

## **TUGAS AKHIR**

### **PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHANCUR SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI BAHAN PUPUK ORGANIK**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Ipung Dwi Rahman

NIM.1910621012

**PROGAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2023**

## **TUGAS AKHIR**

# **PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHANCUR SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI BAHAN PUPUK ORGANIK**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Ipung Dwi Rahman

NIM.1910621012

**PROGAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2023**

## HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.  
NIP/NPK/NIDN : 0729017904  
Nama Dosen Pembimbing II : Muhammad Aan Auliq, S.T.,M.T.  
NIP/NPK/NIDN : 0715108701

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa:

Nama : Ipung Dwi Rahman  
NIM : 1910621012  
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul:

PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHANCUR SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI BAHAN PUPUK ORGANIK

Jember, 22 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.

NIDN. 0729017904

Muhammad Aan Auliq, S.T.,M.T

NIDN. 0715108701

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

### PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHANCUR SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI BAHAN PUPUK ORGANIK

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

**IPUNG DWI RAHMAN**

**NIM. 1910621012**

Jember, 14 November 2023

Telah Di Periksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

NIDN. 0730018605

Dosen Penguji II



Fitriana, S.Si., M.T.

NIDN. 0715049105



# LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

## PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHANCUR SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI BAHAN PUPUK ORGANIK

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

**IPUNG DWI RAHMAN**  
NIM. 1910621012

Jember, 14 November 2023

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Bagus Setya Kintyarna, M.Kom.  
NIDN. 0729017904

Muhammad Aan Auliq, S.T., M.T.  
NIDN. 0715108701

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Jember

Universitas Muhammadiyah Jember



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM

An Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

NIDN. 0705047806

NIDN: 0730018605

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ipung Dwi Rahman

NIM : 1910621012

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHANCUR SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI BAHAN PUPUK ORGANIK”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah disebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Ipung Dwi Rahman

NIM.1910621012

## PRAKATA

*Bismillahirrahmannirrahim*

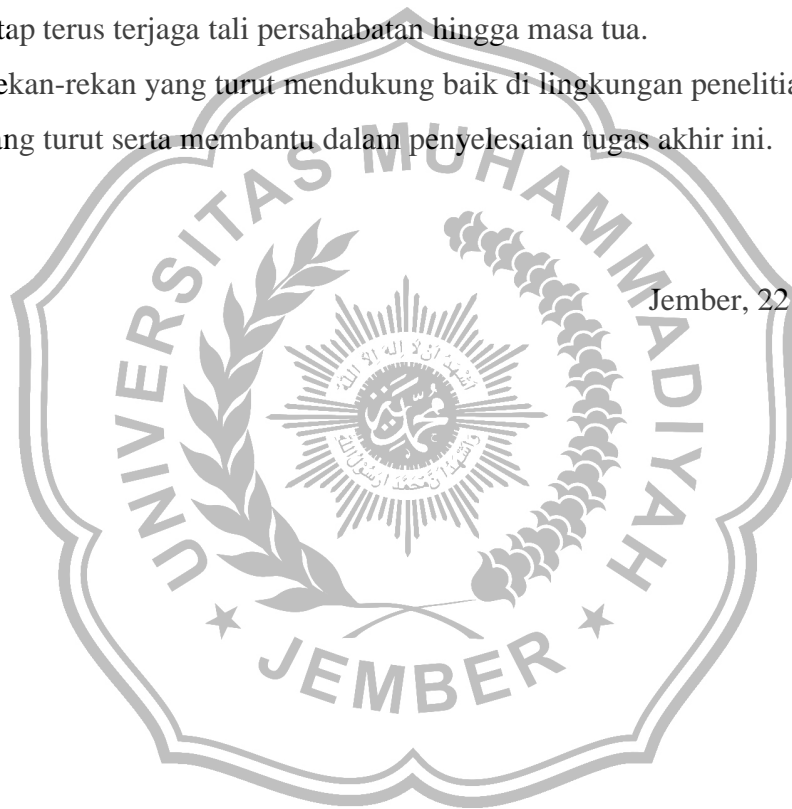
Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul:

### **“PROTOTYPE ALAT PEMILAH DAN PENGHANCUR SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3 SEBAGAI BAHAN PUPUK ORGANIK”**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Orang Tua saya, Bapak Gimam dan Ibu Misirah yang telah memberikan banyak dukungan, berupa doa maupun materi demi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Kakak saya, Anang Sarju Rahman yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.
4. Nabilla Dwi Falufi, selaku salah satu *support system* terbaik untuk menumbuhkan rasa semangat dalam menyusun tugas akhir ini hingga selesai.
5. Bapak Prof.Dr.Ir. Nanang Saiful Rizal,S.T.,M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak M. Aan Auliq, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II dan juga Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro dan Dosen Penguji I yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.

