

**INCUBATOR ANALYZER PARAMETER TEMPERATUR
DENGAN 6 TITIK PENGUKURAN DAN KEBISINGAN
BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR



Oleh:

IMAM MUSTAQIM

20173010084

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

2020

**INCUBATOR ANALYZER PARAMETER TEMPERATUR
DENGAN 6 TITIK PENGUKURAN DAN KEBISINGAN
BERBASIS ARDUINO
TUGAS AKHIR**



Oleh:

IMAM MUSTAQIM

20173010084

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

**INCUBATOR ANALYZER PARAMETER TEMPERATUR
DENGAN 6 TITIK PENGUKURAN DAN KEBISINGAN
BERBASIS ARDUINO**

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 :

IMAM MUSTAQIM

20173010084

PROGRAM STUDI 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, 31 agustus 2020

METERAI
TEMPEL
E7B34AHF703749346
6000
ENAM RIBURUPIAH

Yang menyatakan,

Imam Mustaqim

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan perlindungannya berupa kesehatan, kesempatan dan akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Incubator Analyzer Parameter *Temperatur* Dengan 6 Titik Pengukuran Dan Kebisingan”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan dan panutan nabi agung Muhammad S. A. W. dan para sahabat serta kaum muslimin pada umumnya. Semoga selalu mendapatkan keberkahan dan pertolongan hingga akhir zaman.

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

1. Orang tua penulis yaitu Sumarjono (Ayah) dan Imas (Ibu) yang selalu memberikan semangat dan kesabaran, serta doa untuk selalu berjuang menyekolahkan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya.
2. 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 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
3. Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Satu, dan 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 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Wisnu Kusuma Wardana, S.T., Tiar Prilian, S.T., Ahmad Syaifudin, S.T. Program Vokasi Universitas

Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah memberikan ilmu, membantu, memberikan masukan dan pendapat, serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.

6. Seluruh teman-teman dan sahabat di keluarga besar TEM UMY angkatan 2017 yang telah membantu memberikan semangat dan dorongan dalam proses pembuatan tugas akhir.
7. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
8. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
9. Novita Kusherdianti yang menjadi rekan saya dalam mengerjakan tugas Akhir.

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, 31 agustus 2020

Imam Mustaqim

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri”.

(QS Al Ankabut: 286)

“"Sehingga Allah mencintai orang-orang yang bertawakkal”.

(QS Al Imran: 152)

TUGAS AKHIR INI

SAYA PERSEMBAHKAN BAGI YANG SANGAT BERARTI:

- Allah SWT
- Junjungan Nabi Besar Rasulullah Muhammad SAW
- Kedua orang tua saya ibu Imas dan bapak Sumarjono
 - Pembimbing ibu Hanifah dan bapak Ari
 - Adik-adik saya Hanif dan Yusuf
- Semua pihak yang telah membantu segala kelancaran perancangan
 - Sahabat dan teman-teman Family TEM C serta angkatan 2017

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.4.1 Tujuan Umum	5
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7

2.1	Penelitian Terdahulu	7
2.2	Landasan Teori	12
2.2.1	Inkubator bayi	12
2.2.2	Kalibrasi	13
2.2.3	<i>Incubator Analyzer</i>	13
2.2.4	Sensor temperatur DS18B20.....	14
2.2.5	Sensor Kebisingan Analog <i>Sound Level Meter</i> SKU: SEN0232	15
2.2.6	Arduino Uno	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Alat dan Bahan	19
3.1.1	Alat yang Digunakan.....	19
3.1.2	Bahan yang Dipakai	19
3.2	Diagram Blok Alat	20
3.3	Diagram Alir Program.....	22
3.3.1	Diagram Alir Program Suhu	22
3.3.2	Diagram Alir Program Kebisingan	23
3.4	Desain Alat	24
3.5	Rancangan Perangkat Keras	25
3.6	Rancangan Program Alat	30
3.7	Teknik Pengujian dan pengukuran	34

3.7.1	Pengujian Fungsi Hardware Alat	34
3.7.2	Teknik Pengujian dan Pengukuran suhu	34
3.7.3	Teknik Pengujian dan Pengukuran Kebisingan	35
3.8	Alat Pembeding	36
3.8.1	Alat Pembeding Pengujian Suhu.....	36
3.8.2	Alat Pembeding Pengujian Kebisingan.....	38
3.9	Teknik Analisis Data	39
3.9.1	Rata-rata	39
3.9.2	Koreksi	40
3.9.3	Kesalahan Relatif (%)	40
3.9.4	Standar Deviasi	41
3.9.5	Ketidakpastian Baku Tipe A (UA).....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Bagian – Bagian Alat dan Spesifikasi Alat	42
4.2	Standar Operasional alat.....	45
4.2.1	Persiapan Alat	45
4.2.2	Penggunaan Alat	46
4.3	Hasil Pengujian Tombol Alat	47
4.4	Hasil Pengujian Sensor Suhu	50
4.4.1	Hasil Pengujian Kesesuaian Pengukuran Suhu.....	50

