

**SISTEM KELEMBAPAN PADA *BABY INCUBATOR*
BERBASIS ARDUINO DILENGKAPI SENSOR AIR**

TUGAS AKHIR

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



Oleh

AZIZAH AMARLIA PUTRI

20173010076

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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "Sistem Kelembapan Pada *Baby Incubator* Berbasis Arduino Dilengkapi Sensor Air" adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar kesarjanaan lainnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun di perguruan tinggi lainnya. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat ide maupun pendapat orang lain yang pernah diterbitkan kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Oktober 2020


6000
Azizah Ansaria Putri

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “SISTEM KELEMBAPAN PADA *BABY INCUBATOR* BERBASIS ARDUINO DILENGKAPI SENSOR AIR”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Elektro-medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para sahabatnya yang telah menunjukkan jalan kebenaran berupa keislaman serta menjauhkan kita dari zaman kebodohan dan menuntun kita menuju zaman yang terang dan penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Semoga beliau selalu menjadi suri tauladan dan sumber inspirasi bagi kita semua.

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

1. Dua insan yang sangat berarti, Ayah (Muhammad Mustopa) dan Ibunda (Ani Purwati) yang selalu berusaha memberikan yang terbaik, berupa kasih sayang, doa tulus dan hal lain yang tidak mungkin saya dapat membalasnya.
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si. selaku Direktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Meilia Safitri, S.T., M. Eng. selaku

Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberi izin kepada penulis untuk belajar.

3. Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing satu, dan Susilo Ari Wibowo, S.T. selaku dosen pembimbing dua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik 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. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah membantu, memberikan ilmu, masukan, dan pendapat serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
7. Ananda Bagus Hermawanto yang menjadi rekan saya dalam mengerjakan tugas akhir *Baby Incubator*.
8. Teman-teman angkatan 2017, yang sudah tiga tahun saling berbagi, saling memberi motivasi, dan banyak pengalaman-pengalaman yang tidak mungkin dapat penulis lupakan, terima kasih atas bantuan,

kenangan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

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. Aamiin.

Yogyakarta, 12 Oktober 2020

Azizah Amarlia Putri

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LISTING	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 <i>Bayi Premature</i>	7

2.2.2	<i>Baby incubator</i>	11
2.2.3	Motor <i>Stepper</i>	12
2.2.4	Sensor SHT11	14
2.2.5	Arduino Mega	15
2.2.6	<i>Display</i> TM1637	16
2.2.7	IC ULN2003.....	17
2.3	Teknis Analisis Data	19
2.3.1	Rata-rata	19
2.3.2	Simpangan.....	19
2.2.3	Kesalahan Relatif	19
BAB III METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Diagram Blok Sistem Kelembapan	21
3.2	<i>Flowchart</i>	22
3.3	Diagram Mekanis Sistem	23
3.3.1	Rancangan Bentuk Fisik Alat.....	23
3.3.2	Rancangan Kontrol Panel.....	25
3.3.3	Rancangan Sistem Kelembapan	25
3.4	Standar Operasional Prosedur	27
3.5	Alat dan Bahan	28
3.5.1	Alat.....	28
3.5.2	Bahan.....	29
3.6	Rancangan Perangkat Keras	30
3.6.1	Rangkaian Skematik Catu Daya.....	30

3.6.2	Rangkaian Skematik Minimum Sistem.....	32
3.6.3	Rangkaian Skematik Water <i>Level</i> Sensor	34
3.6.4	Rangkaian Skematik <i>Driver</i> Motor ULN2003	34
3.6.5	Rangkaian Skematik <i>Display</i>	35
3.7	Perancangan Program Alat	36
3.7.1	Listing Inisialisasi Program.....	37
3.7.2	Listing Program Kelembapan.....	38
3.7.3	Listing Program <i>Display</i> TM1637	38
3.7.4	Listing Program Motor.....	39
3.8	Teknis Pengujian Data.....	39
3.8.1	Pengujian Sensor Kelembapan.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4. 1	Sistem Pengujian dan Hasil Pengukuran.....	41
4.1.1	Sistem Pengujian.....	41
4.1.2	Hasil Pengukuran Kelembapan dan Pengujian Katub.....	42
4.1.3	Hasil Pengukuran Level Cairan.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		56
1.	Lampiran hasil pengukuran suhu 32 °C	56
2.	Lampiran hasil pengukuran suhu 33 °C	57

