

**IMPLEMENTASI LOGIKA *FUZZY* DALAM MENENTUKAN  
LAMA WAKTU PENYIMPANAN PISANG CAVENDISH  
BERDASARKAN SUHU DAN KADAR GAS ETILEN  
BERBASIS ARDUINO UNO**

**SKIRPSI**



**OLEH:  
AKMAL FIRDAUS  
H1051171052**

**PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK**

**2023**

**IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM MENENTUKAN  
LAMA WAKTU PENYIMPANAN PISANG CAVENDISH  
BERDASARKAN SUHU DAN KADAR GAS ETILEN  
BERBASIS ARDUINO UNO**

**SKIRPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada  
Program Studi Sistem Komputer



**OLEH:  
AKMAL FIRDAUS  
H1051171052**

**PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK**

**2023**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Akmal Firdaus

NIM : H1051171052

Program Studi : Rekayasa Sistem Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Skripsi : Implementasi Logika *Fuzzy* Dalam Menentukan Lama Waktu Penyimpanan Pisang Cavendish Berdasarkan Suhu dan Kadar Gas Etilen Berbasis Arduino Uno

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil saya sendiri, maka saya akan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 2 Maret 2023

Akmal Firdaus

H1051171052

## **PENGESAHAN SKRIPSI**

### **IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY DALAM MENENTUKAN LAMA WAKTU PENYIMPANAN PISANG CAVENDISH BERDASARKAN SUHU DAN KADAR GAS ETILEN BERBASIS ARDUINO UNO**

yang disusun oleh:  
**Akmal Firdaus**  
**H1051171052**

yang dipertahankan di depan Dewan Penguji pada  
tanggal 21 Maret 2023

#### **Susunan Dewan Penguji**

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Dwi Marisa Midyanti., ST., M.Cs.**  
**NIP. 198003192015042001**

**Irma Nirmala, S.T., M.T.**  
**NIP. 198404052019032015**

**Fatma Agus Setyaningsih, S.Kom., M.Cs.**  
**NIP. 198308172012122001**

**Suhardi, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 198606182020121006**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 21 Maret 2023

**Dekan FMIPA Universitas Tanjungpura,**

**Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.**  
**NIP. 197108022000031001**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya. Shalawat serta salam tak lupa penulis tujukan kepada Rasulullah shallahu alaihi wasallam atas perjuangan beliau membawa risalah dari kegelapan jahiliyah menjadi cahaya islam. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Implementasi Logika *Fuzzy* Dalam Menentukan Lama Waktu Penyimpanan Pisang Cavendish Berdasarkan Suhu dan Kadar Gas Etilen Berbasis Arduino Uno” sebagai syarat bagi penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si., selaku Dekan Fakultas FMIPA UNTAN.
2. Bapak Ikhwan Ruslianto, S.Kom., M.Cs., sebagai Ketua Jurusan Rekayasa Sistem Komputer.
3. Ibu Dwi Marisa Midyanti, S.T., M.Cs., sebagai dosen pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing, memberikan nasehat serta masukan dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
4. Ibu Irma Nirmala, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing kedua yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan pikiran dalam membimbing penulisan skripsi.
5. Ibu Fatma Agus Setyaningsih, S.Kom., M.Cs., sebagai dosen penguji pertama yang telah memberikan kritikan dan saran dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
6. Bapak Suhardi, S.T., M.Eng., sebagai dosen penguji kedua yang telah memberikan kritikan dan saran dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
7. Ibu Rahmi Hidayati, S.Kom., M.Cs., sebagai dosen pembimbing akademik yang selama ini menjadi pembimbing selama penulis menjalani masa kuliah. Terima kasih telah memberikan arahan, dukungan, dan motivasi yang sangat berarti kepada penulis.
8. Seluruh dosen serta staf jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
9. Teman-teman mahasiswa Rekayasa Sistem Komputer Angkatan 2017 yang selalu

memberi bantuan dan saran dalam pengerjaan skripsi.

