

**SKRIPSI**

**SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN  
INKUBATOR TELUR BERBASIS *FUZZY***

***FUZZY EGG INCUBATOR TEMPERATURE AND HUMIDITY  
CONTROL SYSTEM***



Disusun Oleh

**FIRDAUS FATHURROHMAN**

**NIM 18107007**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2022**

**SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN  
INKUBATOR TELUR BERBASIS *FUZZY*  
*FUZZY EGG INCUBATOR TEMPERATURE AND HUMIDITY*  
*CONTROL SYSTEM***

Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2022

Disusun Oleh  
**FIRDAUS FATHURROHMAN**  
18107007

**DOSEN PEMBIMBING**  
Yulian Zetta Maulana S.T.,M.T.  
Gunawan Wibisono S.T.,M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN INKUBATOR  
TELUR BERBASIS FUZZY**

***FUZZY EGG INCUBATOR TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROL  
SYSTEM***

Disusun Oleh  
**FIRDAUS FATHURROHMAN**  
18107007

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 22 Agustus 2022

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing Utama : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.  
NIDN. 1012078103

Pembimbing Pendamping : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.  
NIDN. 0627087901

Penguji 1 : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0617068801

Penguji 2 : Slamet Indriyanto, S.T., M.T.  
NIDN. 0622028804

(*Yulian Zetta Maulana*)

(*Gunawan Wibisono*)

(*Herryawan Pujiharsono*) 29/8 '22

(*Slamet Indriyanto*)

**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

*(Signature of Yulian Zetta Maulana)*

Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.  
NIDN. 1012078103

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **FIRDAUS FATHURROHMAN**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN INKUBATOR TELUR BERBASIS FUZZY”** adalah benar – benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya.

Purwokerto, 03 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Firdaus Fathurrohman)

## PRAKATA

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Sistem Pengendali Suhu Dan Kelembaban Inkubator Telur Berbasis *Fuzzy***”. Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik berupa dukungan moral maupun materiel. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Kedua orang tua saya, yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan baik moral maupun material.
3. Bapak Yulian Zetta Maulana S.T., M.T. selaku pembimbing I yang telah membimbing dan menyempatkan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Gunawan Wibisono S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan menyempatkan waktunya selama penyusunan skripsi ini
5. Dr Arfianto Fahmi S.T., M.T., IPM. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Bapak Jaenal Arifin S.T., M.Eng. selaku dosen wali kelas S1 TE 002 A.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Teman-teman kelas S1 TE 002-A yang telah memberikan semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
9. Aura Yusti Salshabila yang telah memberikan semangat selama proses pengerjaan tugas akhir ini dari awal sampai akhir.
10. Seluruh teman-teman Himpunan Mahasiswa S1 Teknik Elektro (HMTE) dan adik tingkat penulis yang telah memberikan dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

11. Tema-teman seperkendalian (Arif, Putri, Faras, Lutfi, Adum) yang selalu membantu penulis untuk mengerjakan sesuai target.
12. Teman-teman dan dosen laboratorium kendali yang telah membantu penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
13. Seluruh Pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu serta memberikan inspirasi dan semangat penulis secara langsung maupun tidak langsung.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyajian tulisan ini, untuk itu saran dan kritik pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini sangat diharapkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan membawa wawasan bagi para pembaca.

## DAFTAR ISI

<b>SKRIPSI</b> .....	<b>i</b>
<b>SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1.    LATAR BELAKANG.....	1
1.2.    RUMUSAN MASALAH .....	3
1.3.    BATASAN MASALAH .....	3
1.4.    TUJUAN .....	3
1.5.    MANFAAT .....	3
1.6.    SISTEMATIK PENYAJIAN .....	4
<b>BAB 2 DASAR TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1.    KAJIAN PUSTAKA .....	5
2.2.    DASAR TEORI.....	8
2.2.1.    Inkubator Telur.....	9
2.2.2.    Kontrol Logika <i>Fuzzy</i> .....	9
2.2.3.    Fungsi Keanggotaan.....	10
2.2.4.    Mikrokontroler ESP8266 dan <i>Software</i> Arduino IDE .....	12
2.2.5.    Motor <i>Driver</i> .....	13
2.2.6.    Software Eagle .....	15
2.2.7.    Sensor DHT22.....	15
2.2.8.    Aktuator.....	16
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.1.    ALUR PENELITIAN.....	19
3.2.    ALAT YANG DIGUNAKAN .....	20
3.2.1.    Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	20
3.2.2.    Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	20

