

***PROTOTYPE VACUM CLEANER* PENCACAH SAMPAH BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro (S1)**



**Oleh :**

**IMAM ROHADI**

**1510621003**

**PROGRAM STUDI ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DOSEN PENGUJI**

***PROTOTYPE VACUM CLEANER* PENCACAH SAMPAH  
BERBASIS MIKROKONTROL**

**Imam Rohadi**

**1510621003**

Jember, 26 September 2019


Menyetujui,

Dosen Penguji I



**Sofia Ariyani, S.Si., M.T.**  
**NIDN. 0709126702**

Dosen Penguji II



**Ir. Herry Setywawan M.T**  
**NIDN. 0018075801**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PROTOTYPE VACUM CLEANER PENCACAH SAMPAH BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

Oleh :

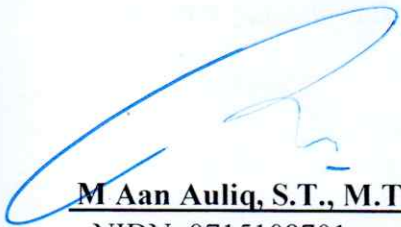
**IMAM ROHADI**

**1510621003**

Jember, 26 September 2019

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



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

Dosen Pembimbing II



**Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T**  
NIDN. 0730018605

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Ir. Suhartinah, M.T.**  
NPK. 95 05 246

Ketua Prodi Teknik Elektro



**Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T**  
NIDN. 0730018605

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imam Rohadi

NIM : 1510621003

Prodi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul : **PROTOTYPE VACUM CLEANER PENCACAH SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER**; adalah hasil karya sendiri. Kecuali jika dalam beberapa kutipan substansi telah saya sebutkan sumbernya. Belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya plagiat atau jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keaslian, keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta saya bersedia memperoleh sanksi akademik dan siap dituntut di muka hukum, jika ternyata di kemudian hari ada pihak-pihak yang dirugikan dari pernyataan yang tidak benar tersebut.

Jember, 26 September 2019

Yang menyatakan.


NIM. 1510621003

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imam Rohadi  
NIM : 1510621003  
Prodi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi yang berjudul : **PROTOTYPE VACUM CLEANER PENCACAH SAMPAH BERBASIS MIKROKONTROLER**; adalah hasil karya sendiri. Kecuali jika dalam beberapa kutipan substansi telah saya sebutkan sumbernya. Belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya plagiat atau jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keaslian, keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta saya bersedia memperoleh sanksi akademik dan siap dituntut di muka hukum, jika ternyata di kemudian hari ada pihak-pihak yang dirugikan dari pernyataan yang tidak benar tersebut.

Jember, 26 September 2019

Yang menyatakan,

Imam Rohadi  
NIM. 1510621003

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kami panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan segala nikmat kesehatan, pemahaman dan kasihNya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Dalam kesempatan ini kami ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini diantaranya :

### 1. Orang tua

Terimakasih kepada bapak ibuk yang tak putus-putus memanjatkan doa untuk anakmu ini, memberikan motivasi dan semangat terus-menerus, segala pengorbanan yang bapak ibuk berikan untuk anakmu dalam mencapai gelar sarjana. Tanpa berkah darimu semua ini tak akan bisa di lewati.

### 2. Orang terdekat

Terimakasih kepada Nur Azizah *My Special People* atas doa, motivasi, dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih sudah setia menemani perjuanganku untuk mencapai gelar sarjana. Dia yang telah menguatkan, menasehatiku saat menghadapi masalah dan membantu disetiap kesulitanku. Semoga Allah memudahkan segala urusan kita kedepannya.

### 3. Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji

Terimakasih kepada bapak Moh. Aan Auliq, ST, MT, Bapak Aji Brahma Nugroho, ST., MT, bapak Ir. Herry Setyawan, M.T. dan ibu Sofia Ariyani, S.Si., M.T. atas bimbingan, arahan dan motivasi sampai akhir skripsi ini. Terimakasih sudah membimbing anak didikmu ini. Semoga Allah memberkahi kebaikan bapak/ibu.

### 4. Teman dan Sahabat

Terima kasih kepada sahabat saya Moh. Yasir, Alfian Rusdi, Sigit Sumardi, Bagus khikmawan sudah membantu dalam perancangan tugas akhir ini sampai selesai. Semoga kita semua dapat memanfaatkan ilmu yang kita dapat dengan baik.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan memberikan balasan yang lebih di kemudian hari. Harapan saya sebagai penulis semoga dengan terselesaikannya tugas akhir ini, semoga dapat bermanfaat bagi diri saya pribadi dan

elemen-elemen lain yang juga mendorong untuk dapat menyelesaikan dengan baik serta kepada pembaca khususnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Semoga dengan selesainya *study* S1 ini, dapat mengemban amanah yang sudah didapatkan sebagai sarjana teknik elektro dan mampu menjadi hamba yang sukses bukan hanya di dunia melainkan juga di akhirat kelak, Aamiin.

