

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

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



# UNUGIRI

## HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : Mohammad Ainur Rofiq

NIM : 2120180183

Judul : Implementasi Algoritma Fuzzy Dalam Klasifikasi Cuaca Berbasis Mikrokontroler Arduino

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

Bojonegoro, 07 September 2022

Pembimbing I

Rahmat Insyada, M.Pd.

NIDN: 0727029401

Pembimbing II

Sahri, M.Pd.I

NIDN: 0730129003

## HALAMAN PENGESAHAN

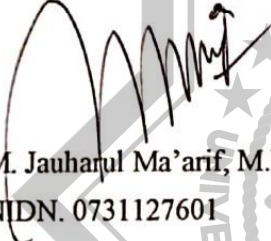
Nama : Mohammad Ainur Rofiq

NIM : 2120180183

Judul : Implementasi Algoritma Fuzzy Dalam Klasifikasi Cuaca Berbasis Mikrokontroler Arduino

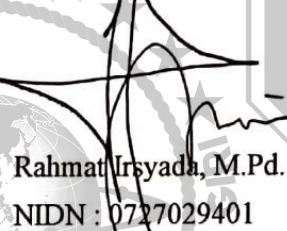
Telah dipertahankan di hadapan penguji pada tanggal 13 September 2022.

Dewan Penguji  
Ketua




M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I  
NIDN. 0731127601

Tim Pembimbing  
Pembimbing I



Rahmat Irsyada, M.Pd.  
NIDN : 0727029401

Penguji II



Ucta Padema Sanjaya, M.Kom  
NIDN. 0729128903

Pembimbing II



Sahr, M.Pd.I  
NIDN. 0730129003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Sunar Wahyudi, M.Pd  
NIDN. 0709058902

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Informatika



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

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

”Orang yang meraih kesuksesan tidak selalu orang pintar.

Orang yang selalu meraih kesuksesan adalah orang yang gigih dan pantang  
menyerah

Jangan takut salah dan berbuat alpa, sebab dari situ para pembelajar bisa dewasa”

(Najwa Shihab)

### PERSEMBAHAN

Sujud syukur saya persembahkan kepada Allah SWT yang telah memberi saya kesehatan selama ini dan selalu di berikan pemikiran yang positif, meminta pertolongan, penganmpunan serta petunjuk kepada-Nya. Semoga doa, sholawat tercurahkan pada junjungan dan suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW, keluarganya, dan sahabat serta siapa saja yang mendapat petunjuk hingga hari kiamat.Amiin.

UNUGIRI

## KATA PENGANTAR

Bismillajirrohmanirrohim.

Assalamu'alaikum warahmatullahi wa barakatuh.

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. Atas ridhonya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah “Implementasi Algoritma Fuzzy Dalam Klasifikasi Cuaca berbasis Mikrokontroler Arduino ” Skripsi ini di ajukan untuk memenuhi syarat kelulusan di Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro. Tidak dapat di sangka bahwa butuh usaha yang keras dalam penyelesaian pengerjaan skripsi ini, Namun, karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang tercinta di sekeliling saya yang mendukung dan membantu. Terima kasih saya sampaikan kepada :

1. Bapak H. M. Jauharul Ma'arif, M. Pd. I selaku Rektor Universitas Nahdhatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
2. Bapak Sunu Wahyudi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdhatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
3. Ibu ita Aristia Sa'ida M.Pd selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika di Universitas Nahdhatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.
4. Bapak Rahmat Irsyada M.Pd selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberi saya pengarahan, serta ilmu bermanfaat serta dukungannya.
5. Bapak Sahri M.Pd.I selaku Dosen pembimbing 2, yang telam memberikan bimbingan dan berbagai pengalaman kepada saya.
6. Terimakasih penulis juga untuk semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis meminta maaf atas kesalahan yang di lakukan penulis.

