



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

*QUALITY CONTROL PADA ROTI TAWAR  
MENGUNAKAN FUZZY CLASSIFICATION*

TESIS

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Oleh  
Adi Wicitra

55417110008

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2020**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

***QUALITY CONTROL PADA ROTI TAWAR  
MENGUNAKAN FUZZY CLASSIFICATION***

**TESIS**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Program Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro**

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Oleh  
**Adi Wicitra**

**55417110008**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2020**

## ABSTRACT

Quality control is a process by which entities review the quality of all factors involved in production to ensure the product is maintained and safe to be consumed, such as : level of maturity, ingredients, and standard size to ensure the quality product remains the same even different batch production. this study used the combination of fuzzy logic and classification method. Naive Bayes as the classification method is grouping some variables depend on their values. the plan of this study is using a arduino mega as a equipment to identify there is a metal or not in the food's ingredients, measuring the weight and height and knowing the level of maturity especially bread. the comparison of sampling's result in the photos is FIS 93,2%, Naive Bayes 92,12%, and MSV 84,12%, however Fuzzy Naive Bayes gives 100% as the result.

**Keywords:** Quality Control, Roti Tawar, Fuzzy, Klasifikasi, Arduino, Sensor.



## ABSTRAK

0

Quality Control atau pengendalian mutu merupakan standar yang telah ditetapkan dalam suatu bahan atau makanan yang harus dilakukan pengujian agar dipastikan kualitas atau mutunya aman untuk langsung dikonsumsi, seperti : tingkat kematangan, isi kandungan, serta standard berat dan ukuran yang dapat menjaga kualitasnya tetap sama walaupun berbeda batch produksinya. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan logika fuzzy yang akan digabungkan dengan metode klasifikasi. Metode klasifikasi yang digunakan adalah Naïve Bayes yaitu mengelompokkan variable berdasarkan nilai-nilai yang didapat. Penelitian ini merancang suatu alat menggunakan arduino mega yang dapat mendeteksi kandungan dari bahan makanan khususnya roti yaitu apakah memiliki kandungan metal atau tidak, menghitung berat dan panjang, serta mengetahui tingkat kematangannya. Perbandingan hasil pada pengambilan sample di foto yaitu FIS 93,12 %, Naïve Bayes 92,12 %, dan MSV 84, 12 %, sedangkan menggunakan Fuzzy Naïve Bayes hasilnya yaitu 100 %.

**Kata Kunci** : Quality Control, Roti Tawar, Fuzzy, Klasifikasi, Arduino, Sensor.



## PERNYATAAN SIMILARITY CHECK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh:

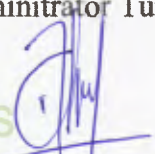
Nama : Adi Wicitra  
NIM : 55417110008  
Program Studi : Magister Teknik Elektro

Dengan judul “ QUALITY CONTROL MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC CLASSIFICATION NAÏVE BAYES PADA ROTI TAWAR” telah dilakukan pengecekan similarity dengan system Turnitin pada tanggal 7 Januari 2020 didapatkan nilai persentase sebesar 14 %.



Jakarta, 7 Januari 2020

Adminitratör Turnitin

  
Arie Pangudi, A.Md

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## PENGESAHAN TESIS

Judul : Quality Control Pada Roti Tawar Menggunakan  
Fuzzy Rule Classification

Nama : Adi Wicitra

NIM : 55417110008

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Keamanan

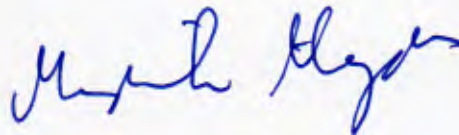
Tanggal : 28 Desember 2019

Pembimbing

  
Dr. Andi Adriansyah, M. Eng.

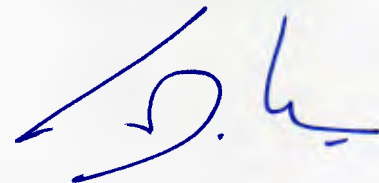
Mengesahkan:

Direktur Pascasarjana



Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Elektro



Dr. Andi Adriansyah, M. Eng.

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan dalam tesis ini :

Judul : Quality Control Pada Roti Tawar Menggunakan  
Fuzzy Rule Classification

Nama : Adi Wicitra

NIM : 55417110008

Program : Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro

Konsentrasi : Manajemen Keamanan

Tanggal : 28 Desember 2019

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua Informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 28 Desember 2019



Adi Wicitra

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulisan ini bisa diselesaikan sebaik – baiknya sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Program Pascasarjana Program Magister Teknik Elektro pada Universitas Mercu Buana.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak atas dukungannya baik berupa dukungan secara moral maupun material sehingga penyusunan penelitian ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua kandung, saudari – saudari kandung, dan calon isteri Nathania Raisha Kencana Ayu atas segala do'a serta dukungan moral yang telah diberikan selama menjalani perkuliahan.
2. Dr. Andi Adriansyah, M.T., selaku dosen pembimbing dan Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan penelitian.
3. Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus, selaku Ketua Program Studi Magister yang telah memberikan arahan dan semangat hingga dapat terselesaikannya penulisan tesis ini.
4. Seluruh dosen pengajar dan karyawan di Program Magister Teknik Elektro Universitas Mercubuana yang telah membantu dan memfasilitasi sarana selama masa perkuliahan sampai dengan penyelesaian penelitian ini.
5. Rekan-rekan mahasiswa Program Magister Teknik Elektro angkatan 21 (dua satu) yang telah banyak memberikan gagasan dan masukan.