9. Ibu Fitriana, S.Si.,M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
11. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.
12. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2019, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga tali persahabatan hingga masa tua.
13. Rekan-rekan yang turut mendukung baik di lingkungan penelitian dan lainnya yang turut serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.



Jember, 22 Agustus 2023

Penulis

## MOTTO

“Sains dapat menghibur dan memesona kita semua, tetapi teknikal yang mengubah dunia.”

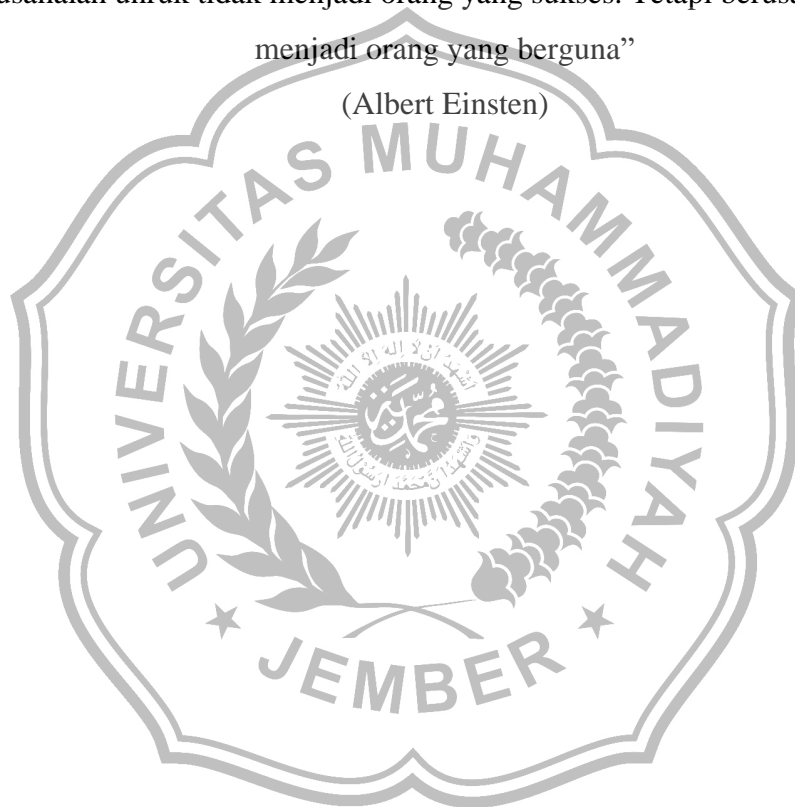
(Isaac Asimov)

“Berusahalah untuk kesempurnaan dalam segala hal yang Anda lakukan. Ambil yang terbaik yang ada dan jadikan lebih baik. Jika tidak ada, desainlah.”

(Tuan Henry Royce)

“Berusahalah unruk tidak menjadi orang yang sukses. Tetapi berusahalah untuk menjadi orang yang berguna”

(Albert Einsten)



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengertian Sampah .....	6
2.1.1 Sampah Organik.....	6
2.1.2 Sampah Anorganik.....	7
2.1.3 Sampah Logam.....	7
2.2 Arduino Uno R3 .....	7
2.3 Arduino IDE .....	9
2.4 Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif.....	10
2.5 Sensor <i>Proximity</i> Induktif.....	11
2.6 Sensor <i>Infrared Obstacle</i> .....	12
2.7 Sensor <i>Proximity Infrared</i> .....	13
2.8 Modul I2C .....	14