Jember, 26 September 2019

Penulis



## MOTTO

وَمَا أَرْسَلْنَاكَ إِلَّا رَحْمَةً لِّلْعَالَمِينَ

Dan tiadalah kami mengutus kamu, melainkan untuk (menjadi) rahmat bagi semesta alam.

“(QS. Al-Anbiya : 107)”

Dia yang pergi untuk mencari ilmu pengetahuan, dianggap sedang berjuang di jalan Allah sampai dia kembali.

“(HR. Tirmidzi)”

Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu

“(bobby Unser)”

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah.

“(Thomas Alva Edison)”

Amalan yang lebih dicintai Allah adalah amalan yang terus-menerus dilakukan walaupun sedikit.

“(Nabi Muhammad SAW)”



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>ABSTRAK</b> .....	xiii
<b>ABSTRAC</b> .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Pengertian Sampah.....	6
2.2.2 Jenis-Jenis Sampah .....	7
2.2.3 Dampak Negatif Sampah Bagi Lingkungan Hidup .....	9
2.2.4 <i>Vacum Cleaner</i> .....	9
2.2.5 Prinsip Kerja <i>Vacum Cleaner</i> .....	10
2.2.6 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	11
2.2.7 Sensor Inframerah (IR) .....	14
2.2.8 Prinsip Kerja Sensor Inframerah.....	16
2.2.9 Motor DC .....	17

2.2.10 <i>Accumulator</i> .....	18
2.2.11 <i>Relay</i> .....	19
<b>BAB 3 PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT</b> .....	21
3.1 Sistem Blok Diagram.....	21
3.1.1 Perancangan <i>Hardware</i> Keseluruhan Sistem.....	22
3.1.2 Konfigurasi <i>Board</i> Arduino Mega 2560 Sebagai Kontrol Utama .....	22
3.1.3 Rangkaian Sensor Infa <i>Red</i> .....	24
3.1.4 Perancangan Rangkaian <i>Stepdown</i> .....	24
3.1.5 Pisau Pencacah Sampah .....	25
3.1.6 Perancangan Mekanik Alat .....	25
3.1.7 Konvigurasi <i>Driver</i> Motor.....	27
3.1.8 Rangkaian Servo SG90 .....	28
3.1.9 Rangkaian Vacum Penghisap.....	29
3.1.10 Rangkaian Skematik Pencacah .....	29
3.2 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	30
3.2.1 Metode Penelitian .....	31
<b>BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> .....	33
4.1 Langkah-Langkah Pengujian.....	33
4.1.1 Pengujian Catu Daya.....	33
4.1.2 Pengujian Arduino Mega 2560 .....	35
4.1.3 Pengujian Sensor Infra Merah .....	39
4.1.4 Pengujian Motor Servo .....	42
4.1.5 Pengujian Motor Penghisap .....	45
4.1.6 Pengujian Motor Pencacah .....	48
4.2 Pengujian Keseluruhan Sistem .....	50
4.2.1 Pengujian Pengukuran Tegangan Input atau Output Sistem.....	50
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	54
5.1 Kesimpulan .....	54
5.2 Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	56
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Vacum Cleaner .....	10
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	12
Tabel 2.3 Daftar Komponen Rangkaian Sensor Inframerah.....	15
Tabel 2.4 Spesifikasi Motor DC .....	18
Tabel 2.5 Spesifikasi Baterai .....	19
Tabel 2.6 Spesifikasi Relay.....	20
Tabel 3.1 Konfigurasi Board Arduino .....	23
Tabel 3.2 Daftar Komponen <i>Vacum Cleaner</i> .....	26
Tabel 3.3 Konfigurasi Arduino Dengan Driver Motor .....	28
Tabel 4.1 Pengujian Catu Daya .....	34
Tabel 4.2 Pengukuran Jangka Waktu Pemakaian <i>Accumulator</i> .....	34
Tabel 4.3 Pengujian Sistem Kontrol Arduino Mega 2560.....	37
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Inframerah.....	41
Tabel 4.5 Pengujian Motor Servo.....	44
Tabel 4.6 Pengujian Daya Hisap <i>Vacum</i> .....	47
Tabel 4.7 Pengujian Jarak Maksimal <i>Vacum</i> .....	48
Tabel 4.8 Pengujian Motor dan Pisau Pencacah.....	50
Tabel 4.9 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	52
Tabel 4.10 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Kering .....	7
Gambar 2.2 Prinsip Alat Kerja Vacuum Cleaner .....	10
Gambar 2.3 Tampilan Depan Arduino Mega2560.....	12
Gambar 2.4 Sensor Ir .....	14
Gambar 2.5 Rangkaian Sederhana Sensor Infra Merah .....	15
Gambar 2.6 Motor Dc.....	18
Gambar 2.7 <i>Accumulator</i> .....	19
Gambar 2.8 <i>Relay</i> dan Skematik <i>Relay</i> .....	20
Gambar 3.1 Sistem Blog Diagram .....	22
Gambar 3.2 Skematik Board Arduino Mega 2560.....	23
Gambar 3.3 Rangkaian Skematik Sensor Inframerah.....	24
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian <i>Stepdown</i> .....	24
Gambar 3.5 Pisau Pencacah .....	25
Gambar 3.6 Mekanik Alat <i>Prototype Vacuum Cleaner</i> .....	26
Gambar 3.7 Circuit Board Modul Driver Motor.....	27
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Motor Servo .....	28
Gambar 3.9 Skematik Motor Penghisap .....	29
Gambar 3.10 Skematik Motor Pencacah.....	29
Gambar 3.11 Diagram Alir Sistem.....	31
Gambar 3.12 Skematik <i>Prototype Vacuum Cleaner</i> Pencacah Sampah...	32
Gambar 4.1 Pilihan Board Arduino .....	35
Gambar 4.2 Pilihan Board Arduino .....	36
Gambar 4.3 Proses <i>Upload</i> Program Arduino .....	37
Gambar 4.4 Pengujian Arduino Mega 2560 .....	37
Gambar 4.5 Rangkaian Sensor Inframerah Ke Arduino .....	40
Gambar 4.6 Grafik Pengukuran Sensor Ir dan Penggaris .....	41
Gambar 4.7 Konfigurasi Arduino Dengan Motor Servo.....	43
Gambar 4.8 Pengukuran Motor Servo Dengan Busur Derajat.....	44
Gambar 4.9 Grafik Pengukuran Servo .....	44
Gambar 4.10 Grafik pengukuran Waktu dan Derajat .....	45

