

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI LEVEL  
KEPENUHAN TABUNG *VACUUM CLEANER* BERBASIS  
MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi Syarat menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga  
(D III ) Pada Jurusan Teknik Elektronika Prodi Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**Oleh:**

**MUHSIN RADHI  
NIM. 14066024/ 2014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR**

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI LEVEL  
KEPENUHAN TABUNG *VACUUM CLEANER* BERBASIS  
MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560**

**Nama** : Muhsin Radhi  
**NIM/BP** : 14066024/2014  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Program Studi** : DIII Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, 14 Februari 2019**

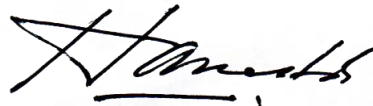
**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing**



**Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.**  
**NIP. 19760408 200501 1 002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
FT-UNP**



**Drs. Hanesman, M.M.**  
**NIP. 19610111 198503 1 002**

## HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

*Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim  
Penguji Proyek Akhir Program Studi D3 Teknik Elektronika  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang*

**Judul** : Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Level  
Kepenuhan Tabung *Vacuum Cleaner* Berbasis  
Mikrokontroler Arduino Mega 2560

**Nama** : Muhsin Radhi

**NIM/BP** : 14066024/2014

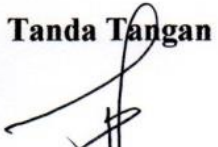


**Jurusan** : Teknik Elektronika

**Program Studi** : DIII Teknik Elektronika

**Fakultas** : Teknik

Padang, 14-Februari-2019

### Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Thamrin, S.Pd., M.T.	1. 
2. Anggota	: Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.	2. 
3. Anggota	: Dr. Edidas, M.T.	3. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, proyek akhir dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan Alat Pendeteksi Level Kepenuhan Tabung *Vacuum Cleaner* Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560“, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Februari 2019  
Yang Membuat Pernyataan,



**MUHSIN RADHI**  
**NIM. 14066024**

## ABSTRAK

### **Muhsin Radhi: Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kapasitas Tabung *Vacuum Cleaner* Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560.**

Perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang semakin meningkat merupakan dua hal yang saling mempengaruhi satu sama lain. Semakin meningkatnya kebutuhan manusia, maka akan memicu perkembangan teknologi yang akan menyebabkan persaingan dalam menciptakan teknologi baru. Banyaknya persaingan-persaingan dalam dunia elektronika mengakibatkan manusia mengubah sistem peralatan yang manual menjadi sistem yang otomatis berdasarkan ilmu elektronika yang memiliki keakuratan yang tinggi. Secara umum, masyarakat jarang mengetahui kepenuhan kapasitas pada tabung *Vacuum Cleaner*, menyebabkan kurangnya daya hisap pada tabung vacuum. Dari permasalahan tersebut maka dirancanglah Alat Pendeteksi Kapasitas Tabung *Vacuum Cleaner* berbasis mikrokontroler Atmega2560 sebagai bentuk kemudahan penggunaan vacuum pada kehidupan sehari hari dan memperluas jarak jangkauan alat tersebut. Dengan adanya inovasi alat yang membuat vacuum tersebut lebih mudah dioperasikan dan dengan adanya, sensor Phototransistor sebagai Pendeteksi kapasitas tabung, pengguna vacuum dapat mengetahui kapasitas tabung sudah penuh. Sehingga alat pendeteksi ini dapat mempermudah pengguna dan sederhana atau mudah dimengerti.

**Kata Kunci:** *Pendeteksi Kapasitas, Vacuum Cleaner, Phototransistor, Mikrokontroler Atmega2560.*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kapasitas Tabung Vacuum Cleaner Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Dr. Edidas, M.T. selaku Penguji Proyek Akhir & Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. Putra Jaya, M.T, selaku Penasehat Akademis.
6. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom selaku Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T. selaku Ketua Penguji Proyek Akhir.
8. Seluruh Staf Pengajar, Pegawai beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
9. Orang tua dan keluarga tersayang yang telah banyak memotivasi dan selalu memberi dorongan kepada penulis selama pembuatan Proyek Akhir.
10. Rekan - rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2011, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
11. Teman-teman seperjuangan yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian laporan ini.
12. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga dengan proyek akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta sebagai bahan referensi dan informasi yang bermanfaat bagi pengetahuan.