3.3.	RANCANGAN SISTEM .....	21
3.4.	KENDALI <i>FUZZY</i> .....	23
3.4.1.	Fuzzifikasi .....	23
3.4.2.	FIS ( <i>Fuzzy Inferense System</i> ) .....	23
3.4.3.	Defuzzifikasi .....	23
3.5.	<i>DRIVER</i> MOTOR.....	24
3.6.	<i>PROTOTYPE</i> INKUBATOR TELUR .....	24
3.7.	METODE PENGUJIAN .....	25
3.7.1.	Metode Pengukuran Kinerja .....	25
3.7.2.	Metode Analisa Pengontrol.....	25
3.7.3.	Skenario Pengujian Sensor.....	25
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1.	PENGUJIAN AKURASI SENSOR.....	26
4.2.	PENGUJIAN PWM TERHADAP KECEPATAN KIPAS DAN INTENSITAS CAHAYA.....	28
4.3.	IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK (SOFTWARE).....	29
4.4.	IMPLEMENTASI PERANGKAT KERAS (HARDWARE).....	30
4.5.	PERANCANGAN <i>FUZZYFIKASI</i> SEBAGAI <i>INPUT</i> .....	31
4.6.	PERANCANGAN <i>DEFUZZYFIKASI</i> SEBAGAI <i>OUTPUT</i> .....	34
4.7.	PERANCANGAN <i>RULE</i> .....	36
4.8.	PENGAMBILAN DATA.....	37
4.8.1.	Pengambilan Data Pertama .....	37
4.8.2.	Pengambilan Data Kedua.....	40
4.8.3.	Pengambilan Data Ketiga.....	43
4.8.4.	Pengambilan Data Keempat.....	45
4.8.5.	Pengambilan Data Kelima.....	48
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
5.1.	KESIMPULAN .....	52
5.2.	SARAN .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Linear Naik.....	10
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun.....	11
Gambar 2.3 Representasi Segitiga.....	11
Gambar 2.4 Representasi Trapesium.....	11
Gambar 2.5 Modul Mikrokontroler ESP8266 .....	12
Gambar 2.6 <i>Software</i> Arduino IDE .....	13
Gambar 2.7 Motor Driver PWM Mosfet Driver Trigger Switch .....	14
Gambar 2.8 Motor Driver AC Light Dimmer .....	14
Gambar 2.9 <i>Software</i> Eagle .....	15
Gambar 2.10 Sensor DHT22 .....	16
Gambar 2.11 Cooling Fan 12V .....	16
Gambar 2.12 Lampu Pijar .....	17
Gambar 2.13 Modul Humidifier .....	17
Gambar 2.14 Power Supply.....	18
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian .....	19
Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem .....	22
Gambar 3.3 Rancangan Skematik Sistem .....	22
Gambar 3.4 Gambaran <i>Prototype</i> Inkubator .....	24
Gambar 4.1 Tampilan Program Pengujian Sensor .....	26
Gambar 4.2 Grafik Kalibrasi Sensor .....	28
Gambar 4.3 <i>Software</i> Arduino IDE .....	29
Gambar 4.4 Implementasi Perangkat Keras .....	31
Gambar 4.6 Perancangan <i>Fuzzyfikasi</i> Suhu Pada <i>Software</i> MatLab.....	32
Gambar 4.7 Contoh Perancangan <i>Fuzzyfikasi</i> Kelembaban Pada <i>Software</i> MatLab.....	33
Gambar 4.8 Program <i>Fuzzyfikasi</i> .....	34
Gambar 4.9 Contoh Perancangan <i>Defuzzyfikasi</i> Kipas Pada <i>Software</i> MatLab .....	34
Gambar 4.10 Contoh Perancangan <i>Defuzzyfikasi</i> Kipas Pada <i>Software</i> MatLab.....	35
Gambar 4.11 Rumus dan Program <i>Defuzzyfikasi</i> .....	35
Gambar 4.12 Contoh Perancangan <i>Rule</i> Pada <i>Software</i> MatLab .....	36
Gambar 4.13 Program <i>Rule</i> .....	36
Gambar 4.14 Grafik Pengambilan Data Pertama .....	40
Gambar 4.15 Grafik Pengambilan Data Kedua.....	42
Gambar 4.16 Grafik Pengambilan Data Ketiga.....	45
Gambar 4.17 Grafik Pengambilan Data Keempat.....	47
Gambar 4.18 Grafik Pengambilan Data Kelima.....	50
Gambar 4.19 Grafik Data Suhu Terbaik.....	51
Gambar 4.20 Grafik Data Kelembaban Terbaik .....	51

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1 Hasil Pengujian Akurasi Sensor .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 4.2 Hasil Pengujiann PWM .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 4.3 Pengambilan Data 1 .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabel 4.4 Pengambilan Data 2 .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabel 4.5 Pengambilan Data 3 .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabel 4.6 Pengambilan Data 4 .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabel 4.7 Pengambilan Data 5 .....</b>	<b>48</b>