10. Semua pihak yang terlibat langsung maupun yang tidak langsung dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya ilmu komputer.

Pontianak, 2 Maret 2023

Penulis

## ABSTRAK

Pisang Cavendish merupakan jenis buah klimakterik yang mengalami kenaikan respirasi dan produksi etilen yang tinggi selama penyimpanan. Produksi etilen yang tinggi dapat menyebabkan daya simpan pisang menjadi singkat, sehingga berakibat cepat menurun kualitasnya. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem yang dapat menentukan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish berdasarkan suhu dan kadar gas etilen dengan mengimplementasikan metode logika *fuzzy*. Sistem ini berbasis Arduino Uno dengan menggunakan sensor suhu dan sensor gas sebagai alat *input* ke sistem dalam menentukan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish. Proses penginputan data didapatkan dengan dua buah sensor, yaitu sensor suhu DHT22 dan sensor gas MQ-3 yang mampu mendeteksi nilai suhu dan kadar gas etilen. Terdapat 5 hasil keputusan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish yang diuji yaitu sangat lama (336 jam), lama (264 jam), sedang (192 jam), cepat (120 jam) dan sangat cepat (48 jam). Penelitian ini menghasilkan akurasi sistem sebesar 90% dari 30 data pengujian.

**Kata Kunci:** Pisang Cavendish, Arduino Uno, DHT22, MQ-3, Logika *Fuzzy*

## **ABSTRACT**

*Cavendish banana is a climacteric fruit that experiences increased respiration and high ethylene production during storage. High ethylene production can cause the shelf life of bananas to be short, resulting in rapid deterioration of quality. In this research, a system is designed that can determine the time limit of Cavendish banana storage based on temperature and ethylene gas levels by implementing fuzzy logic method. This system is based on Arduino Uno by using temperature sensors and gas sensors as input tools to the system in determining the time limit for Cavendish banana storage. The data input process is obtained with two sensors, namely the DHT22 temperature sensor and the MQ-3 gas sensor which can detect temperature values and ethylene gas levels. There are 5 results of Cavendish banana storage time limit decisions tested, namely very long (336 hours), long (264 hours), medium (192 hours), fast (120 hours) and very fast (48 hours). This research resulted in a system accuracy of 90% from 30 test data.*

**Keywords:** *Cavendish Banana, Arduino Uno, DHT22, MQ-3, Fuzzy Logic*

## DAFTAR ISI

|                                                                |      |
|----------------------------------------------------------------|------|
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....                               | ii   |
| PENGESAHAN SKRIPSI .....                                       | iii  |
| KATA PENGANTAR .....                                           | iv   |
| ABSTRAK .....                                                  | vi   |
| ABSTRACT .....                                                 | vii  |
| DAFTAR ISI .....                                               | viii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                            | x    |
| DAFTAR TABEL .....                                             | xi   |
| DAFTAR KODE PROGRAM .....                                      | xii  |
| BAB 1 PENDAHULUAN .....                                        | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                       | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                      | 3    |
| 1.3 Batasan Masalah .....                                      | 3    |
| 1.4 Tujuan Penelitian .....                                    | 4    |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                                   | 4    |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                                | 4    |
| BAB 2 LANDASAN TEORI .....                                     | 6    |
| 2.1 Penelitian Terdahulu .....                                 | 6    |
| 2.2 Logika <i>Fuzzy</i> .....                                  | 8    |
| 2.2.1 Himpunan Fuzzy .....                                     | 8    |
| 2.2.2 Fungsi Keanggotaan .....                                 | 10   |
| 2.3.3 Operator Dasar Untuk Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i> ..... | 12   |
| 2.2.4 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i> .....                      | 12   |
| 2.2.5 Metode Sugeno .....                                      | 13   |
| 2.3 Arduino Uno .....                                          | 14   |
| 2.4 DHT22 .....                                                | 15   |
| 2.5 MQ-3 .....                                                 | 15   |
| 2.6 Modul LCD .....                                            | 16   |
| 2.7 Arduino IDE .....                                          | 16   |
| 2.8 Pisang Cavendish .....                                     | 17   |
| 2.9 Galat dan Akurasi .....                                    | 19   |
| BAB 3 METODE PENELITIAN .....                                  | 20   |
| 3.1 Studi Literatur .....                                      | 21   |
| 3.2 Pengumpulan Data .....                                     | 21   |
| 3.3 Analisis Kebutuhan .....                                   | 21   |
| 3.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras .....                          | 21   |
| 3.3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....                          | 22   |
| 3.4 Perancangan Sistem .....                                   | 22   |
| 3.4.1 Perancangan Perangkat Keras .....                        | 22   |
| 3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak .....                        | 22   |
| 3.5 Implementasi .....                                         | 22   |
| 3.6 Pengujian Sistem .....                                     | 23   |
| 3.7 Analisis .....                                             | 23   |
| BAB 4 PERANCANGAN .....                                        | 24   |
| 4.1 Perancangan Kotak Penyimpanan .....                        | 24   |