Bojonegoro,15 Agustus 2022

Mohammad Ainur Rofiq

## ABSTRACT

Rofiq, Mohammad Ainur. 2022. *Implementation of Fuzzy Algorithms In Mikrokontroler Arduino-Based Weather classification*. Thesis, Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Main Supervisor Rahmad Irsyada M.Pd and Assistant Supervisor Sahri, M.Pd.I

Frequently changing and unpredictable weather causes various problems in everyday life. There are many factors that can influence this, one of which is weather which plays an important role in supporting human activities, during the rainy season which can interfere with the drying process of rice when drying. The purpose of this study is to create a tool to identify the weather around the research site so that it can be utilized. The difference in weather that occurs between one region and another is the difference in temperature, humidity, and air pressure. The parameters used to identify the weather are: temperature, humidity, and air pressure, the DHT11 sensor is used to read air temperature and humidity, the BMP180 sensor to read air pressure, Arduino UNO as a microcontroller. Decision-making to determine the weather that is happening using fuzzy mamdani logic. The output of this study is a colored led light if the led light is green then the weather is clear again and if the led light is yellow then the weather is cloudy again while if the light is red then the weather is rainy again and there is a warning in the form of a buzzer when the weather is cloudy.

Keywords: Arduino UNO, DHT11 sensor, BMP180 sensor, fuzzy mamdani,

UNUGIRI

## ABSTRAK

Rofiq, Mohammad Ainur. 2022. *Implementasi Algoritma Fuzzy Dalam Klasifikasi Cuaca Berbasiss Mikrokontroler Arduino*. Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universita Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Rahmad Irsyada M.Pd dan Pembimbing Pendamping Sahri, M.Pd.I

Cuaca yang sering berubah dan tidak dapat diprediksi menyebabkan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari. Banyak factor factor yang dapat mempengaruhi hal tersebut, salah satunya cuaca yang berperan penting dalam mendukung aktifitas manusia, pada saat musim hujan yang dapat mengganggu proses pengeringan padi saat di jemur. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat untuk mengidentifikasi cuaca di sekitar tempat penelitian sehingga dapat dimanfaatkan. Perbedaan cuaca yang terjadi antara satu daerah dengan daerah yang lain yaitu perbedaan suhu, kelembapan, dan tekanan udara. Parameter yang di gunakan untuk melakukan pengidentifikasian cuaca yaitu: suhu, kelembapan, dan tekanan udara, sensor DHT11 digunakan untuk membaca suhu dan kelembapan udara, sensor BMP180 untuk membaca tekanan udara, Arduino UNO sebagai mikrokontroler. Pengambilan keputusan untuk menentukan cuaca yang sedang terjadi menggunakan logika *fuzzy* mamdani. *Output* dari penelitian ini ialah lampu led berwarna jika lampu led berwarna hijau maka cuaca lagi cerah dan jika lampu led berwarna kuning maka cuaca lagi mendung sedangkan jika lampu berwarna merah maka cuaca lagi hujan dan ada peringatan berupa *buzzer* saat cuaca mendung.

Kata kunci: *Arduino UNO, sensor DHT11, sensor BMP180, fuzzy mamdani,*

UNUGIRI

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
COVER DALAM .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Klasifikasi .....	6
2.2.2 Cuaca.....	6
2.2.3 Suhu Udara.....	7
2.2.4 Tekanan Udara .....	7
2.2.5 Kelembapan Relatif.....	7
2.2.6 Logika Fuzzy Mamdani .....	8
2.2.7 Kelebihan dan kekurangan metode fuzzy .....	14
2.3 Arduino.....	14
2.4 Arduino IDE.....	15



