

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiasi, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bojonegoro, 11 September 2022

Yang membuat pernyataan,



**M.ARFIAN BHERYL NURDIYANTO**

Nim.2120180231

# UNUGIRI

## HALAMAN PERSETUJUAN

NAMA : M. ARFIAN BHERYL NURDIYANTO

NIM : 2120180231

JUDUL : Sistem Monitoring Suhu Air Dengan Metode Fuzzy Pada Kolam Ikan Nila Menggunakan Nodemeu Berbasis WEB

Telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam sidang skripsi.

Bojonegoro, 23 September 2022

Pembimbing I

  
Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom

NIDN. 0729128903

Pembimbing II

  
Moh Miftahul Choiri, M.Pd.I

NIDN. 0704019003

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : M. ARFIAN BHERYL NURDIYANTO  
NIM : 2120180231  
Judul : Sistem Monitoring Suhu Air Dengan Metode *Fuzzy* Pada Kolam Ikan Nila Menggunakan *Nodemcu* Berbasis *Web*


Telah dipertahankan di hadapan penguji pada tanggal 24 September 2022

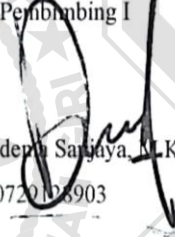
Dewan Penguji

Tim Pembimbing

Penguji I


Pembimbing I


  
Dr. Nurul Huda, M.H.I  
NIDN. 2009090106

  
Ucta Pradepri Sanjaya, M.Kom  
NIDN. 0720108903

Penguji II

Pembimbing II

  
M. Jauhar Vikri, M.Kom  
NIDN. 0712078803

  
Moh. Miftahul Choiri, M.Pd.I  
NIDN. 0704019003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

  
Sunu Wahyudi, M.Pd  
NIDN. 0709058902

Mengetahui,  
Ketua Program Studi

  
Ita Aristia Sa'ida, M.Pd  
NIDN. 0708039101

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

“Walaupun sudah terjatuh beberapa kali tetapi jangan sampai lupa bagaimana caranya untuk bangkit lagi”

### Persembahan

Puji Syukur atas rahmad yang telah dilimpahkan oleh Allah sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan saya bangga telah menuntut ilmu serta menjadi bagian dari Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro. Sholawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW karena berkat beliau yang sudah menuntun kita dari zaman jahilliyah menuju zaman Islamiyah dan berkat beliau juga kita dapat merasakan manisnya iman dan semoga kita semua mendapatkan syafaat-Nya.

Karya tulis ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah mendukung saya dalam segala hal dan tetap memberi saya kelonggaran waktu dalam melakukan pengerjaan karya ilmiah ini serta do'a yang selalu menyertai dalam setiap perjalanan dan Tindakan saya.
2. Terimakasih saya ucapkan kepada bapak dan ibu dosen yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini, terimakasih sudah memberikan arahan dan masukkan dalam proses penelitian dan penulisan skripsi saya.
3. Teman-teman saya diprodi Teknik Informatika di Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro yang telah membantu dan memberi support kepada saya disetiap kesempatan.
4. Pemilik kolam ikan yang sudah memberikan saya izin dan membantu saya dalam melaksanakan penelitian dan pengumpulan data pada karya tulis ilmiah ini.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik, serta hidayah-Nya dan telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan judul “Sistem Monitoring Suhu Air Dengan Metode Fuzzy Pada Kolam Ikan Nila Menggunakan NodeMCU Berbasis Web”. Sholawat serta salam tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini dapat saya selesaikan karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ucapkan banyak-banyak terimakasih kepada :

1. Bapak H. M. Jauharul Ma'arif, M. Pd. I selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
1. Bapak Sunu Wahyudi, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
2. Ibu Ita Aristia Sa'ida, M.Pd. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Bapak Ucta Pradema Sanjaya, M.Kom sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Moh Miftahul Choiri, M.Pd.I sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, pemikiran dan bimbingannya kepada saya dalam mengerjakan skripsi ini.
4. Sahabat-sahabat seperjuangan saya yang telah mendukung saya dalam mengerjakan skripsi.