|                         |                                                                 |    |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 4.2                     | Diagram Blok Sistem .....                                       | 25 |
| 4.3                     | Diagram Rangkaian Sensor Suhu .....                             | 26 |
| 4.4                     | Diagram Rangkaian Sensor Gas .....                              | 26 |
| 4.5                     | Diagram Rangkaian Modul LCD 16x2 .....                          | 27 |
| 4.6                     | Perancangan Logika <i>Fuzzy</i> .....                           | 28 |
| 4.6.1                   | Diagram Alir Sistem .....                                       | 28 |
| 4.6.2                   | Fuzzifikasi.....                                                | 29 |
| 4.6.4                   | Fungsi Implikasi .....                                          | 31 |
| 4.6.5                   | Basis Aturan.....                                               | 31 |
| 4.6.6                   | Defuzzifikasi .....                                             | 32 |
| 4.7                     | Perancangan Pengujian <i>Black Box</i> .....                    | 32 |
| BAB 5 IMPLEMENTASI..... |                                                                 | 33 |
| 5.1                     | Implementasi Perangkat Keras.....                               | 33 |
| 5.1.1                   | Implementasi Sensor Suhu.....                                   | 33 |
| 5.1.2                   | Implementasi Sensor Gas.....                                    | 33 |
| 5.1.3                   | Implementasi Modul LCD .....                                    | 34 |
| 5.2                     | Implementasi Perangkat Lunak.....                               | 35 |
| 5.2.1                   | Pembacaan Sensor Suhu .....                                     | 35 |
| 5.2.2                   | Pembacaan Sensor Gas .....                                      | 35 |
| 5.2.3                   | Penerapan Metode Logika <i>Fuzzy</i> pada Arduino .....         | 36 |
| 5.2.4                   | Kode Program Keseluruhan Sistem .....                           | 38 |
| 5.3                     | Perhitungan Menggunakan Metode Logika <i>Fuzzy</i> Sugeno ..... | 40 |
| 5.4                     | Pengujian.....                                                  | 43 |
| 5.4.1                   | Pengujian Sensor Suhu .....                                     | 44 |
| 5.4.2                   | Pengujian Sensor Gas .....                                      | 46 |
| 5.4.3                   | Pengujian Pengaruh Suhu Terhadap Laju Kenaikan Gas .....        | 48 |
| 5.4.4                   | Pengujian Keseluruhan Sistem .....                              | 50 |
| 5.4.5                   | Pengujian <i>Black Box</i> .....                                | 54 |
| 5.5                     | Pembahasan.....                                                 | 55 |
| BAB 6 PENUTUP .....     |                                                                 | 57 |
| 6.1                     | Kesimpulan .....                                                | 57 |
| 6.2                     | Saran .....                                                     | 57 |
| DAFTAR PUSTAKA .....    |                                                                 | 58 |
| LAMPIRAN.....           |                                                                 | 60 |

