

**MODIFIKASI KONTROL SUHU PADA *AUTOMATIC*
PROCESSING FILM BERBASIS ARDUINO**

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 FUAD EL HAMIEDY

20163010070

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

TUGAS AKHIR

**MODIFIKASI KONTROL SUHU PADA *AUTOMATIC PROCESSING*
FILM BERBASIS ARDUINO**

Dipersiapkan dan disusun oleh

MUHAMMAD FUAD EL HAMIEDY
NIM. 20163010070

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Pada tanggal : 09 Oktober 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Wisnu Kartika, S.T., M.Eng.
NIP. 19890512201705 183 023

Djoko Sukwono, S.T.
NIDN. 0523036501

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektromedik

Meilia Safitri, S.T., M.Eng.
NIK. 19900512201604 183 015

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

Tanggal : 09 Oktober 2019

Susunan Dewan Penguji

	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Wisnu Kartika, S.T., M.Eng.
2. Penguji Utama	: Meilia Safitri, S.T., M.Eng.
3. Sekretaris Penguji:	Djoko Sukwono, S.T.

Yogyakarta, 09 Oktober 2019

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, 05 Agustus 2019

Yang menyatakan,

Muhammad Fuad El Hamiedy

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Modifikasi Kontrol Suhu Pada *Automatic processing Film* Berbasis Arduino”. 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 Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Wisnu Kartika, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Satu, dan Djoko Sukwono, S.T., selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Para Dosen Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
4. Para Karyawan/wati Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
5. Kedua orang tua, yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi yang tak terhingga. Semoga Allah SWT selalu menjaga kalian.
6. Teman – teman Teknik Elektromedik Angkatan 2016 yang telah membantu dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.

7. Teman – teman kelas B yang telah membantu dan mendukung sepenuhnya dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Anak – anak kontrakan yang tiada letih dan lelah dalam membantu, memberikan semangat dan dukungan sepenuhnya kepada penulis agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

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, 05 Agustus 2019

Muhammad Fuad El Hamiedy

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat.....	5
1.5.1. Manfaat Teoritis	5
1.5.2. Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1 <i>Automatic processing Film</i>	7
2.2.2 <i>Developing</i>	8
2.2.3 <i>Suhu Developer</i>	10
2.2.4 <i>Sensor Suhu DS18B20</i>	13
2.2.5 <i>Arduino</i>	15

2.2.6	<i>Liquid Cristal Display (LCD)</i>	17
2.2.7	Sistem Kontrol <i>ON/OFF</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1.	Alat dan Bahan	21
3.1.1	Alat.....	21
3.1.2	Bahan.....	21
3.2.	Diagram Blok Sistem	22
3.3	Diagram Alir Proses/Program	23
3.4	Diagram Mekanis Sistem	24
3.5.	Teknik Analisis Data	24
3.5.1.	Rata-rata	24
3.5.2.	Persentase <i>Error (%)</i>	25
3.6.	Alat Perbandingan	25
3.7.	Pembuatan Program	26
3.8.	Perancangan Perangkat Keras	27
3.8.1	Rangkaian <i>Power Supply</i>	27
3.8.2	Rangkaian <i>Minimum System Arduino</i>	28
3.8.3	Rangkaian Sensor Suhu DS18B20.....	29
3.8.4.	Rangkaian <i>Driver Heater</i> dan Lampu Indikator	29
3.8.5.	Rangkaian LCD I2C 16x2.....	30
3.8.6.	Rangkaian Keseluruhan	30
3.9.	Perancangan Pengujian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Spesifikasi Modul.....	33
4.2	Standar Operasional Prosedur (SOP)	34

4.3 Hasil Pengujian.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cairan develop dan <i>fixer</i> [11].....	11
Gambar 2.2 Efek Kenaikan Suhu.....	13
Gambar 2.3 Efek Penurunan Suhu.....	13
Gambar 2.4 Konfigurasi Sensor Suhu DS18B20 [15].....	15
Gambar 2.5 Arduino Uno [17].....	16
Gambar 2.6 <i>Liquid Cristal Display</i> [19].....	17
Gambar 2.7 Pin – pin Pada <i>Liquid Cristal Display</i> [21].....	18
Gambar 2.8 Diagram blok sistem kendali <i>on-off</i> [23].....	19
Gambar 2.9 Kontrol Suhu [22].....	20
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	22
Gambar 3.2 Diagram Alir/Proses.....	23
Gambar 3.3 Diagram Mekanis Sistem.....	24
Gambar 3.4 Alat Pemandang.....	26
Gambar 3.5 Rangkaian <i>Power Supply</i>	27
Gambar 3.6 Rangkaian <i>minimum System Arduino</i>	28
Gambar 3.7 Rangkaian Sensor Suhu.....	29
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Driver Heater</i> dan Lampu Indikator.....	29
Gambar 3.9 Rangkaian LCD.....	30
Gambar 3.10 Rangkaian Keseluruhan.....	31
Gambar 4.1 Alat.....	33
Gambar 4.2 Grafik Keadaan Suhu Awal.....	36
Gambar 4.3 Grafik keadaan Suhu Tercapai.....	38
Gambar 4.4 Grafik kenaikan Suhu.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis larutan <i>developer</i> dan fungsinya [1].....	10
Tabel 2.2 Pengaruh Suhu Terhadap Waktu.....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino UNO [16]	16
Tabel 2.4 Keterangan Pin – pin Pada <i>Liquid Cristal Display</i> [18]	18
Tabel 3.1 Alat.....	21
Tabel 3.2 Bahan	21
Tabel 4.1 Pengukuran Kondisi Awal Suhu Cairan	35
Tabel 4.2 Pengukuran Setelah Suhu Cairan Tercapai.....	36
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan Pada <i>Driver Heater</i> dan Lampu Indikator	38