

**RANCANG BANGUN ULTRASONIK NEBULIZER  
DILENGKAPI PENGATUR WAKTU DAN  
SAKLAR LEVEL AIR**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya  
(A.Md) Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis



Oleh

**Agung Hariyanto**

**20173010006**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2020**

## PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Oktober 2020



Yang Menyatakan,

Agung Hariyanto

## **PERSEMBAHAN**

### **TUGAS AKHIR INI**

**SAYA PERSEMBAHKAN BAGI YANG SANGAT BERARTI:**

- Tuhan Yang Maha Esa
- Kedua orang tua saya : Suparman dan Sih miatun
- Istri tercinta : Hartati
- Kedua anak saya : Mikael CH dan Marcellino LH
- Sinta “Acong” atas pinjaman laptopnya.
- Dan untuk sahabat dan teman-teman saya.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ULTRASONIK NEBULIZER DILENGKAPI PENGATUR WAKTU DAN SAKLAR LEVEL AIR”. Proposal tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan proposal ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Wisnu Kartika, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Satu, dan Tri Harjono, S.T. selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ibu dan Ayah yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril dan materiil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas jasa yang telah diberikan kepada penulis.
4. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

5. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Laboran Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu serta membantu penulis dalam proses belajar.
7. Teman-teman seperjuangan mahasiswa jurusan Teknologi Elektro-medik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2017, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama masa pendidikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 06 Desember 2019



Agting Hariyanto

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.5.2 Manfaat Praktis .....	4
BAB II Tinjauan Pustaka .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Nebulizer.....	6
2.2.2 Transduser.....	7
2.2.3 Mikrokontroller.....	8
2.2.4 Saklar Ketinggian Air .....	11
2.2.5 Liquid Crystal Display 2X16 (LCD) .....	12
BAB III Metodologi Penelitian.....	14
3.1 Diagram Sistem .....	14
3.2 Blok Diagram Sistem .....	15
3.3 Diagram Sistem Alir.....	17

3.4 Diagram Mekanik.....	18
3.5 Persiapan Alat dan Bahan.....	19
3.5.1 Alat .....	19
3.5.2 Bahan .....	19
3.6 Rancangan Alat .....	20
3.6.1 Rancangan Minimum Sistem Arduino .....	20
3.6.2 Rancangan Driver Relay.....	21
3.6.3 Rancangan Power Supply .....	21
3.7 Pembuatan Alat .....	22
3.7.1 Pembuatan Perangkat Keras .....	22
3.8.2 Pembuatan Program.....	23
3.8 Teknis Analisis Rata-rata .....	28
3.8.1 Rata-rata.....	28
3.8.2 Error (%).....	28
3.9 Pengujian Alat .....	28
3.9.1 Pengujian Pengatur Waktu .....	28
3.9.2 Pengujian Ketinggian Air .....	28
3.9.2 Pengujian Panas pada tampungan Air .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Spesifikasi Alat.....	30
4.2 Standar Operasional Prosedur (SOP) Ultrasonik Nebulizer .....	31
4.3 Hasil Pengujian Alat.....	33
1 Pengujian Pengatur Waktu .....	33
2 Pengujian Ketinggian Air .....	35
3 Pengujian Panas pada tampungan Air .....	38
4.4 Analisis Penelitian.....	40
<b>BAB V Kesimpulan dan Saran .....</b>	<b>42</b>
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42

Daftar Pustaka.....	43
Lampiran.....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nebulizer Kompresor .....	7
Gambar 2.2 Skema Transduser Piezoelektrik .....	8
Gambar 2.3 Atmega 328P .....	9
Gambar 2.4 Pin Mikrokontroler Atmega 328 .....	9
Gambar 2.5 Board Arduino Uno .....	11
Gambar 2.6 Saklar Ketinggian Air .....	11
Gambar 2.7 LCD Karakter 2X16 .....	13
Gambar 3.1 Diagram Sistem Perancangan .....	14
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem .....	16
Gambar 3.3 Diagram Alir .....	17
Gambar 3.4 Program Mekanik Alat .....	18
Gambar 3.5 Rangkaian Minimum Sistem Arduino .....	21
Gambar 3.6 Rangkaian Driver Relay .....	21
Gambar 3.7 Rangkaian Power Supply .....	22
Gambar 4.1 Ultrasonik Nebulizer .....	30

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Spesifikasi Lengkap Arduino Uno .....	10
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin LCD 2X16 .....	12
Tabel 3.1 Alat.....	19
Tabel 3.2 Bahan .....	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pengatur Waktu .....	33
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Panas pada Tampung Air.....	36
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Ketinggian Air .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

1 Perhitungan pengujian pengatur waktu .....	46
2 Pengujian ketinggian air .....	48
3 Listing lengkap program .....	49