## DAFTAR GAMBAR

|                    |                                                              |    |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2.1</b>  | Representasi Linear Naik.....                                | 10 |
| <b>Gambar 2.2</b>  | Representasi Linear Turun.....                               | 11 |
| <b>Gambar 2.3</b>  | Representasi Kurva Segitiga.....                             | 11 |
| <b>Gambar 2.4</b>  | Blok Diagram Logika <i>Fuzzy</i> .....                       | 13 |
| <b>Gambar 2.5</b>  | Arduino Uno .....                                            | 14 |
| <b>Gambar 2.6</b>  | Sensor DHT22 .....                                           | 15 |
| <b>Gambar 2.7</b>  | Sensor MQ-3 .....                                            | 16 |
| <b>Gambar 2.8</b>  | Modul LCD .....                                              | 16 |
| <b>Gambar 2.9</b>  | Pisang Cavendish.....                                        | 18 |
| <b>Gambar 2.10</b> | Bagan Tingkat Kematangan dan Manfaat Pisang Untuk Tubuh .... | 18 |
| <b>Gambar 3.1</b>  | Diagram Alir Penelitian.....                                 | 20 |
| <b>Gambar 4.1</b>  | Bagian Luar Kotak (a), Bagian Dalam Kotak (b).....           | 24 |
| <b>Gambar 4.2</b>  | Diagram Blok Perancangan Sistem .....                        | 25 |
| <b>Gambar 4.3</b>  | Rangkaian Sensor DHT22 .....                                 | 26 |
| <b>Gambar 4.4</b>  | Rangkaian Sensor MQ-3 .....                                  | 27 |
| <b>Gambar 4.5</b>  | Rangkaian Modul LCD .....                                    | 27 |
| <b>Gambar 4.6</b>  | Diagram Alir Perangkat Lunak.....                            | 28 |
| <b>Gambar 4.7</b>  | Fungsi Keanggotaan Suhu .....                                | 30 |
| <b>Gambar 4.8</b>  | Fungsi Keanggotaan Gas .....                                 | 30 |
| <b>Gambar 5.1</b>  | Implementasi Sensor Suhu .....                               | 33 |
| <b>Gambar 5.2</b>  | Implementasi Sensor Gas .....                                | 34 |
| <b>Gambar 5.3</b>  | Implementasi Modul LCD.....                                  | 34 |
| <b>Gambar 5.4</b>  | Pengujian Sensor Suhu untuk Suhu Dingin dan Normal.....      | 40 |
| <b>Gambar 5.5</b>  | Pengujian Sensor Suhu untuk Suhu Panas .....                 | 40 |
| <b>Gambar 5.6</b>  | Sampel Pisang untuk Suhu Dingin .....                        | 49 |
| <b>Gambar 5.7</b>  | Sampel Pisang untuk Suhu Normal .....                        | 49 |
| <b>Gambar 5.8</b>  | Sampel Pisang untuk Suhu Panas .....                         | 49 |
| <b>Gambar 5.9</b>  | Pengaruh Suhu Terhadap Laju Kenaikan Gas Etilen .....        | 50 |
| <b>Gambar 5.10</b> | Tampilan Pembacaan Suhu dan Gas .....                        | 51 |
| <b>Gambar 5.11</b> | Tampilan Hasil Perhitungan <i>Fuzzy</i> .....                | 51 |
| <b>Gambar 5.12</b> | Tampilan Prediksi Batas Lama Waktu Simpan.....               | 51 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terdahulu .....                             | 6  |
| <b>Tabel 4.1</b> Rancangan Pengujian <i>Black Box</i> Arduino Uno.....  | 32 |
| <b>Tabel 5.1</b> Hasil Pengujian Sensor Suhu .....                      | 45 |
| <b>Tabel 5.2</b> Hasil Pengujian Sensor Gas Pada Pisang Cavendish ..... | 47 |
| <b>Tabel 5.3</b> Pengujian Penerapan Metode <i>Fuzzy</i> .....          | 52 |
| <b>Tabel 5.4</b> Hasil Pengujian <i>Black Box</i> Arduino Uno.....      | 54 |

