



**UNIVERSITAS TRISAKTI**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN MESIN *3 in 1* PENGOLAH  
SAMPAH ORGANIK DENGAN SENSOR YANG TERINTEGRASI**

**SKRIPSI**

**ELANG ERLANGGA RAMADHAN**

**061002000003**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JAKARTA**

**JULI 2024**



**UNIVERSITAS TRISAKTI**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGATURAN MESIN *3 in 1* PENGOLAH  
SAMPAH ORGANIK DENGAN SENSOR YANG TERINTEGRASI**

**SKRIPSI**

**ELANG ERLANGGA RAMADHAN**

**061002000003**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**JAKARTA**

**JULI 2024**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Elang Erlangga Ramadhan

NIM : 061002000003

Tanda Tangan :



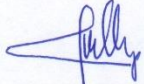
Tanggal : 12 Juli 2024

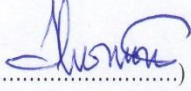
## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
Nama : Elang Erlangga Ramadhan  
NIM : 061002000003  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi/Tesis : Rancang Bangun Sistem Pengaturan Mesin 3 in 1  
Pengolah Sampah Organik Dengan Sensor yang  
Terintegrasi


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Ir. Sally Cahyati, M.T, IPM (.....)

Penguji : Ir. Daisman P.B. Aji, S.T., Ph.D. (.....)

Penguji : Ir. Tono Sukarnoto, M.T., IPM. (.....)

Penguji : Ir. Jamal M. Afiff, M.Eng. (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 30 Juli 2024

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Pengaturan Mesin 3 in 1 Pengolah Sampah Organik Dengan Sensor yang Terintegrasi”** Penulisan Tugas Akhir (TA) ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, yang ditujukan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sally Cahyati, M.T, IPM selaku dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dan saran serta, menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis, Ilham Panji Riyadi dan Tanti Evayanti yang selalu mendukung penulis dari awal hingga akhir proses penulisan Tugas Akhir agar bisa melihat penulis mengenakan toga yang mereka impikan.
3. Rekan-rekan dari Teknik Mesin Universitas Trisakti, khususnya untuk Angkatan 2020 atau biasa dibilang TMED 20 yang telah memberikan semangat dukungan.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik, saran dan koreksi yang bersifat membangun baik untuk penulisan ini maupun untuk penulis sendiri. Penulis berharap semoga penulisan skripsi ini membawa manfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis, dan pembaca pada umumnya.

Jakarta, 12 Juli 2024

(Elang Erlangga Ramadhan)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Trisakti, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elang Erlangga Ramadhan

NIM : 061002000003

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Trisakti **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Rancang Bangun Sistem Pengaturan Mesin *3in1* Pengolah Sampah Organik Dengan Sensor Yang Terintegrasi

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalty Noneklusif ini Universitas Trisakti berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama saya tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Juli 2024



(Elang Erlangga Ramadhan)

## ABSTRAK

Nama : Elang Erlangga Ramadhan  
NIM : 061002000003  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi/Tesis : Rancang Bangun Sistem Pengaturan Mesin *3 in 1*  
Pengolah Sampah Organik Dengan Sensor yang Terintegrasi

Banyaknya permasalahan pengolahan limbah organik menjadi pupuk yang efisien dan berkelanjutan telah menjadi perhatian utama dalam usaha mengurangi dampak lingkungan negatif dan mendukung pertanian berkelanjutan, maka mesin inovatif revolusioner telah dikembangkan. Sistem ini menggabungkan tiga fungsi utama dalam satu mesin, yaitu pencacahan, pengadukan, dan pengeringan, untuk menciptakan solusi yang tepat dalam mengelola sampah organik. Metode perancangan sistem ini melibatkan identifikasi kebutuhan, pemilihan sensor dan aktuator yang sesuai, pemrograman, dan perkitan perangkat keras. Keunikan sistem ini terletak pada integrasi sensor yang memungkinkan pengawasan dan pengendalian proses pengolahan secara otomatis. Sensor mesin ini mencakup berbagai aspek, termasuk sensor kelembaban, sensor suhu, dan sensor *proximity*. Hasil dari perancangan ini adalah menghasilkan program yang dapat dioperasikan di mesin pengolah sampah *3 in 1* dengan sensor yang terintegrasi yang memonitor pengolahan limbah organik.

Kata kunci: **pencacahan, pengadukan, pengeringan, sensor pintar, mesin**

## ABSTRACT

Name : Elang Erlangga Ramadhan  
Student ID Number : 061002000003  
Major : *Mechanical Engineering*  
Title : *Design and Development of a 3-in-1 Organic Waste Processing Machine Control System with Integrated Sensors*

*The numerous challenges of efficiently and sustainably processing organic waste into fertilizer have become a major focus in efforts to reduce negative environmental impacts and support sustainable agriculture. Consequently, a revolutionary innovative machine has been developed. This system combines three main functions into one machine: shredding, mixing, and drying, creating an effective solution for managing organic waste. The system design method involves identifying needs, selecting appropriate sensors and actuators, programming, and hardware prototyping. The uniqueness of this system lies in its integration of sensors that allow for automated monitoring and control of the processing. The machine's sensors include various types such as moisture sensors, temperature sensors, and proximity sensors. The result of this design is a program that operates within a 3-in-1 waste processing machine with integrated sensors that monitor the processing of organic waste..*

