

RANCANGAN ALAT INKUBATOR BAKTERI MENGGUNAKAN  
PENGENDALI PIDBERBASIS ATMEGA 328

(LABORATORIUM)



Oleh:

BAMBANG ABD. R. MAHUWA

20163010018

PROGRAM STUDI DIPLOMA (III)

JURUSAN TEKNIK ELEKTROMEDIK

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

## PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya 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, 11 Oktober 2019

Bambang Abd. R. Mahuwa

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Rancangan Alat Inkubator Bakteri Menggunakan Pengendali PID Berbasis ATmega328”. 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 tesis 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 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Meilia Safitri, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing utama, dan Brama Sakti Handoko., S.T selaku dosen pembimbing pendamping, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Para Dosen Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
4. Para Karyawan/wati Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
5. Orang tua penulis yang selalu memberikan semangat dan kesabaran, serta doa untuk selalu berjuang menjalani hidup, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya.
6. Laboran Laboratorium Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu dalam proses belajar dan membuat tugas akhir.
7. Teman-teman seluruh angkatan Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam pembuatan tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa 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, 14 Oktober 2019

Bambang Abd. R. Mahuwa

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
ABSTRAK .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Umum .....	3
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori .....	7
2.2.1 Suhu .....	7
2.2.2 Sensor DS18B20.....	10
2.2.3 AT Mega328.....	11
2.2.4 Buzzer .....	14
2.2.5 Liquid Crystal Display (LCD).....	15
2.2.6 Push Button.....	16
2.2.7 Kendali Suhu Secara Umum.....	17
BAB III Metodologi Penelitian.....	18
3.1 Alat dan Bahan .....	18

3.1.1	Alat Yang Digunakan .....	18
3.2	Alur Penelitian .....	19
3.3	Perancangan Alat Inkubator Bakteri.....	21
3.3.1	Blok Diagram Sistem.....	21
3.3.2	Diagram Mekanik Sistem.....	22
3.3.3	Rangkaian Minimum Sistem Arduino Uno .....	24
3.3.4	Rangkaian <i>Driver Heater</i> .....	24
3.3.5	Rangkaian Modul LCD 12C .....	25
3.3.6	Desain Sistem Kontrol Pengendali .....	26
3.4	Pembuatan Bahasa Pemograman Mikrokontroler ATmega 328.....	29
3.4.1	Program Penetapan Kaki PIN .....	30
3.4.2	Program Inisialisasi LCD .....	30
3.4.3	Program Inisialisasi Waktu dan Perhitungan PID .....	31
3.4.4	Program Alarm Limit Switch dan Detik.....	33
3.5	Perancangan Pengujian.....	34
3.5.1	Standard SOP.....	34
3.5.2	Tata Cara Pengujian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		35
4.1	Hasil Pengukuran.....	35
4.1.1	Pengukuran Suhu Pada Ruang Inkubasi .....	35
4.1.2	Pengukuran Waktu .....	37
BAB V PENUTUP.....		39

5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran .....	39
	Daftar Pustaka .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konfigurasi Kaki DS18B20 .....	10
Gambar 2.2 Konfigurasi ATmega328 .....	12
Gambar 2.3 Konfigurasi Pin Kaki LCD.....	15
Gambar 2.4 Wiring Push Button.....	16
Gambar 2.5 Saklar Push Button.....	16
Gambar 2.6 Diagram Blok Umum PID .....	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Rancangan Sistem Inkubator Bakteri.....	21
Gambar 3.2 Bentuk Luar Inkubator Bakteri .....	22
Gambar 3.3 Bentuk Dalam Inkubator Bakteri .....	23
Gambar 3.4 Rangkaian Skematik <i>Minimum System</i> Arduino Uno .....	24
Gambar 3.5 Rangkaian <i>Driver Heater</i> .....	25
Gambar 3.6 Rangkaian Skematik LCD I2C.....	25
Gambar 3.7 Diagram Blok Sistem .....	26
Gambar 3.8 Flowchart Program Pengendali .....	28
Gambar 3.9 Grafik Loop Terbuka.....	29
Gambar 3.10 Deklarasi Tipe Data.....	30
Gambar 3.11 Program Inisialisasi LCD .....	31
Gambar 3.12 Program Timer dan Perhitungan PID.....	32
Gambar 3.13 Program Menentukan Detik dan Alarm Door .....	33
Gambar 4.1 Grafik Persentase Kesalahan suhu .....	36
Gambar 4.2 Grafik Timer 5 Menit .....	38
Gambar 4.3 Grafik Timer 60 Menit .....	39



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Port B .....	13
Tabel 2.2 Konfigurasi Port C .....	13
Tabel 2.3 Konfigurasi Port D .....	14
Tabel 3.1 Alat .....	18
Tabel 3.2 Bahan .....	18
Tabel 4.1 Pengukuran Suhu .....	41
Tabel 4.2 Pengukuran Timer 5 Menit dan 60 Menit.....	43

