

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI SAMPAH
BERBASIS SENSOR PROXIMITY INDUKTIF, PROXIMITY
KAPASITIF, SENSOR DHT 11 DAN LOGIKA FUZZY**

Hezza Satrya Wicaksana

**Pembimbing I : Erie Kresna Andana, S.Kom.,MT
Pembimbing II : Ashr Hafiizh Tantri,S.Kom,M.Kom**

**Program Studi Informatika
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

Telah diperiksa dan disetujui oleh Pembimbing I dan Pembimbing II untuk ujian Skripsi Informatika Universitas Muhammadiyah Surabaya:

Pembimbing I
Tanggal: 30 Oktober 2025



Erie Kresna Andana, S.Kom., M.T.
NIDN.0727067502

Pembimbing II
Tanggal: 30 Oktober 2025



Ashr Hafiizh Tantri, S.Kom, M.Kom
NIDN. 0702119301

LEMBAR PEMBIMBING SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI SAMPAH BERBASIS
SENSOR PROXIMITY INDUKTIF, PROXIMITY KAPASITIF, SENSOR
DHT 11 DAN LOGIKA FUZZY**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun Oleh:

Hezza Satrya Wicaksana

NIM. 20211337013

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing:

1. Erie Kresna Andana, S.Kom., M.T.


(.....)

2. Ashr Hafiizh Tantri, S.Kom., M.Kom


(.....)

LEMBAR PENGUJI SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI SAMPAH BERBASIS
SENSOR PROXIMITY INDUKTIF, PROXIMITY KAPASITIF, SENSOR
DHT 11 DAN LOGIKA FUZZY**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Disusun Oleh:

Hezza Satrya Wicaksana

NIM. 20211337013

Disetujui oleh:

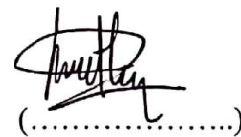
Dosen Penguji:

1. Dr. Tining Haryanti, S.Kom., M.M., M.Kom



(.....)

2. Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D



(.....)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI SAMPAH BERBASIS
SENSOR PROXIMITY INDUKTIF, PROXIMITY KAPASITIF, SENSOR
DHT 11 DAN LOGIKA FUZZY**

Disusun untuk memenuhi persyaratan akademik gelar Sarjana
di Program Studi Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surabaya
Disusun Oleh:

Hezza Satrya Wicaksana
NIM. 20211337013

Di setuju oleh,
Ketua Program Studi Informatika



Aswin Rosadi, S.Kom., M.T.
NIDN.0730068805

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Arif Nur Dhamawan, M.Ars
NIDN. 0725096402

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hezza Satrya Wicaksana

NIM : 20211337013

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa artikel yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya saya sendiri, bukan hasil plagiasi baik sebagian maupun keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 26 Januari 2026
Yang membuat pernyataan,



Hezza Satrya Wicaksana

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan anugerah-Nya, serta shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah memungkinkan penulis menyelesaikan tesis ini berjudul "PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI SAMPAH BERBASIS SENSOR PROXIMITY INDUKTIF, PROXIMITY KAPASITIF, SENSOR DHT 11 DAN LOGIKA FUZZY" sebagai persyaratan untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Penyusunan karya akhir ini tentunya tidak dapat terwujud tanpa adanya bantuan, dorongan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dengan sepuh hati dan rasa terima kasih yang mendalam, penulis bermaksud menyampaikan penghargaan ucapan terimakasih setinggi-tingginya kepada:

1. Kepada Allah SWT, atas segala pemberian hidayah, kelancaran, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kepada kedua orang tua saya yang sangat saya cintai, Mama Pintu surgaku yang bernama Wahyundari dan Papa sebagai Super hero dan panutan saya Rachmad Waluyo, atas support dan doa yang tiada putusnya sepanjang perjalanan studi ini.
3. Kepada Pembimbing 1 saya Bapak Erie Kresna Andana, S.Kom., M.T. yang senantiasa sudah memberikan arahan dan support dalam proses penyelesaian penelitian ini.
4. Bapak Ashr Hafiizh Tantri, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing 2 saya yang sabar dan teladan saat memberi motivasi dan arahan terkait penelitian ini.
5. Ibu Dr. Tining Haryanti, S.Kom., M.M., M.Kom dan Bapak Muhamad Amirul Haq, S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen penguji saya yang telah mengoreksi, memberi masukan, kritik dan saran dalam proses penelitian ujian skripsi ini

6. Teman – teman seperjuangan yang sudah menemani, memotivasi, membuat bahagia, semasa proses penyusunan penelitian ini dan saat di perkuliahan saya.
7. Kepada seluruh dosen Fakultas Teknik Prodi Informatika Universitas Muhammadiyah Surabaya, yang telah menyalurkan semua ilmu dan pengalaman yang sangat berguna untuk bekal d masa depan esok.

