

**RANCANG BANGUN *LAMINAR FLOW BIOLOGICAL SAFETY*  
*CABINET CLASS II TYPE B3* DENGAN TAMPILAN LCD  
BERBASIS *MICROCONTROLLER* ATMEGA 328P**

**TUGAS AKHIR**



**Oleh:**

**MUHAMMAD TEGUH KURNIAWAN DJURI**

**20143010027**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2017**

**RANCANG BANGUN *LAMINAR FLOW BIOLOGICAL SAFETY*  
*CABINET CLASS II TYPE B3* DENGAN TAMPILAN LCD  
BERBASIS *MICROCONTROLLER ATMEGA 328P***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



**Oleh:**

**MUHAMMAD TEGUH KURNIAWAN DJURI**

**20143010027**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2017**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN *LAMINAR FLOW BIOLOGICAL SAFETY*  
*CABINET CLASS II TYPE B3* DENGAN TAMPILAN LCD  
BERBASIS *MICROCONTROLLER ATMEGA 328P***

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Muhammad Teguh Kurniawan Djuri**  
NIM. 20143010027

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Pada tanggal : **29 Agustus 2017**

Menyetujui,

Pembimbing I



Meilia Safitri, S.T., M.Eng.  
NIK. 19900512201604183015

Pembimbing II



Susilo Ari Wibowo, S.T.  
NIP. 100321

Mengetahui,




Ketua Program Studi Teknik Elektromedik



Meilia Safitri, S.T., M.Eng.  
NIK. 19900512201604183015

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Tanggal: 29 Agustus 2017

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji : Meilia Safitri, S.T., M.Eng.	 .....
2. Penguji Utama : Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng.	 .....
3. Sekretaris Penguji: Susilo Ari Wibowo, S.T.	 .....

Yogyakarta, 29 Agustus 2017

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR



Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.

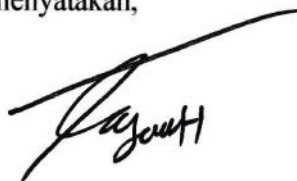
NIK. 19650601201210 143 092

## 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, 29 Agustus 2017

Yang menyatakan,



Muhammad Teguh Kurniawan Djuri

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanallahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun *Laminar Flow Biological Safety Cabinet Class II Type B3* Dengan Tampilan LCD Berbasis *Microcontroller ATmega 328P*”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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

1. Kedua orang tua yang sangat berarti bagi penulis, Bapak Luqman Djuri dan Ibunda Olyls ST. Mohi yang selalu memberikan dukungan dan motivasi, cinta dan kasih sayang yang tulus, serta doa yang tanpa putus yang selalu mengiringi penulis.
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing Satu, dan Bapak Susilo Ari Wibowo, S.T. selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

4. Para Dosen Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Para Staf Karyawan/wati Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Fadlun Ishak, S.Tr.Keb. yang selalu memberikan semangat dan motivasi, cinta dan kasih sayang, serta doa yang tanpa henti-hentinya yang mengiringi penulis.
7. Keluarga Besar TEM A 2014, yang telah banyak berbagi pelajaran tentang arti persaudaraan, saling menyemangati dan memotivasi, serta memberikan pengalaman-pengalaman yang tidak terlupakan bagi penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan 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, Agustus 2017

Muhammad Teguh Kurniawan Djuri

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>INTISARI</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.5.2 Manfaat Praktis.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Penempatan Laminar Flow.....	7



2.2.2 Klasifikasi laminar flow biological safety cabinet.....	11
2.2.3 Lampu Ultraviolet.....	13
2.2.4 Lampu TL.....	15
2.2.5 Fan.....	16
2.2.6 Microcontroller ATmega 328P.....	16
2.2.7 Liquid Crystal Display.....	20
2.2.8 Sensor Airflow.....	23
2.2.9 Analisis Regresi Linear Sederhana.....	24