*Keywords: Shredding, Mixing, Drying, Smart Sensors, Machine*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Teori Sampah.....	5
2.2 Konsep Mesin 3 in 1 dengan Fungsi Pencacah, Pengaduk, dan Pemanas .....	7
2.2.1.Mesin Pencacah .....	7
2.2.2. Mesin Pengaduk.....	8
2.2.3. Mesin Pemanas .....	9
2.3 Sensor.....	11
2.3.1. <i>Proximity Sensor</i> .....	11
2.3.2. Sensor Temperatur.....	15
2.3.3. Sensor Kelembaban .....	20
2.4 Aktuator.....	21

2.4.1. Motor AC.....	21
2.4.2. Motor DC.....	21
2.4.3. Pemantik .....	22
2.5 Inverter .....	23
2.6 PLC & HMI.....	24
2.6.1. <i>Ladder Logic Diagram</i> .....	27
2.6.2. <i>Function Blok Diagram</i> .....	29
BAB 3 METODE PERANCANGAN.....	32
3.1 Langkah Penelitian.....	32
BAB 4 PEMBAHASAN.....	35
4.1 Analisis Masalah.....	35
4.2 Identifikasi Kebutuhan .....	35
4.3 Prinsip Kerja mesin.....	38
4.3.1 <i>Flowchart</i> Mesin Pencacah.....	39
4.3.2 <i>Flowchart</i> Mesin Pengaduk.....	41
4.3.3 <i>Flowchart</i> Mesin Pemanas .....	43
4.4 Pemrograman.....	44
4.5 Desain HMI .....	48
4.6 Perakitan Perangkat Keras.....	50
4.6.1 Pemasangan Panel Kontrol .....	51
4.6.2 Pengaturan Sensor.....	55
BAB 5 KESIMPULAN.....	58
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	60
Lampiran .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Negara Penghasil Sampah Terbesar [1] .....	1
Gambar 2. 1 Sampah Organik[2]. .....	5
Gambar 2. 2 Sampah Anorganik[2]. .....	6
Gambar 2. 3 Mesin Pencacah Shredder .....	7
Gambar 2. 4 Mesin Pencacah Crusher .....	8
Gambar 2. 5 Jarak Deteksi [16].....	11
Gambar 2. 6 Jarak Permukaan Sensor [16].....	12
Gambar 2. 7 Sensor Proximity .....	13
Gambar 2. 8 Cara Kerja Sensor Induksi [16].....	14
Gambar 2. 9 <i>Inductive Proximity Sensor</i> [16].....	15
Gambar 2. 10 Sensitivitas Logam Elemen RTD[20] .....	17
Gambar 2. 11 Termometer Resistensi Platinum[20].....	18
Gambar 2. 12 Grafik RTD [21].....	18
Gambar 2. 13 Perbandingan RTD <i>Input</i> & Analog [21].....	19
Gambar 2. 14 Motor DC[26].....	22
Gambar 2. 15 Bagian Utama Inverter [28].....	23
Gambar 2. 16 Rangkaian Inverter [28] .....	24
Gambar 2. 17 Struktur Inverter Sederhana [28].....	24
Gambar 2. 18 Blok Diagram Perancangan PLC & HMI .....	26
Gambar 2. 19 Contoh Ladder Logic Diagram[33].....	28
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Perancangan.....	33
Gambar 3. 2 Mesin <i>3 in 1</i> Pengolah Sampah Organik.....	34
Gambar 4. 1 Struktur Fungsi.....	38
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Mesin Pencacah .....	40
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> Mesin Pengaduk .....	42
Gambar 4. 4 <i>Flowchart</i> Mesin Pemanas .....	43
Gambar 4. 5 <i>Ladder Diagram Shredder</i> .....	45
Gambar 4. 6 <i>Ladder Diagram Mixer</i> .....	45
Gambar 4. 7 <i>Ladder Diagram Inverter</i> .....	46
Gambar 4. 8 Gambar Diagram Ladder Menyalakan Heater .....	47
Gambar 4. 9 Gambar Diagram Ladder Membaca Data Sensor .....	47
Gambar 4. 10 Gambar Diagram Ladder Mematikan Heater.....	48
Gambar 4. 11 Gambar Diagram Ladder Set Heater .....	48
Gambar 4. 12 Desain HMI .....	49
Gambar 4. 13 Layout Mesin .....	50
Gambar 4. 14 Pemasangan Kabel .....	51
Gambar 4. 15 Wiring Diagram.....	52
Gambar 4. 16 Perakitan Panel Kontrol .....	54
Gambar 4. 17 Penempatan Sensor .....	55
Gambar 4. 18 Pemasangan HMI .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Alamat <i>Input Output</i> PLC[30] .....	25
Tabel 2. 2 Simbol <i>Ladder Diagram</i> .....	29
Tabel 2. 3 Fungsi Komponen Logic.....	30
Tabel 3. 1 Spesifikasi Mesin .....	34
Tabel 4. 1 Identifikasi Kebutuhan Sensor .....	36
Tabel 4. 2 Identifikasi Kebutuhan Aktuator.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi Pemanas .....	63
Lampiran 2 Spesifikasi Sensor Logam .....	64
Lampiran 3 Spesifikasi Sensor Obyek .....	64
Lampiran 4 Spesifikasi Sensor Suhu.....	64
Lampiran 5 Spesifikasi Sensor Kelembaban.....	65
Lampiran 6 Program PLC Main.....	66
Lampiran 7 Program Inverter .....	68
Lampiran 8 Program PLC Temperatur .....	70