Sebagai penutup, penulis menyadari bahwa penelitian ini jauh dari kata sempurna. Maka dari itu masukan, kritik dan saran. Besar harapan penulis agar tulisan ini tidak hanya sekedar menjadi tugas akademik, semoga penelitian ini juga akan bermanfaat dan berkembang di pihak pihak yang berkepentingan dan Mudah-mudahan tulisan ini mampu menawarkan manfaat tambahan dan pandangan baru kepada para pembaca.

Surabaya, 26 Januari 2026
Penulis

Hezza Satrya Wicaksana

**PENGEMBANGAN SISTEM KLASIFIKASI SAMPAH BERBASIS
SENSOR PROXIMITY INDUKTIF, PROXIMITY KAPASITIF,
SENSOR DHT 11 DAN LOGIKA FUZZY**

Nama mahasiswa : Hezza Satrya Wicaksana
Pembimbing I : Erie Kresna Andana, S.Kom.,MT
Pembimbing II : Ashr Hafiizh Tantri,S.Kom,M.Kom

ABSTRAK

Permasalahan pengelolaan sampah yang semakin kompleks di Indonesia, terutama dalam memilah antara sampah organik dan anorganik, mendorong pengembangan sistem otomatis berbasis teknologi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pemilah sampah otomatis dengan memanfaatkan kombinasi tiga jenis sensor: sensor proximity kapasitif, sensor proximity induktif, dan sensor suhu serta kelembapan DHT11. Ketiga sensor tersebut digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik sampah berdasarkan parameter fisik dan lingkungan, seperti jarak deteksi dan kadar kelembapan, yang kemudian dianalisis menggunakan metode logika fuzzy untuk menghasilkan klasifikasi sampah yang akurat.

Metode logika fuzzy diterapkan karena kemampuannya dalam menangani data yang tidak pasti dan ambigu, memungkinkan sistem untuk membuat keputusan berdasarkan nilai keanggotaan yang bervariasi. Penelitian dilakukan dengan menguji sampel sampah nyata yang terdiri dari 10 jenis, baik organik maupun anorganik, dan dianalisis untuk mengetahui tingkat akurasi masing-masing sensor. Hasil pengujian menunjukkan variasi performa tiap sensor, yang kemudian dibandingkan untuk menentukan sensor paling efektif dalam klasifikasi sampah. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan panduan teknis dalam pemilihan sensor yang tepat untuk sistem pemilah sampah otomatis serta menghasilkan rancangan sistem yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasi sampah secara real-time. Temuan ini diharapkan dapat diterapkan pada skala rumah tangga, kampus, maupun industri, guna mendukung pengelolaan sampah yang efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci: *Arduino Uno, DHT11, logika fuzzy, pemilah sampah, sensor proximity*

DEVELOPMENT OF A WASTE CLASSIFICATION SYSTEM BASED ON INDUCTIVE PROXIMITY SENSOR, CAPACITIVE PROXIMITY, DHT

11 SENSOR AND FUZZY LOGIC

By : Hezza Satrya Wicaksana
Promotor : Erie Kresna Andana, S.Kom.,MT
Co-Promotor : Ashr Hafiizh Tantri,S.Kom,M.Kom

ABSTRACT

The increasingly complex waste management issues in Indonesia, especially regarding the separation of organic and inorganic waste, necessitate the development of automated technology-based systems. This research aims to design and develop an automatic waste sorting system by utilizing a combination of three types of sensors: a capacitive proximity sensor, an inductive proximity sensor, and a DHT11 temperature and humidity sensor. These three sensors are used to identify waste characteristics based on physical and environmental parameters, such as detection distance and humidity levels. The collected data is then analyzed using fuzzy logic method to achieve accurate waste classification.

Fuzzy logic is applied due to its capability in handling uncertain and ambiguous data, enabling the system to make decisions based on varying membership values. The research involved testing real waste samples, comprising 10 different types (both organic and inorganic), and analyzing each sensor's accuracy. The test results show variations in sensor performance, which were then compared to determine the most effective sensor for waste classification. The main contribution of this research is to provide technical guidance on selecting appropriate sensors for automated waste sorting systems and to produce a system design capable of detecting and classifying waste in real-time. These findings are expected to be applied at household, campus, and industrial scales to support efficient and sustainable waste management.

