
4.1.5 Pengujian Motor <i>Stepper</i>	70
4.1.6 Pengujian Pengendalian Pada Kipas DC	72
4.2 Alat Bantu Dalam Pengujian	73
4.3 Implementasi Alat Inkubator Telur Ayam.....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan.....	79

5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN.....	86



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor DHT 22	27
Gambar 2.2 Lampu Pijar	27
Gambar 2.3 LCD 16x2	28
Gambar 2.4 NodeMCU ESP32	29
Gambar 2.5 <i>Thyristor Module AC Light Dimmer 220V/240V</i>	30
Gambar 2.6 Motor <i>Stepper</i>	31
Gambar 2.7 Motor <i>Driver Module Dual H-Bridge L298N</i>	32
Gambar 2.8 Kipas DC	33
Gambar 2.9 <i>Power Supply 12V</i>	34
Gambar 2.10 <i>Driver ULN2003A</i>	35
Gambar 2.11 Representasi Linear Naik	42
Gambar 2.12 Representasi Linear Turun	42
Gambar 2.13 Representasi Kurva Trapesium	43
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat	47
Gambar 3.2 Perancangan Elektrik	48
Gambar 3.3 Perancangan Mekanik	49
Gambar 3.4 Blok Diagram	50
Gambar 3.5 Fungsi Membaca Suhu Pada Inkubator	52
Gambar 3.6 Fungsi Membaca Kelembaban Pada Inkubator	53
Gambar 3.7 Fungsi Kendali Kipas	53
Gambar 3.8 Fungsi Kendali Lampu	54
Gambar 3.9 Perancangan Fuzzifikasi <i>Input</i> untuk Pembacaan Suhu	56
Gambar 3.10 Perancangan Fuzzifikasi <i>Input</i> untuk Pembacaan Kelembaban	57
Gambar 3.11 Perancangan Fuzzifikasi <i>Output</i> untuk Pembacaan Lampu	58
Gambar 3.12 Perancangan Fuzzifikasi <i>Output</i> untuk Pembacaan Kipas	59
Gambar 3.13 Perancangan IoT Blynk	60
Gambar 4.1 Pengujian Alat Inkubator Telur Ayam	61
Gambar 4.2 Pengujian Tegangan Pada Sensor DHT 22	62
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Pembacaan Suhu dan Kelembaban Pada Termometer <i>Hygrometer</i> HTC-1	63
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Pembacaan Suhu dan Kelembaban Pada Sensor DHT 22	63
Gambar 4.5 Inkubator Telur Ayam Menggunakan Kontrol <i>Fuzzy</i>	65
Gambar 4.6 Ruang Box Tidak Menggunakan Kontrol <i>Fuzzy</i>	65
Gambar 4.7 Inkubator Telur Ayam Penelitian Sebelumnya	67
Gambar 4.8 Inkubator Telur Ayam yang Diimplementasikan oleh Peneliti	67
Gambar 4.9 Pengujian Pengendalian Tingkat Kecerahan Pada Lampu Pijar	69
Gambar 4.10 Pengujian Motor <i>Stepper</i>	71
Gambar 4.11 Pengujian Pengendalian Pada Kipas DC	72
Gambar 4.12 Proses Penetasan Telur Ayam	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Pustaka	21
Tabel 3.1 Fungsi Keanggotaan Suhu.....	56
Tabel 3.2 Fungsi Keanggotaan Kelembaban.....	57
Tabel 3.3 Fungsi Keanggotaan Lampu.....	58
Tabel 3.4 Fungsi Keanggotaan Kipas.....	59
Tabel 4.1 Pengukuran Nilai Perbandingan Sensor DHT 22 dan Termometer <i>Hygrometer</i> HTC-1	64
Tabel 4.2 Pengujian Tingkat Keberhasilan Pada Inkubator Telur Menggunakan Kontrol <i>Fuzzy</i> dan Ruang <i>Box</i> Tidak Menggunakan Kontrol <i>Fuzzy</i>	66
Tabel 4.3 Hasil Perbandingan Antara Inkubator Sebelumnya Dengan Inkubator Peneliti	68
Tabel 4.4 Pengukuran Hasil Tegangan Pada Lampu Pijar	69
Tabel 4.5 Pengujian Motor <i>Stepper</i>	71
Tabel 4.6 Pengukuran Hasil Tegangan Pada Kecepatan Kipas DC	73
Tabel 4.7 Alat Bantu Pengujian.....	74
Tabel 4.8 Implementasi Telur Ayam Selama 21 Hari.....	76



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	42
Persamaan 2.2	43
Persamaan 2.3	43
Persamaan 2.4	45
Persamaan 2.5	46
Persamaan 2.6	46



UNIVERSITAS
MERCU BUANA