2.5	Sensor DHT11 .....	16
2.6	Sensor BMP180.....	17
2.7	LCD 16x2 I2C .....	17
2.8	LED ( <i>Light Emitting Diode</i> ).....	18
2.9	<i>BUZZER</i> .....	19
BAB III .....		20
METODOLOGI PENELITIAN .....		20
3.1	Subjek Penelitian .....	20
3.2	Waktu Penelitian .....	20
3.3	Lokasi Penelitian .....	20
3.4	Prosedur Pengambilan Data .....	20
3.4.1	Observasi (pengamatan).....	20
3.4.2	<i>Studi literature</i> .....	20
3.4.3	Wawancara.....	21
3.5	Perancangan Sistem.....	21
3.5.1	Model atau Metode yang Diusulkan .....	21
3.5.2	Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional.....	22
3.5.3	Kebutuhan Alat dan Bahan .....	23
3.5.4	Desain.....	24
3.6	Desain Perangkat Keras.....	29
3.7	Rencana Pengujian Sistem .....	30
3.7.1	Rencana Pengujian Rule-Base .....	30
3.7.2	Rencana Pengujian <i>Black-box</i> Testing.....	30
3.7.3	Rencana Pengujian Angket Kelayakan .....	32
BAB IV .....		34
HASIL DAN PEMBAHASAN .....		34
4.1	Hasil Implementasi Desain Sistem .....	34
4.1.1	Hasil Implementasi Algoritma Fuzzy Dalam Klasifikasi Cuaca Berbasis Mikrokontroler Arduino .....	34
4.1.2	Implementasi Algoritma Fuzzy .....	41
4.1.3	Pengambilan data pada Arduino IDE.....	51
4.1.4	Penerapan Sistem .....	52
4.1.5	Pengujian <i>Rule Base</i> .....	54
4.1.6	Hasil Uji <i>Black Box</i> .....	55

4.2 Hasil Uji Angket Kelayakan.....	57
BAB V .....	59
KESIMPULAN DAN SARAN .....	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN .....	63



**UNUGIRI**

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional.....	22
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan.....	23
Tabel 3. 3 <i>Aturan Fuzzy</i> .....	29
Tabel 3. 4 Uji <i>Rule</i> dan <i>Output</i> .....	30
Tabel 3. 5 Pengujian Black-box .....	31
Tabel 3. 6 Nilai Validasi Responden.....	32
Tabel 3. 7 Nilai Presentase Responden.....	32
Tabel 3. 8 Pertanyaan Uji Angket .....	33
Table 4. 1 Uji Respon <i>Output</i> .....	54
Table 4. 2 Hasil uji coba <i>rule</i> .....	55
Table 4. 3 Hasil Uji <i>Black box</i> .....	55
Table 4. 4 Hasil Kelayakan.....	57



# UNUGIRI

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kurva Linier Keatas .....	9
Gambar 2. 2 Kurva Linier Kebawah .....	10
Gambar 2. 3 Kurva Segitiga.....	11
Gambar 2. 4 Kurva Trapesium.....	12
Gambar 2. 5 Kurva Singleton.....	13
Gambar 2. 6 Papan Arduino UNO .....	15
Gambar 2. 7 Tampilan Arduino IDE.....	15
Gambar 2. 8 Sensor Suhu dan Kelembapan DHT11.....	16
Gambar 2. 9 Sensor Tekanan BMP180.....	17
Gambar 2. 10 LCD 16x2 I2C.....	18
Gambar 2. 11 Lampu LED.....	19
Gambar 3. 1 Tahapan Model <i>Prototype</i> (tahapan penelitian).....	22
Gambar 3. 2 Metodologi Proses Simulasi Sistem.....	24
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> sistem implementasi algoritma fuzzy.....	25
Gambar 3. 4 Variabel suhu.....	26
Gambar 3. 5 Variabel tekanan udara.....	27
Gambar 3. 6 Variabel kelembaban.....	27
Gambar 3. 7 Fungsi Keanggotaan Cuaca.....	28
Gambar 4. 1 Sensor DHT 11.....	35
Gambar 4. 2 Sensor BMP 180.....	36
Gambar 4.3 LCD I2C.....	39
Gambar 4.4 Lampu LED.....	40
Gambar 4.5 Buzzer.....	41
Gambar 4. 6 Implementasi Algoritma Fuzzy Dalam Klasifikasi Cuaca Berbasis Mikrokontroler Arduino.....	40
Gambar 4. 7 keanggotaan Suhu, kelembapan dan tekanan udara .....	41
Gambar 4. 8 <i>program Fuzzyfikasi</i> suhu .....	43
Gambar 4. 9 <i>program fuzzyfikasi</i> kelembapan .....	44
Gambar 4. 10 <i>program fuzzyfikasi</i> Tekanan Udara.....	44
Gambar 4. 11 <i>program inferensi</i> .....	48
Gambar 4. 12 <i>Program defuzzyfikasi</i> .....	51



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Black box .....	63
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	64
Lampiran 3 Uji Angket .....	65
Lampiran 4 Dokumentasi .....	75



# UNUGIRI