## DAFTAR KODE PROGRAM

|                          |                                                 |    |
|--------------------------|-------------------------------------------------|----|
| <b>Kode Program 5.1</b>  | Definisi Pin dan Inisialisasi Sensor Suhu ..... | 35 |
| <b>Kode Program 5.2</b>  | Pembacaan Sensor Suhu .....                     | 35 |
| <b>Kode Program 5.3</b>  | Pembacaan Sensor Gas .....                      | 36 |
| <b>Kode Program 5.4</b>  | Keanggotaan dan Aturan <i>Fuzzy</i> .....       | 36 |
| <b>Kode Program 5.5</b>  | Fuzzifikasi Sensor Suhu .....                   | 37 |
| <b>Kode Program 5.6</b>  | Fuzzifikasi Sensor Gas .....                    | 37 |
| <b>Kode Program 5.7</b>  | Defuzzifikasi .....                             | 38 |
| <b>Kode Program 5.8</b>  | <i>Import Library</i> .....                     | 38 |
| <b>Kode Program 5.9</b>  | Inisialisasi Variabel Global .....              | 38 |
| <b>Kode Program 5.10</b> | Void Setup .....                                | 39 |
| <b>Kode Program 5.11</b> | Void Loop .....                                 | 39 |
| <b>Kode Program 5.12</b> | Tampilan .....                                  | 40 |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pisang Cavendish mempunyai cita rasa buah yang manis serta sedikit asam dan mempunyai daging buah yang berwarna putih kekuningan. Kulit buah pisang Cavendish sedikit tebal dan berwarna kuning cerah sehingga beberapa orang tertarik membeli pisang ini karena kulit buahnya yang halus serta bersih. Selain itu, pisang Cavendish mempunyai banyak kandungan gizi. Kandungan yang terdapat dalam pisang ini diantaranya riboflavin, mangan, niasin, serat, protein, zat besi, kalium, folat, asam fathothanik, magnesium dan kaya vitamin A, vitamin B6, serta vitamin C (Ahmad, 2008).

Pisang Cavendish merupakan jenis buah klimakterik yang mengalami kenaikan respirasi dan produksi etilen yang tinggi selama penyimpanan. Produksi etilen yang tinggi dapat menyebabkan daya simpan pisang menjadi singkat, sehingga berakibat cepat menurun kualitasnya. Etilen merupakan senyawa hidrokarbon tidak jenuh ( $C_2H_4$ ) yang pada tumbuhan ditemukan dalam fase gas, sehingga disebut juga gas etilen. Gas etilen tidak berwarna dan mudah menguap pada suhu kamar (Sinha, 2014). Pembentukan etilen terjadi pada saat praklimakterik dan meningkat konsentrasinya pada saat puncak klimakterik (Winarno, 1981). Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi gas etilen adalah suhu lingkungan tempat pisang disimpan. Suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mempengaruhi laju kenaikan gas etilen pada pisang dan mempercepat proses kematangannya.

Pentingnya menjaga suhu yang tepat dalam penyimpanan pisang Cavendish menjadi sangat penting karena mempengaruhi umur simpan buah tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh suhu terhadap laju kenaikan gas etilen pada pisang Cavendish agar dapat memperpanjang umur simpannya.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan maka dibuatlah sebuah sistem kotak penyimpanan untuk menentukan batas lama waktu penyimpanan buah pisang Cavendish. Penelitian ini mengimplementasikan metode logika *fuzzy* Sugeno sebagai pengambil keputusan. Metode *fuzzy* digunakan dalam sistem ini