Gambar 4.11 Motor Penghisap .....	46
Gambar 4.12 Grafik Berat Sampah dan Lama Waktu Menghisap.....	47
Gambar 4.13 Motor dan Pisau Pencacah .....	49
Gambar 4.14 Kontruksi Keseluruhan Sistem.....	51



## DAFTAR PUSTAKA

1. Arifianto, 2011, Belajar Dasar Elektronika. Yogyakarta : Gava Media.
2. Anggry, Adhe; Subkhan, Subkhan. 2017, "Pengembangan Desain Mesin Pencacahan dengan Penggantian Cutting Block. In: *Prosiding Sentrinov (Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif)*. P. Tm13-Tm19.
3. Banzi, Massimo. 2008, "Getting Started With Arduino". O'reilly. Physical Computing.
4. Harsono, 2000, Teknologi Pengelasan Logam, Pradnya Paramita, Jakarta.
5. Malvino, 2003, "Prinsip-Prinsip Elektronika", Salemba Teknika, Jakarta.
6. Napitupulu, Robert; Subkhan, M.; Nita, L. Dwi. 2011, Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Plastik. *J Manutech*, 3.1: 1-5.
7. Nur, Ichlas, Et Al. Pengembangan Mesin Pencacah Sampah/Limbah Plastik Dengan Sistem Crusher Dan Silinder Pemotong Tipe Reel (Engine Development Enumerator Garbage/Waste Plastic With Cutting System Crusher And Cylinder Type Reel). 2015, *Poli Rekayasa*, 10.2: 66-73.
8. Surjandari I., Hidayatno A., Supriatna A. 2009, Model Dinamis Pengelolaan Sampah Untuk Mengurangi Beban Penumpukan. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2): 134-147.
9. Sularso, Dan Suga K. 1997, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradya Parmita.
10. Yamin, Mohamad; Satyadarma, Dita; Naipospos, Pulungan. 2008, Perancangan Mesin Pencacah Sampah Type Crusher. In: *Proceeding, Seminar Ilmiah Nasional Komputer Dan Sistem Intelijen (Kommit 2008)*, Gunadarma University.