Saya sebagai penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan agar kedepannya bisa menjadi lebih baik lagi.

Terima Kasih,

Bojonegoro, 18 September 2022

Penulis

M. Arfian Bheryl Nurdiyanto

## ***ABSTRACT***

M. Arfian Bheryl Nurdianto. 2022. *Water Temperature Monitoring System With Fuzzy Method In Tilapia Pond Using Web-Based NodeMCU*. Thesis, Department of Informatics, Faculty of Science and Technology, University of Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Main Advisors Ucta Pradema Sanjaya, S.Kom and Assistant Supervisor Moh Miftahul Choiri, M.Pd.I

Changes in water temperature in tilapia ponds are one of the causes of death in tilapia. The ideal water temperature for tilapia is between 26°C to 30°C, the purpose of the study is to create a water temperature monitoring system in fish ponds so that later this tool can help pond owners in the process of rearing tilapia. The method used in this research is the development method, by applying a fuzzy algorithm that is useful for expressing a logic into linguistic language, the development method used in this research is the waterfall method, the results obtained from observations, interviews, and from journals are a system monitoring water temperature with the fuzzy method in tilapia ponds where the outputs are leds and buzzers, red leds and buzzers that will light up if the water temperature conditions are below 26°C and above 30°C and will turn off if the water temperature is stable at 26°C-30°C, as an indicator if the temperature is limited, the normal is the LED which has a green color and can be monitored from the Blynk application.

**Keywords :** *Fuzzy Sugeno, Fish Pond Temperature Monitoring, Nodemcu ESP8266*

## **ABSTRACT**

M. Arfian Bheryl Nurdiyanto. 2022. *Sistem Monitoring Suhu Air Dengan Metode Fuzzy Pada Kolam Ikan Nila Menggunakan NodeMCU Berbasis Web*. Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Pembimbing Utama Ucta Pradema Sanjaya, S.Kom dan Pembimbing pendamping Moh Miftahul Choiri, M.Pd.I

Berubah-ubahnya suhu air pada kolam ikan nila menjadi salah satu penyebab kematian pada ikan nila. Suhu air yang ideal bagi ikan nila adalah berkisar antara 26°C sampai dengan 30°C, tujuan dari penelitian adalah membuat suatu system pemantauan suhu air pada kolam ikan agar nantinya alat ini bisa membantu pemilik kolam dalam proses pembesaran ikan nila. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan, dengan menerapkan algoritma fuzzy yang berguna untuk menyatakan suatu logika kedalam Bahasa linguistic, metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode waterfall, hasil yang didapat dari setelah melakukan Observasi, Wawancara, dan dari jurnal adalah system monitoring suhu air dengan metode fuzzy pada kolam ikan nila yang mana outputnya adalah led dan buzzer, led yang berwarna merah dan buzzer akan menyala apabila kondisi suhu air berada dibawah 26°C atau berada di atas 30°C dan akan mati jika suhu air stabil di 26°C-30°C, sebagai indicator jika suhu ada pada batas normalnya adalah led yang mempunyai warna hijau dan bisa juga dimonitoring dari aplikasi Blynk.