karena mampu mengatasi ketidakpastian dan keambiguan dalam pengukuran, serta dapat menghasilkan *output* berdasarkan kondisi yang tidak pasti. Dengan menggunakan metode *fuzzy*, sistem dapat menghasilkan prediksi batas lama waktu simpan buah pisang Cavendish berdasarkan suhu dan konsentrasi gas etilen di dalam kotak penyimpanan yang lebih akurat dan diharapkan sistem ini dapat membantu pengguna dalam mengambil keputusan yang tepat dalam penyimpanan pisang dan mengurangi kerugian ekonomi akibat pembusukan pisang akibat salah penyimpanan. Oleh karena itu, sistem kotak penyimpanan yang bisa memprediksi batas lama waktu simpan buah pisang dengan metode *fuzzy* menjadi sangat penting untuk membantu meningkatkan kualitas dan kuantitas pasokan buah pisang.

Penelitian terkait berdasarkan masalah yang diuraikan di atas pernah dilakukan sebelumnya dengan judul “Sistem Deteksi Lama Waktu Penyimpanan Daging Ayam Berdasarkan Warna Dan Kadar Amonia Berbasis Sensor TCS3200 dan MQ135 Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan” (Rahmana, 2019). Penelitian ini menggunakan sensor gas dan sensor warna sebagai alat klasifikasi dalam menentukan lama waktu penyimpanan sebuah daging ayam. Proses penginputan data didapatkan melalui akuisisi data dengan dua buah sensor, yaitu sensor gas MQ135 dan sensor warna TCS3200 yang mampu membaca parameter berupa kadar amonia dan warna RGB. Untuk proses klasifikasi digunakan *algoritme supervised learning* dari jaringan syaraf tiruan yang mampu mengenali dan mengelompokkan data berdasarkan target yang telah ditentukan di awal.

Penelitian terkait kedua dengan judul “Implementasi Metode Logika Fuzzy Sugeno Pada Prototipe Robot Pemadam Api dengan Kemampuan Navigasi” (Shema, 2021). Pada penelitian ini dibangun sebuah prototipe robot pemadam api dengan algoritma pengikut dinding menggunakan pengendali logika *fuzzy*. Robot ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler, sensor *flame 5-channel* sebagai sensor pendeteksi api, sensor *ultrasonik* HC-SR04 sebagai sensor jarak, sensor garis TCRT5000 sebagai pendeteksi warna hitam pada arena, serta modul kipas L9110, motor DC dan motor servo SG90S sebagai aktuator. Metode logika *fuzzy* digunakan sebagai pengendali kecepatan motor untuk navigasi robot saat menelusuri dinding sebelah kiri arena, mencapai target api, serta kembali ke *home* dengan masukan berupa jarak robot terhadap objek di sekitarnya. Jarak ini

didapat dari penginderaan dua sensor *ultrasonik* yang dipasang di sebelah kiri dan serong kiri robot.

Penelitian terkait ketiga dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengering Pakaian Menggunakan Metode *Fuzzy Logic*” (Oktavia, 2022). Pada penelitian ini dibuat alat pengering pakaian menggunakan metode *fuzzy logic* yang terdiri dari sensor DHT22 dan sensor *load cell* 5 kg. *Input* kendali logika *fuzzy* adalah kelembapan dan suhu udara di dalam lemari pengering. *Output* yang dihasilkan oleh kendali fuzzy logic berupa sinyal untuk mengendalikan motor *fan* dan *heater*.