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Alat dan Bahan.....	26
3.1.1 Alat.....	26
3.1.2 Bahan.....	26
3.2 Alir Penelitian.....	27
3.3 Implementasi Perangkat Keras.....	28
3.3.1 Catu Daya.....	30
3.3.2 Flow Sensor OMRON D6F-W04A1.....	31
3.3.3 LCD 16x2.....	32
3.3.4 Driver Motor, Lampu UV, dan Lampu TL.....	33
3.3.5 Microcontroller ATmega 328P.....	34
3.4 Implementasi Perangkat Lunak	
3.4.1 Listing Program Header.....	40
3.4.2 Listing Program Setup.....	40
3.4.3 Listing Program Loop.....	41

3.4.4 Listing Program Timer ISR.....	43
3.4.5 Listing Program Baca Sensor.....	45
3.5 Pengujian Alat.....	46
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pengukuran Delay Timer.....	48
4.2 Hasil Pengukuran Timer Sterilisasi.....	49
4.3 Hasil Pengukuran Output Flow Sensor.....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> <i>Laminar Flow Class II Type B3 Biological Safety Cabinet</i> dari ESCO.....	7
<b>Gambar 2.2</b> Penempatan <i>Laminar Flow</i> .....	8
<b>Gambar 2.3</b> Jarak Ideal <i>Laminar Flow</i> Dengan Dinding.....	8
<b>Gambar 2.4</b> Jarak Ideal <i>Laminar Flow</i> Dengan Pintu.....	9
<b>Gambar 2.5</b> Pengkondisian Tempat <i>Laminar Flow</i> .....	10
<b>Gambar 2.6</b> Ukuran Meja Sisi.....	10
<b>Gambar 2.7</b> Lampu UV.....	14
<b>Gambar 2.8</b> Lampu TL.....	15
<b>Gambar 2.9</b> Fan.....	16
<b>Gambar 2.10</b> Pin Mikrokontroler Atmega 328P.....	17
<b>Gambar 2.11</b> LCD 16x2.....	21
<b>Gambar 2.12</b> <i>Airflow</i> Sensor OMRON D6F-W04A1.....	23
<b>Gambar 3.1</b> Alir Penelitian.....	27
<b>Gambar 3.1</b> Alir Penelitian (Lanjutan) .....	28
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Blok.....	29
<b>Gambar 3.3</b> Aliran Udara Di Dalam <i>Laminar</i> .....	30
<b>Gambar 3.4</b> Rangkaian Power Supply Switching 12v.....	31
<b>Gambar 3.5</b> Konfigurasi Pin Sensor OMRON D6F-W04A1.....	32
<b>Gambar 3.6</b> Rangkaian LCD 16x2.....	32
<b>Gambar 3.7</b> Rangkaian Driver Motor, Driver Lampu UV, dan Lampu TL.....	34

<b>Gambar 3.8</b> Rangkaian Mikrokontroler Atmega 328P.....	35
<b>Gambar 3.9</b> Diagram Alir.....	37
<b>Gambar 3.9</b> Diagram Alir (Lanjutan).....	38
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Pengukuran Output Flow Sensor dan Grafik Datasheet Sensor.....	52

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> <i>Class dan Tipe Biological Safety</i> .....	12
<b>Tabel 2.1</b> <i>Class dan Tipe Biological Safety (Lanjutan)</i> .....	13
<b>Tabel 3.1</b> Daftar Alat.....	26
<b>Tabel 3.2</b> Daftar Bahan.....	26
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengukuran Delay Timer.....	48
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengukuran Timer Sterilisasi.....	49
<b>Tabel 4.3</b> Kcepatan Aliran Udara DanTegangan Output Flow Sensor.....	51
<b>Tabel 4.4</b> Perhitungan Regresi Linear Dari Data Alat.....	53
<b>Tabel 4.5</b> Perhitungan Regresi Linear Datasheet Sensor.....	54