**Kata Kunci :** *Fuzzy Sugeno, Monitoring Suhu Kolam Ikan, Nodemcu ESP8266*

## DAFTAR ISI

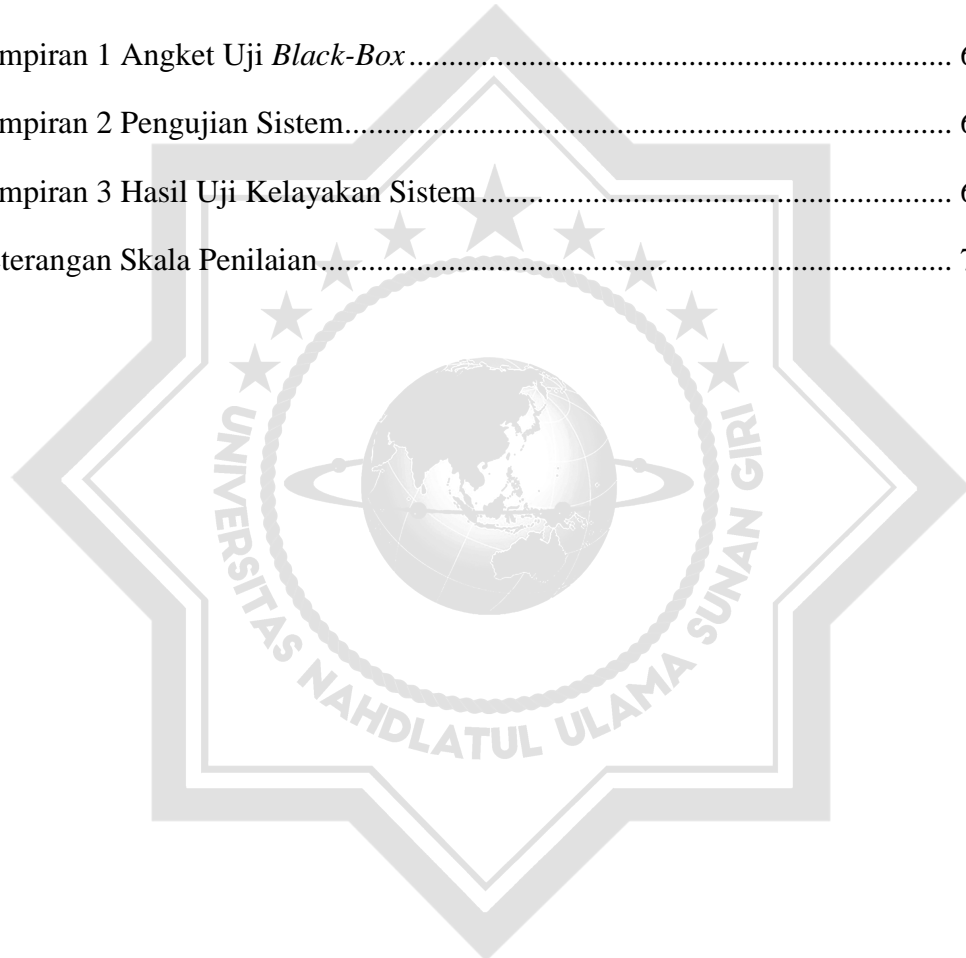
HALAMAN SAMPUL LUAR.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN KAJIAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Kajian Teori.....	6
2.2.1 Ikan Nila .....	6
2.2.2 Klasifikasi Ikan Nila.....	7



2.2.3 Habitat dan Kebiasaan Hidup Ikan Nila .....	8
2.3 Landasan Teori .....	9
2.3.1 Prototype .....	9
2.3.2 Monitoring .....	9
2.3.3 Metode Fuzzy .....	10
2.4 Kekurangan dan Kelebihan Metode Fuzzy .....	11
2.5 Dasar-dasar Logika Fuzzy .....	12
2.6 Fungsi Keanggotaan Fuzzy .....	12
2.7 Logika Fuzzy .....	14
2.8 Alat-Alat dan Bahan .....	15
2.8.1 Arduino IDE .....	15
2.8.2 NodeMCU .....	16
2.8.3 Sensor DS18b2 .....	17
2.8.4 LED .....	18
2.8.5 Blynk .....	19
2.8.6 Buzzer .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2 Subjek Penelitian .....	21
3.3 Diagram Alur Penelitian .....	21
3.4 Prosedur Pengumpulan Data .....	22
3.4.1 Blok Diagram Sistem .....	22
3.4.2 Logika Fuzzy Sugeno .....	26
3.4.3 Desain Perangkat Keras .....	27
3.4.4 Alat dan Bahan .....	27
3.4.5 Desain Perangkat Lunak .....	28