3.	Lampiran hasil pengukuran suhu 34 °C	58
4.	Lampiran hasil pengukuran suhu 35 °C	59
5.	Lampiran hasil pengukuran suhu 36 °C	60
6.	Lampiran hasil pengukuran suhu 37 °C	61
7.	Lampiran Rangkaian Keseluruhan Alat	62
8.	Lampiran Listing Program	63
9.	Lampiran Datasheet SHT11.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor <i>Stepper</i>	13
Gambar 2.2 Sensor SHT11	14
Gambar 2.3 Respon dari SHT11	15
Gambar 2.4 Arduino Mega Pro2560.....	16
Gambar 2.5 Modul TM1637	17
Gambar 2.6 IC ULN2003.....	18
Gambar 3. 1 Blok Sistem Kelembapan.....	21
Gambar 3. 2 <i>Flowchart sistem</i> kelembapan.....	22
Gambar 3.3 Rancangan Bentuk Alat.....	23
Gambar 3.4 Tampilan Kontrol Panel.....	25
Gambar 3.5 Perancangan Sistem Kelembapan.....	26
Gambar 3.6 Sistem Kelembapan Pada Saat Katub Basah Terbuka.....	26
Gambar 3.7 Sistem Kelembapan Pada Saat Katub Kering Terbuka.....	27
Gambar 3.8 Rangkaian Skematik Catu Daya +5V.....	31
Gambar 3. 9 Rangkaian Catu Daya.....	32
Gambar 3.10 Rangkaian Skematik Minimum Sistem.....	33
Gambar 3.11 Rangkaian Minimum Sistem.....	33
Gambar 3.12 Rangkain Skematik <i>Water Level Sensor</i>	34
Gambar 3.13 Rangkaian Water Level Sensor.....	34
Gambar 3.14 Rangkaian Skematik <i>Driver Motor ULN2003A</i>	35
Gambar 3.15 Rangkaian <i>Driver Motor ULN2003</i>	35
Gambar 3.16 Rangkaian <i>Display</i>	36

Gambar 3.17 Rangkaian <i>Display Humidity</i>	36
Gambar 4.1 Grafik pengukuran kelembapan pada <i>setting</i> suhu 32 °C.....	43
Gambar 4.2 Grafik Respon Kelembapan	44
Gambar 4.3 Grafik pengukuran kelembapan pada <i>setting</i> suhu 33 °C	45
Gambar 4.4 Grafik Respon Kelembapan Suhu 33°C.....	45
Gambar 4.5 Grafik pengukuran kelembapan pada <i>setting</i> suhu 34 °C	46
Gambar 4.6 Grafik Respon Kelembapan Suhu 34°C.....	46
Gambar 4.7 Grafik pengukuran kelembapan pada <i>setting</i> suhu 35 °C	47
Gambar 4.8 Grafik Respon Kelembapan Suhu 35°C.....	48
Gambar 4.9 Grafik pengukuran kelembapan pada <i>setting</i> suhu 36 °C	48
Gambar 4.10 Grafik Respon Kelembapan Suhu 36°C.....	49
Gambar 4.11 Grafik pengukuran kelembapan pada <i>setting</i> suhu 37 °C	49
Gambar 4.12 Grafik Respon Kelembapan Suhu 37°C.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Thermohygrometer Fluke 971</i>	40
Tabel 3.2 Nama Alat.....	28
Tabel 3.3 Nama Bahan.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kelembapan dan Pengujian Katub.....	43
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Level Cairan	51

DAFTAR LISTING

Listing 3.1 Inisialisasi Program.....	37
Listing 3.2 Program Kelembapan	38
Listing 3.3 Program <i>Display</i> TM1637	38
Listing 3.4 Program Motor.....	39