Berdasarkan dari masalah yang telah dipaparkan, maka selanjutnya akan dikembangkan sebuah sistem “Implementasi Logika *Fuzzy* Dalam Menentukan Lama Waktu Penyimpanan Pisang Cavendish Berdasarkan Suhu dan Kadar Gas Etilen Berbasis Arduino Uno”. Dengan adanya sistem ini, dapat memudahkan pengguna dalam menentukan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diangkat berdasarkan latar belakang penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh suhu terhadap laju kenaikan gas etilen pada pisang Cavendish?
2. Bagaimana tingkat akurasi implementasi logika *fuzzy* dalam menentukan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish berdasarkan suhu penyimpanan dan kadar gas etilen berbasis Arduino Uno?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan pada penelitian dimaksudkan agar pembahasan tidak menyimpang atau berkembang ke masalah lain. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Variabel yang digunakan untuk menentukan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish adalah suhu penyimpanan dan kadar gas etilen yang dihasilkan oleh pisang Cavendish.
2. Jumlah pisang Cavendish yang akan diuji adalah satu sisir (6-7 buah).
3. Sensor yang digunakan adalah sensor DHT22 dan sensor MQ-3.
4. Mikrokontroler yang digunakan Arduino Uno sebagai pengendali sistem.

5. Sistem menggunakan metode logika *fuzzy* Sugeno untuk menentukan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish.
6. Perangkat lunak sistem kendali yang digunakan adalah Arduino IDE.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan logika *fuzzy* dalam menentukan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish berdasarkan suhu penyimpanan dan kadar gas etilen berbasis Arduino Uno.
2. Bagaimana tingkat akurasi implementasi logika *fuzzy* dalam menentukan batas lama waktu penyimpanan pisang Cavendish berdasarkan suhu dan kadar gas etilen berbasis Arduino Uno.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kualitas buah pisang: Dengan menggunakan sistem ini, buah pisang dapat disimpan dengan kondisi yang tepat sehingga umur simpannya dapat diperpanjang dan kualitasnya tetap terjaga.
2. Mengurangi kerugian: Dengan adanya sistem ini, petani atau pedagang dapat mengoptimalkan waktu jual beli buah pisang dan mengurangi risiko kerugian akibat buah pisang yang cepat busuk.
3. Menjamin ketersediaan pasokan: Dengan sistem ini, ketersediaan pasokan buah pisang dapat dijamin dengan memperpanjang umur simpannya.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan skripsi ini dibagi menjadi 6 bab, pada setiap bab menjelaskan dan menguraikan penyelesaian masalah dari penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini. Adapun sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan berisikan latar belakang yang menjelaskan alasan kenapa penelitian ini dilakukan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian,

manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisi bahasan tentang dasar-dasar teori pendukung yang digunakan dalam penelitian tugas akhir. Dasar teori yang dimuat dalam bab ini merujuk pada referensi pustaka seperti buku, jurnal dan artikel ilmiah yang dapat mendukung bahasan penelitian.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang prosedur kegiatan penelitian yang dilakukan sehingga proses penelitian tugas akhir dapat berjalan secara sistematis. Pembahasan yang dimuat pada metodologi penelitian yaitu studi literatur, metode pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi dan pengujian.

## BAB 4 PERANCANGAN

Bab perancangan berisikan tentang tahapan yang dilakukan dalam merancang sebuah sistem yang meliputi perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras berupa perancangan sensor suhu, perancangan sensor gas, perancangan modul LCD dan perancangan perangkat keras secara keseluruhan. Kemudian perancangan perangkat lunak meliputi perancangan sistem inferensi *fuzzy*.

## BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang implementasi, pengujian, dan pembahasan yang membahas hasil dari perancangan yang telah dibuat. Implementasi yang disampaikan pada bab ini yaitu implementasi pembuatan kotak penyimpanan dan implementasi proses penerapan program metode logika *fuzzy* Sugeno pada kotak penyimpanan. Kemudian dilakukan pengujian meliputi pengujian sensor suhu, pengujian sensor gas, pengujian penerapan metode logika *fuzzy* Sugeno dan pengujian keseluruhan sistem. Kemudian dilakukan pembahasan mengenai hasil pengujian yang telah dilakukan.

## BAB 6 PENUTUP

Bab penutup merupakan bab kesimpulan dan saran yang memaparkan tentang penarikan kesimpulan dari bahasan masalah yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya serta diberikan saran-saran bagi penelitian kedepannya agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih baik.