3.4.6 Flowchart Pada Kolam Ikan Nila.....	29
3.4.7 Kebutuhan Fungsional Dan Non-Fungsional .....	29
3.5 Model atau Metode yang diusulkan .....	30
3.5.1 Metode Pengembangan Sistem (SDLC).....	30
3.6 Rencana Pengujian Sistem .....	30
3.6.1 Rencana Pengujian pada kolam ikan nila .....	30
3.6.2 Rencana Pengujian rule .....	31
3.6.3 Metode Waterfall .....	31
3.6.4 Rencana Pengujian Black-Box Testing .....	31
3.6.5 Rencana Pengujian Kelayakan.....	32
3.6.6 Inferensi Fuzzy .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil Produk .....	35
4.1.1 Komponen yang digunakan .....	35
4.2 Implementasi Perakitan system .....	39
4.3 Implementasi Algoritma Fuzzy Sugeno .....	47
4.4 Hasil uji black-box .....	51
4.5 Pengujian Sistem .....	51
4.6 Uji Coba Rule.....	52
4.7 Data uji coba rule.....	53
4.8 Data hasil uji coba rule .....	54
4.9 Uji Coba System.....	55
4.9.1 Data Uji Coba System.....	57
4.9.2 Hasil Uji Coba Sistem.....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
6.1 Kesimpulan.....	60

5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>65</b>
Lampiran 1 Angket Uji <i>Black-Box</i> .....	65
Lampiran 2 Pengujian Sistem.....	66
Lampiran 3 Hasil Uji Kelayakan Sistem.....	67
Keterangan Skala Penilaian.....	72



**UNUGIRI**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Alat dan Bahan .....	27
<b>Tabel 3.2</b> Tabel kebutuhan .....	30
<b>Tabel 3.3</b> Tabel Black-Box testing.....	32
<b>Tabel 3.4</b> Nilai validasi responden.....	32
<b>Tabel 3.5</b> Nilai presentase responden.....	33
<b>Tabel 3.6</b> Pertanyaan uji angket.....	33
<b>Tabel 3.7</b> Aturan Fuzzy .....	34
<b>Tabel 3.8</b> Output Buzzer dan Led berdasarkan suhu air .....	34
<b>Tabel 3.9</b> Uji Black-Box.....	51
<b>Tabel 4.1</b> Data uji coba rule .....	53
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji Coba Rule .....	54
<b>Tabel 4.3</b> Data uji coba system.....	57
<b>Tabel 4.4</b> Hasil Uji Coba System.....	58

UNUGIRI

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Ikan Nila .....	7
<b>Gambar 2.2</b> <i>Representasi linear naik</i> .....	13
<b>Gambar 2.3</b> <i>Representasi linear turun</i> .....	14
<b>Gambar 2.4</b> Arduino IDE .....	16
<b>Gambar 2.5</b> NodeMCU.....	17
<b>Gambar 2.6</b> Sensor DS18b20 .....	18
<b>Gambar 2.7</b> LED.....	18
<b>Gambar 2.8</b> Blynk.....	19
<b>Gambar 2.9</b> Kabel MikroUSB.....	20
<b>Gambar 3.0</b> Buzzer .....	20
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alur Penelitian.....	21
<b>Gambar 3.2</b> Blok Diagram Sistem.....	24
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Alur Logika Fuzzy.....	25
<b>Gambar 3.4</b> Keanggotaan Suhu .....	26
<b>Gambar 3.5</b> Flowchart perangkat lunak Sistem Monitoring Kolam Ikan .....	28
<b>Gambar 3.6</b> Flowchart system monitoring kolam .....	29
<b>Gambar 3.7</b> NodeMCU ESP8266.....	35
<b>Gambar 3.8</b> Sensor DS18B20.....	36
<b>Gambar 3.9</b> Buzzer.....	37
<b>Gambar 4.0</b> LED.....	38
<b>Gambar 4.1</b> Kabel Jumper.....	39
<b>Gambar 4.2</b> Penghubungan nodemcu ke beardboard .....	40
<b>Gambar 4.3</b> Pemasangan kabel jumper male to male dan resitor.....	41
<b>Gambar 4.4</b> Penyusuan kabel modul ke sensor ds18b20.....	42
<b>Gambar 4.5</b> Penghubungan modul sensor ke beardboard .....	43