2.9	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) 16x2.....	15
2.10	Motor Servo.....	16
2.11	<i>Power Supply</i> .....	18
2.12	Modul <i>Stepdown</i> .....	19
2.13	Motor DC 12V.....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Perancangan Sistem Prototype .....	21
3.2	Diagram Blok .....	21
3.3	Desain Skematik Sistem.....	22
3.4	Desain Sistem .....	24
3.5	Hasil Rancang Sistem Keseluruhan.....	25
3.6	Spesifikasi Alat.....	26
3.7	<i>Flowchart</i> Sistem.....	27
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>29</b>
4.1	Pengujian Alat .....	29
4.2	Pengujian <i>Running Power Supply</i> .....	29
4.3	Pengujian Sensor <i>Proximity Infrared</i> .....	29
4.4	Pengujian Sensor <i>Infrared Obstacle</i> 1 dan 2.....	31
4.5	Pengujian sensor <i>Proximity</i> Induktif dan <i>Proximity</i> Kapasitif.....	33
4.6	Pengujian Mikrokontroler .....	35
4.7	Pengujian Alat Keseluruhan.....	36
4.7.1	Pengujian dengan Sampah Jenis Logam .....	36
4.7.2	Pengujian dengan Sampah Jenis Anorganik .....	38
4.7.3	Pengujian dengan Sampah Jenis Organik .....	40
4.8.1	Proses dan Hasil Penghancuran Jenis Sampah Organik .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>44</b>
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>47</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>		<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Sampah Organik .....	6
<b>Gambar 2.2</b> Sampah Anorganik .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Sampah Logam .....	7
<b>Gambar 2.4</b> Arduino Uno R3 .....	8
<b>Gambar 2.5</b> Arduino IDE .....	9
<b>Gambar 2.6</b> Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif.....	11
<b>Gambar 2.7</b> Sensor <i>Proximity</i> Induktif.....	12
<b>Gambar 2.8</b> Sensor <i>Infrared Obstacle</i> .....	12
<b>Gambar 2.9</b> Sensor <i>Proximity Infrared</i> .....	13
<b>Gambar 2.10</b> Modul I2C.....	14
<b>Gambar 2.11</b> LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> )16x2 .....	15
<b>Gambar 2.12</b> Motor Servo.....	17
<b>Gambar 2.13</b> <i>Power Supply</i> .....	18
<b>Gambar 2.14</b> Modul <i>Stepdown</i> .....	19
<b>Gambar 2.16</b> Motor DC.....	20
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Blok.....	21
<b>Gambar 3. 2</b> Desain Skematik Sistem .....	22
<b>Gambar 3. 3</b> Desain Alat Tampak Depan.....	24
<b>Gambar 3. 4</b> Desain Alat Tampak Samping.....	24
<b>Gambar 3. 5</b> Hasil Rancang Sistem Keseluruhan .....	25
<b>Gambar 3. 6</b> Flowchart Sistem .....	27
<b>Gambar 4.1</b> Tutup ketika terbuka.....	30
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Pengujian Input dan Output Sensor Obstacle 1.....	32
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Pengujian Input dan Output Sensor Obstacle 2.....	32
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Respon Tegangan Output Sensor Induktif.....	34
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Respon Tegangan Output Sensor Kapasitif .....	34
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Perbandingan (t) Awal Pemrosesan dengan (t) Akhir Sampah Logam .....	37
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan LCD Jumlah sampah logam .....	37
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik Perbandingan (t) Awal Pemrosesan dengan (t) Akhir Sampah Anorganik.....	39
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan LCD Jumlah sampah anorganik .....	39
<b>Gambar 4. 10</b> Grafik Perbandingan (t) Awal dengan (t) Akhir Sampah Organik.....	41
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik Perbandingan Berat Awal dengan Berat Akhir Sampah Organik.....	41
<b>Gambar 4.12</b> Tampilan LCD Sampah Organik Terdeteksi .....	42
<b>Gambar 4. 13</b> Mata pisau alat penghancur sampah organik.....	42
<b>Gambar 4.14</b> Hasil dari penghancuran sampah organik.....	43

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi Arduino Uno R3.....	8
<b>Tabel 2. 2</b> Spesifikasi <i>Software</i> Arduino IDE .....	10
<b>Tabel 2.3</b> Spesifikasi Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif .....	11
<b>Tabel 2.4</b> Spesifikasi Sensor <i>Proximity</i> Induktif.....	12
<b>Tabel 2.5</b> Spesifikasi Sensor <i>Infrared Obstacle</i> .....	13
<b>Tabel 2.6</b> Spesifikasi Sensor <i>Proximity Infrared</i> .....	13
<b>Tabel 2.7</b> Spesifikasi Modul I2C.....	14
<b>Tabel 2. 8</b> Spesifikasi LCD 16x2 .....	15
<b>Tabel 2.9</b> Spesifikasi Motor Servo .....	17
<b>Tabel 2.10</b> Spesifikasi <i>Power Supply</i> .....	18
<b>Tabel 2.11</b> Spesifikasi Modul <i>Stepdown</i> .....	19
<b>Tabel 2.13</b> Spesifikasi Motor DC 12V .....	20
<b>Tabel 4. 1</b> Pengujian <i>Running Power Supply</i> .....	29
<b>Tabel 4. 2</b> Pengujian Sensor <i>Proximity Infrared</i> .....	30
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian Sensor <i>Infrared Obstacle</i> 1 dan 2.....	31
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Induktif dan Kapasitif .....	33
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian Mikrokontroler.....	35
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian Alat Keseleuruhan dengan Sampah Jenis Logam .....	36
<b>Tabel 4. 7</b> Pengujian Alat Keseluruhan dengan Sampah Jenis Anorganik .....	38
<b>Tabel 4. 8</b> Pengujian Alat Keseluruhan dengan Sampah Jenis Organik .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Source Code</i> Sistem .....	47
--	----