4.4.2	Analisis Data	125
4.5	Hasil Pengujian Sensor Kebisingan	127
4.5.1	Hasil Pengujian Kesesuaian Pengukuran Kebisingan.....	128
4.5.2	Analisis Data	147
4.6	Pembahasan	150
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		153
5.1	Kesimpulan.....	153
5.2	Saran.....	153
DAFTAR PUSTAKA		154
LAMPIRAN		157

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Inkubator Bayi.....	12
Gambar 2. 2 <i>Incubator Analyzer</i>	14
Gambar 2. 3 Sensor Suhu DS1820.....	15
Gambar 2. 4 Analog <i>Sound Level Meter</i>	16
Gambar 2. 5 Grafik Perubahan Decibel terhadap Tegangan[14].	16
Gambar 2. 6 Analog <i>Sound Level Meter</i> [15].	17
Gambar 3. 1 Blok Diagram.	20
Gambar 3. 2 Diagram Alir Suhu.	22
Gambar 3. 3 Diagram Alir Kebisingan.	23
Gambar 3. 4 Desain Alat Tampak Depan.	24
Gambar 3. 5 Desain Alat Tampak Samping Atas.	24
Gambar 3. 6 Desain Alat Tampak Samping Bawah.	25
Gambar 3. 7 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	26
Gambar 3. 8 Rangkaian Catu Daya.....	27
Gambar 3. 9 Rangkaian Display.	28
Gambar 3. 10 Rangkaian Sensor Suhu.....	29
Gambar 3. 11 Rangkaian Sensor Kebisingan.....	29
Gambar 3. 12 Rangkaian Minimum Sistem.....	30
Gambar 3. 13 Blok Teknik Pengujian dan Pengukuran Suhu.....	34
Gambar 3. 14 Blok Teknik Pengujian dan Pengukuran Kebisingan.....	36
Gambar 3. 15 INCU 11 Incubator Analyzer[5].	37
Gambar 3. 16 Sound Level Meter Lutron SL-4012.	38
Gambar 4. 1 Tampak Depan Modul Alat TA	42

Gambar 4. 2 Bagian Samping Atas Alat.....	43
Gambar 4. 3 Tampak Samping Bawah Alat.....	44
Gambar 4. 4 Ilustrasi Penempatan Sensor dan Main Unit Alat pada incubator bayi. 46	
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu T1.	60
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Rata - Rata Sensor Suhu T1.....	62
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu T2.	73
Gambar 4. 8 Grafik Nilai Rata - Rata Sensor Suhu T2.....	74
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu T3.	85
Gambar 4. 10 Grafik Nilai Rata - Rata Sensor Suhu T3.....	87
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu T4.	98
Gambar 4. 12 Grafik Nilai Rata - Rata Sensor Suhu T4.....	99
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pengujian Sensor Suhu T5.	110
Gambar 4. 14 Grafik Nilai Rata - Rata Sensor Suhu T5.....	112
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Pengujian Sensor T Matras.....	123
Gambar 4. 16 Grafik Nilai Rata - Rata Sensor Suhu T Matras.....	124
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pengukuran Pada kebisingan 35 dB.	130
Gambar 4. 18 Grafik Hasil Pengukuran Pada Kebisingan 40 dB.	132
Gambar 4. 19 Grafik Hasil Pengukuran Pada Kebisingan 45 dB.	134
Gambar 4. 20 Grafik Hasil Pengukuran Pada Kebisingan 50 dB.	137
Gambar 4. 21 Grafik Hasil Pengukuran Pada Kebisingan 55 dB.	139
Gambar 4. 22 Grafik Hasil Pengukuran Pada Kebisingan 60 dB.	142
Gambar 4. 23 Grafik Hasil Pengukuran Pada Kebisingan 65 dB.	144
Gambar 4. 24 Grafik Hasil Pengukuran Pada Kebisingan 70 dB.	147
Gambar 4. 25 Grafik Hasil Rata-Rata Pengukuran Kebisingan.....	148