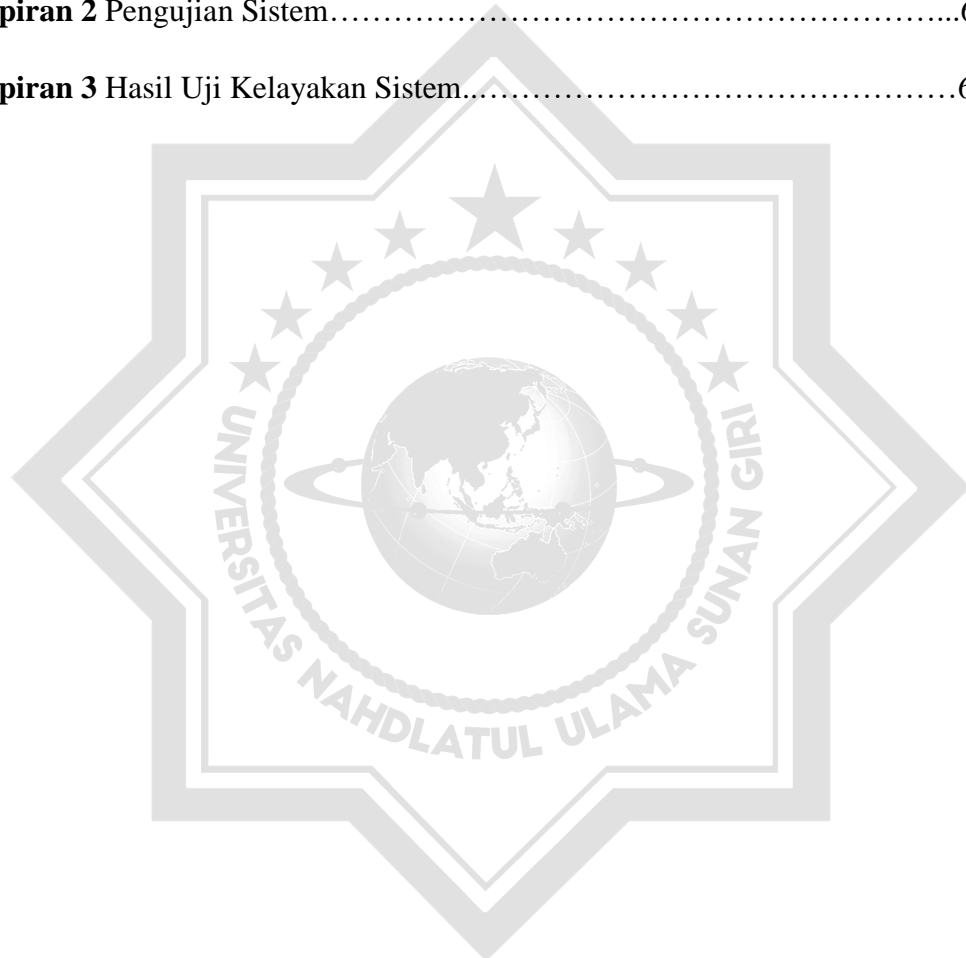
<b>Gambar 4.6</b> Penghubungan led merah ke beardboard.....	44
<b>Gambar 4.7</b> Penghubungan buzzer ke beardboard .....	45
<b>Gambar 4.8</b> Penghubungan led hijau ke beardboard.....	46
<b>Gambar 4.9</b> Rangkaian kabel setelah perakitan.....	46
<b>Gambar 5.0</b> Nilai keanggotaan suhu.....	47
<b>Gambar 5.1</b> Source code untuk fuzzyfikasi, inferensi dan defuzzyfikasi .....	50
<b>Gambar 5.2</b> Proses pengamatan uji coba rule.....	52
<b>Gambar 5.3</b> Uji coba system.....	55
<b>Gambar 5.4</b> Tampilan pada aplikasi blynk.....	56



UNUGIRI

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Angket Uji <i>Black-Box</i> .....	64
<b>Lampiran 2</b> Pengujian Sistem.....	65
<b>Lampiran 3</b> Hasil Uji Kelayakan Sistem.....	66



# UNUGIRI



**UNUGIRI**