Jakarta, 28 Desember 2019

Adi Wicitra



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
PERNYATAAN SIMILARITY .....	iv
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii

### **BAB I. PENDAHULUAN**

1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Perumusan Masalah .....	3
1.3.Batasan Masalah .....	3
1.4.Tujuan Penelitian .....	4
1.5.Sistematika Penulisan.....	4

## **BAB II. KAJIAN PUSTAKA**

2.1. Quality Control .....	6
2.2. Usulan Design Sistem .....	10
2.2.1. Arduino Mega.....	10
2.2.2. Sensor Ultrasonik SRF04.....	12
2.2.3 Sensor Berat atau Load Cell HX711.....	13
2.2.4. Sensor Warna TCS3200.....	13
2.2.5. Sensor Metal.....	14
2.3. Fuzzy Logic .....	15
2.4. Metode Klasifikasi .....	18
2.4.1. Classification and Regression Trees.....	18
2.4.2. Neural Network.....	19
2.4.3. Support Vector Machine (SVM).....	19
2.4.4. K-Nearest Neighbor.....	20
2.4.5. C5.0.....	20
2.4.6. Naive Bayes.....	21

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Metode Penelitian .....	23
3.2. Perancangan Sistem .....	25
3.2.1. Rangkaian Sensor Metal.....	26
3.2.2. Rangkaian Sensor Warna.....	27

3.2.3. Rangkaian Sensor Berat.....	28
3.2.4. Rangkaian Sensor Jarak (Panjang).....	29
3.3. Perencanaan Metode Fuzzy Logic .....	30
3.3.1. Fuzzifikasi.....	30
3.4. Fuzzy Naïve Bayes Classification .....	33
 <b>BAB IV. HASIL DAN ANALISA</b>	
4.1. Pengujian Alat .....	40
4.1.1. Penguji pada Sensor Metal.....	41
4.1.2. Penguji pada Sensor Berat.....	41
4.1.3. Penguji pada Sensor Warna.....	42
4.1.4. Penguji pada Sensor Panjang.....	43
4.2. Pengujian dengan logika fuzzy .....	43
4.3. Perbandingan Metode .....	46
 <b>BAB V. KESIMPULAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	48
5.2. Saran .....	48
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	50
<b>LAMPIRAN</b> .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Berbagai macam roti tawar .....	7
Gambar 2.2 Proses pembuatan roti tawar .....	9
Gambar 2.3 Arduino Mega R3 .....	11
Gambar 2.4 Sensor SRF04 .....	13
Gambar 2.5 Sensor berat load cell .....	13
Gambar 2.6 Sensor warna TCS 3200 .....	14
Gambar 2.7 Sensor metal .....	15
Gambar 2.8 Karakteristik himpunan dengan keanggotaan yang jelas .....	16
Gambar 2.9 Karakteristik himpunan dengan logika keanggotaan fuzzy .....	17
Gambar 2.10 Konfigurasi logika fuzzy .....	18
Gambar 3.1. Alur Kerja Penelitian .....	24
Gambar 3.2 Blok diagram alat .....	26
Gambar 3.3 Rangkaian sensor metal .....	27
Gambar 3.4 Rangkaian sensor warna .....	27
Gambar 3.5 Rangkaian sensor berat .....	28
Gambar 3.6 Rangkaian sensor jarak .....	30
Gambar 4.1 Gambar Prototipe alat.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Spesifikasi Arduino Uno.....	11
Tabel 3.1. Variabel Berat .....	31
Tabel 3.2 Variabel Panjang .....	32
Tabel 3.3. Variabel Warna .....	32
Tabel 3.4. Variabel Metal .....	33
Tabel 3.5. Rule Fuzzy Naïve Bayes .....	35
Tabel 3.6 Total Rule .....	37
Tabel 3.7 Data Naïve Bayes pada Berat .....	37
Tabel 3.8 Data Naïve Bayes pada Panjang .....	37
Tabel 3.9 Data Naïve Bayes pada Warna .....	38
Tabel 3.10 Data Naïve Bayes pada Metal .....	38
Tabel 4.1. Pengujian Sensor Metal .....	41
Tabel 4.2. Pengujian Sensor Berat .....	42
Tabel 4.3. Pengujian Sensor Warna .....	43
Tabel 4.4. Pengujian Sensor Panjang .....	43
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Alat Tanpa ada Bahan Logam .....	45
Tabel 4.6. Pengujian Alat Dengan Bahan Kawat .....	45
Tabel 4.7. Total Perbandingan Hasil Penelitian .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Similarity Check .....	52
------------------------	----