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno.....	17
Tabel 3. 1 Spesifikasi INCU II Incubator Analyzer Merek Fluke Biomedical.....	37
Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat.	44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Fungsi Alat.	47
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor Suhu T1 Pada Suhu 32°C.....	50
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Suhu T1 Pada Suhu 33°C.....	52
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Sensor Suhu T1 Pada Suhu 34°C.....	54
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor Suhu T1 Pada Suhu 35°C.....	55
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Sensor Suhu T1 Pada Suhu 36°C.....	57
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Sensor Suhu T1 Pada Suhu 37°C.....	59
Tabel 4. 9 Hasil Nilai Rata-Rata Sensor T1.....	61
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Sensor Suhu T2 Pada Suhu 32°C.....	63
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Sensor Suhu T2 Pada suhu 33°C.	64
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Sensor Suhu T2 pada Suhu 34°C.....	66
Tabel 4. 13 Hasil pengujian Sensor Suhu T2 Pada Suhu 35°C.....	68
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Sensor Suhu T2 Pada Suhu 36 °C.....	69
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Sensor Suhu T2 Pada Suhu 37°C.....	71
Tabel 4. 16 Hasil Nilai Rata-Rata Sensor T2.....	74
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Sensor Suhu T3 Pada Suhu 32°C.....	75
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Sensor Suhu T3 Pada Suhu 33°C.....	77
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Sensor Suhu T3 Pada Suhu 34°C.....	78
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Sensor Suhu T3 Pada Suhu 35°C.....	80
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Sensor Suhu T3 Pada Suhu 36°C.....	82

Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Sensor Suhu T3 Pada Suhu 37°C.....	83
Tabel 4. 23 Hasil Nilai Rata-Rata Sensor T3.....	86
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Sensor Suhu T4 Pada Suhu 32°C.....	87
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Sensor Suhu T4 Pada Suhu 33°C.....	89
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Sensor Suhu T4 Pada Suhu 34°C.....	91
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Sensor Suhu T4 Pada Suhu 35°C.....	92
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Sensor Suhu T4 Pada Suhu 36°C.....	94
Tabel 4. 29 Hasil Pengujian Sensor Suhu T4 Pada Suhu 37°C.....	96
Tabel 4. 30 Hasil Nilai Rata-Rata Sensor T4.....	99
Tabel 4. 31 Hasil Pengujian Sensor Suhu T5 Pada Suhu 32°C.....	100
Tabel 4. 32 Hasil Pengujian Sensor Suhu T5 Pada Suhu 33°C.....	102
Tabel 4. 33 Hasil Pengujian Sensor Suhu T5 Pada Suhu 34°C.....	103
Tabel 4. 34 Hasil Pengujian Sensor Suhu T5 Pada Suhu 35°C.....	105
Tabel 4. 35 Hasil Pengujian Sensor Suhu T5 Pada Suhu 36°C.....	107
Tabel 4. 36 Hasil Pengujian Sensor Suhu T5 Pada Suhu 37°C.....	108
Tabel 4. 37 Hasil Nilai Rata-Rata Sensor T5.....	111
Tabel 4. 38 Hasil Pengujian Sensor Suhu T matras Pada Suhu 32°C.....	113
Tabel 4. 39 Hasil Pengujian Sensor Suhu T matras Pada Suhu 33 °C.....	114
Tabel 4. 40 Hasil Pengujian Sensor Suhu T Matras Pada Suhu 34°C.	116
Tabel 4. 41 Hasil Pengujian Sensor Suhu T Matras Pada Suhu 35°C.	118
Tabel 4. 42 Hasil Pengujian Sensor Suhu T Matras Pada Suhu 36°C.	119
Tabel 4. 43 Hasil Pengujian Sensor Suhu T Matras Pada Suhu 37°C.	121
Tabel 4. 44 Hasil Nilai Rata-Rata Sensor T Matras.....	124
Tabel 4.45 Hasil Rata-Rata koreksi dan error setiap sensor suhu.....	125

Tabel 4. 46 Hasil Rata-Rata Standar Deviasi.....	126
Tabel 4. 47 Hasil Rata-Rata Ketidakpastian.	127
Tabel 4. 48 Hasil Pengukuran Kebisingan pada 35 dB.....	128
Tabel 4. 49 Hasil Pengukuran Kebisingan 40 dB.	130
Tabel 4. 50 Hasil Pengukuran Kebisingan 45 dB.	132
Tabel 4. 51 Hasil Pengukuran Kebisingan 50 dB.	135
Tabel 4. 52 Hasil Pengukuran Kebisingan 55 dB.	137
Tabel 4. 53 Hasil Pengukuran Kebisingan 60 dB.	140
Tabel 4. 54 Hasil Pengukuran Kebisingan 65 dB.	142
Tabel 4. 55 Hasil Pengukuran Kebisingan 70 dB.	145
Tabel 4. 56 Nilai Rata-Rata Pengukuran.....	147
Tabel 4. 57 Hasil Rata-rata standar deviasi.....	149
Tabel 4. 58 Hasil Rata-rata Ketidakpastian.....	149