Padang, Januari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
A. Konsep Sistem Kendali .....	6
1. Loop Terbuka.....	6
2. Loop Tertutup .....	7
B. Konsep Dasar Mikrokontroler.....	8
C. Komponen Utama.....	15
1. Arduino Mega 2560 .....	15
2. LCD TouchScreen .....	18
3. Phototransistor .....	19
4. Aki .....	20
5. Optocoupler .....	21



6. LED .....	23
7. <i>Vacuum Cleaner</i> .....	24
<b>BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM.....</b>	<b>25</b>
A. Konsep Perancangan dan Pembuatan Sistem.....	25
1. Rancangan Detail.....	25
2. Analisis Kebutuhan.....	25
B. Prinsip Kerja Alat.....	26
C. Rancangan <i>Hardware</i> .....	27
1. Rangkaian Phototransistor .....	27
2. Rangkaian Arduino Mega 2560 .....	28
3. Rangkaian LCD <i>Touchscreen</i> .....	29
4. Rangkaian Optocoupler .....	31
5. Rangkaian LED.....	32
D. Rancangan Fisik Alat .....	33
E. Rangkaian Keseluruhan Alat .....	34
<b>BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA .....</b>	<b>35</b>
A. Pengujian Alat.....	35
1. Pengujian Arduino Mega2560 .....	35
2. Pengujian Sensor Phototransistor .....	37
3. Pengujian LCD TFT 3,2 inch .....	38
4. Pengujian Rangkaian Motor DC.....	39
5. Pengujian Catu Daya .....	40
B. Analisa .....	41
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>43</b>
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Blok Kendali Loop Terbuka.....	6
2. Blok Kendali Loop Tertutup .....	7
3. Siklus Hidup Pengembangan Sistem .....	13
4. Simbol dari Flow Diagram.....	14
5. Board Arduino Mega 2560.....	15
6. Konfigurasi Pin Arduino Mega 2560 .....	17
7. LCD <i>Touchscreen</i> .....	19
8. Rangkaian Phototransistor .....	19
9. Phototransistor .....	20
10. Aki kering .....	21
11. Optocoupler .....	21
12. Simbol dan Bentuk Fisik Optocoupler .....	22
13. LED .....	23
14. Blok Alat <i>Vacuum Cleaner</i> .....	25
15. Rangkain <i>Driver</i> Phototransistor .....	27
16. Skema Arduino Mega 2560.....	29
17. Modul LCD <i>Touchscreen</i> .....	31
18. Optocoupler <i>Driver Vacuum Cleaner</i> .....	32
19. Modul LED.....	33
20. Rancangan Fisik Alat.....	33
21. Rangkaian Keseluruhan .....	34
22. Arduino Promini .....	36
23. Pengujian Rangkaian Sensor Phototransistor .....	37
24. Pengukuran Rangkaian LCD TFT 3,2 <i>Inch</i> .....	38
25. Pengukuran Rangkaian Driver Motor DC .....	39

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Simbol dari Contet Diagram.....	14
2. Pengukuran Arduino Mega2560 .....	36
3. Pengukuran Rangkaian Sensor Phototransistor.....	37
4. Pengukuran Rangkaian LCD TFT .....	39
5. Pengukuran Motor DC .....	40
6. Pengukuran Output Catu Daya.....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Listing Program .....	46
2. Foto Alat .....	53
3. Data Sheet.....	54

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Kemajuan industri teknologi yang semakin berkembang menuntut kemudahan pada alat yang digunakan sehari-hari. Segala sistem manual diharapkan menjadi otomatis untuk mempermudah kegiatan. Penggunaan mikrokontroler sangat membantu dalam pengendalian pada suatu alat agar lebih efektif dan efisien. Hal ini disebabkan mikrokontroler merupakan sistem mikroprosesor (yang didalamnya terdapat CPU, ROM, RAM dan I/O) yang terpadu pada satu keping, selain itu komponennya (Arduino Mega2560) murah dan mudah didapat di pasaran. Perkembangan mikrokontroler diketahui oleh semua orang yang berkeinginan masuk dalam dunia elektronika. Dalam kesempatan ini akan dibuat suatu alat menggunakan mikrokontroler Arduino Mega2560 untuk proyek akhir dengan beberapa aplikasi diantaranya Phototransistor, *LCD Touchscreen* dan *LED*.

Mikrokontroler adalah keluarga mikroprosesor yaitu sebuah chip yang dapat melakukan pemrosesan data secara digital sesuai dengan perintah bahasa pemrograman yang diberikan pembuatnya. Perbedaan yang mendasar pada keduanya yaitu , mikroprosesor memerlukan perangkat pendukung (RAM, *Harddisk*, *VGA card*, *keyboard*, *floppydisk* dll) yang dipasang sebagai peripheral eksternal dalam menjalankan instruksi. Mikrokontroler merupakan chip tunggal yang dapat menjalankan instruksi tanpa periperal pendukung.