Keywords: Arduino Uno, DHT11, fuzzy logic, waste sorting, proximity sensor.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PEMBIMBING SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGUJI SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Masalah	1
Perumusan Masalah.....	4
Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
Kontribusi dan Orisinalitas Penelitian.....	5
Batasan Penelitian	5
Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Dasar Teori.....	6
2.2 Putaka	6
2.2.1 Sampah.....	6
2.2.2 Fuzzy.....	9
2.2.3 Sensor proximity kapasitif	11
2.2.4 Sensor proximiti induktif	12
2.2.5 Arduino Uno.....	13
2.2.6 Sensor DHT11 (sensor kelembaban)	13
2.2.7 Area penampungan sampah	14
2.3 Penelitian Terdahulu	14
2.4 Analisa Kebaruan Penelitian	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Tahap penelitian	23
3.2 Pengolahan data.....	33
3.3 Pengembangan model	34
3.4 Rencana Evaluasi	38
BAB IV HASIL DAN KESIMPULAN	39
4.1 Perancangan program alat.....	39
4.2.1 Penjelasan Alur Sistem Klasifikasi Sampah Berbasis Fuzzy Logic ...	39
4.2.2 Inisialisasi dan Koneksi Sistem	39
4.2.3 Akuisisi Data Sensor	40
4.2.4 Preprocessing dan Fuzzifikasi	42
4.2.5 Inferensi fuzzy logic	45
4.2.6 Defuzzifikasi	60
4.2.7 Decision making	60
4.2.8 Transmisi data	63
4.3 Hasil pengujian alat	69
4.3.1 Hasil pengujian sensor sampah anorganik	71
4.3.2 Hasil pengujian sensor dengan jenis sampah organik	75
4.3.3 kendala teknik sistem.....	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN	94

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ciri fisik organik	8
Tabel 2.2 Ciri fisik anorganik	9
Tabel 2. 3 Penelitian terdahulu	14
Tabel 4. 1 tabel keterangan grafik	43
Tabel 4. 2 fungsi output	43
Tabel 4. 3 Aturan utama komponen.....	49
Tabel 4. 4 aturan awal.....	49
Tabel 4. 5 aturan dominasi kelembaoan kering.....	51
Tabel 4. 6 dominasi kelembapan basah organik.....	53
Tabel 4. 7 aturan awal kombinasi sensor	53
Tabel 4. 8 aturan spesifik dan batas ambang	55
Tabel 4. 9 Variabel kunci	62
Tabel 4. 10 aktual organik.....	68
Tabel 4. 11 aktual anorgaik	69
Tabel 4. 12 Uji coba sampel sampah	82

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sampah organik	7
Gambar 2. 2 Sampah anorganik	8
Gambar 2.3 Proximiti kapasitif	11
Gambar 2. 4 Proximity induktif.....	12
Gambar 2. 5 Arduino uno.....	13
Gambar 2.6 Sensor DHT11	13
Gambar 2. 7 Penampungan sampah.....	14
Gambar 3. 1 Alur penelitian	23
Gambar 3. 2 Alur proses	27
Gambar 3.3 Flowchart pendeteksi sampah	28
Gambar 3.4 Use case diagram pengguna	30
Gambar 3.5 Activity sampah organik & anorganik	31
Gambar 3.6 Desain perancangan	34
Gambar 4. 1 grafik diagram fuzzy.....	42
Gambar 4. 2 rancangan sensor.....	70
Gambar 4. 3 rancangan wemos D1 r32.....	70
Gambar 4. 4 sample minuman bekas	71
Gambar 4. 5 pembacaan sensor anorganik	71
Gambar 4. 6 hasil fuzzy anorganik	72
Gambar 4. 7 matrik anorganik.....	72
Gambar 4. 8 grafik anorganik.....	74
Gambar 4. 9 record anorganik	75
Gambar 4. 10 implementasi objek organik	75
Gambar 4. 11 keterangan deteksi sensor organik	76
Gambar 4. 12 hasil klasifikasi fuzzy organik.....	76
Gambar 4. 13 matriks organik	77
Gambar 4. 14 grafik performa organik	78
Gambar 4. 15 hasil record organik	79