Akhirnya pada masa sekarang penggunaan mikrokontroler telah menjadi tren pada desain teknologi elektronika. Hal ini disebabkan karena teknologi chip mikrokontroler dapat mereduksi sistem digital diskrit dengan digantikan perangkat lunak yang diprogram kemudian diisikan dalam chip tersebut.

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak dijumpai masyarakat yang belum mengetahui penyebab kurangnya daya hisap pada *vacuum cleaner*. Hal tersebut dikarenakan tabung penampung pada *vacuum cleaner* sudah penuh. Sehingga mengurangi daya hisap pada *vacuum cleaner* tersebut. Dan pada umumnya *vacuum cleaner* yang beredar pada masyarakat sekarang kurang praktis dan terlalu rumit.

Sebuah alat dapat dikontrol seperti keinginan dengan menjalankan bahasa pemrograman yang telah diprogram pada mikrokontroler. Sehingga dapat memberikan manfaat bagi pengguna yang membutuhkan.

Dari uraian di atas, maka saya akan mencoba merancang dan membuat program pengontrol alat sistem kendali yang dibuat dalam bentuk proyek akhir dengan judul “ **Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Kapasitas Tabung Vacuum Cleaner Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560**”. Sedangkan bagian *Software* dibuat oleh Dicky Vernando, NIM:14066008/2014 dengan judul: “ **Perancangan dan Pembuatan Program Sistem Control Hisap Vacuum Cleaner Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560**” .

Dimana dirancangnya alat pendeteksi kepenuhan kapasitas tabung *Vacuum Cleaner* dan pada tabung vacuum akan diletakkan sensor phototransistor agar dapat menentukan kapasitas kepenuhan pada tabung *vacuum cleaner*.

Sensor phototransistor akan dipasang sesuai rancangan alat dengan tujuan mendeteksi kepenuhan pada tabung *vacuum cleaner*. Dimana pada tabung akan dipasang sensor phototransistor dan akan menentukan tabung berkapasitas penuh.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Masih banyak masyarakat yang belum mengetahui kurangnya daya hisap pada *Vacuum Cleaner* dikarenakan tabung vacuum yang hampir penuh.
2. Mengubah-ubah daya hisap pada *vacuum cleaner*.
3. Penggunaan LCD *TouchScreen* sebagai input dan output.
4. Penggunaan Aki (*Accumulator*) sebagai Sumber Catu daya alat.

## **C. Batasan Masalah**

Agar perancangan yang dibahas pada proyek akhir tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan, maka dalam perancangan ini dibatasi beberapa hal yaitu:

1. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk sistem kendali mikrokontroler Arduino Mega2560 adalah bahasa pemrograman Bahasa C.
2. Perancangan dan pembuatan sistem kendali di mikrokontroler Arduino Mega2560 dengan sensor Phototransistor.
3. Perancangan dan penerapan LCD *Touchscreen* untuk pengoperasian alat dan penginformasian level minimal dan maksimal isi tabung *vacuum cleaner* dengan sistem kendali mikrokontroler Arduino Mega2560.
4. Perancangan dan penerapan Modul LED untuk notifikasi Level Minimal/Maksimal isi tabung dengan sistem kendali mikrokontroler Arduino Mega2560.
5. Perancangan alat disesuaikan dengan bentuk tabung *vacuum cleaner*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dibuat suatu perumusan masalah yaitu: **“Bagaimana Merancang Dan Membangun Sebuah Alat Pendeteksi Kapasitas pada Tabung *Vacuum Cleaner* Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560”**.



### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Tujuan Proyek Akhir ini adalah:

1. Mengoptimalkan kinerja dari *vacuum cleaner*.
2. Mengoptimalkan kerja Mikrokontroler Arduino Mega2560 pada sistem *vacuum cleaner*.
3. Merancang pendeteksi Level Kepenuhan pada tabung vacum dengan sensor Phototransistor.
4. Menambahkan LCD *Touchscreen* untuk menyalakan system *vacuum cleaner*.
5. Menambahkan LED yang berfungsi sebagai media informasi berupa lampu merah jika tabung mencapai level maksimum dan hijau jika tabung masih minimum.
6. Menambahkan Aki (*Accumulator*) sebagai sumber catu daya.

### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Adapun manfaat dari pembuatan alat ini adalah:

1. Dengan sensor Phototransistor pada alat ini diharapkan lebih memudahkan pengontrolan Level pada tabung *vacuum cleaner*.
2. Memanfaatkan Mikrokontroler Arduino Mega2560 sebagai pengendali sensor Phototransistor, LCD *Touchscreen* , dan LED.
3. Alat ini dapat mengoptimalkan kinerja dari *vacuum cleaner*.
4. Dengan menggunakan sumber daya aki (*accumulator*) Vacuum dapat menjangkau daerah yang luas dan bisa dibawa kemana-mana.