

**INCUBATOR ANALYZER
BERBASIS ARDUINO
PARAMETER SUHU**

TUGAS AKHIR



Oleh:

KHOLID AL SULAIMI

20153010067

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2018

**INCUBATOR ANALYZER
BERBASIS ARDUINO
PARAMETER SUHU**

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:

KHOLID AL SULAIMI

20153010067

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

2018

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 Juli 2018

Yang menyatakan,

Kholid Al Sulaimi

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Allah SWT, yang senantiasa memberikan hikmat, berkat dan lindungan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Incubator Analyzer Berbasis Arduino Parameter Suhu” 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 telah banyak pihak-pihak yang turut membantu dan membimbing penulis mulai dari pembuatan alat hingga proses penyelesaian laporan tugas akhir, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Orang tua dan keluarga, atas doa dan dukungan yang telah diberikan baik secara moril, materil, dan spiritual.
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibu Meilia Safitri S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Wisnu Kartika, S. T., M.Eng selaku dosen pembimbing satu, dan Bapak Kuat Supriyadi, BE,SE,ST,M.M selaku dosen pembimbing dua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
6. Seluruh staf Program Studi Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan kemudahan fasilitas yang dibutuhkan penulis.
7. Teman-teman Mahasiswa Teknik Elektromedik 2015 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, atas dukungan yang diberikan kepada penulis .

Kepada pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, tentunya penulis sampaikan terima kasih yang tulus. Penulis juga menyadari bahwa laporan tugas akhir penulis masih banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang memperhatikan laporan ini. Akhir kata penulis berharap laporan ini dapat berguna bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 31 Juli 2018

Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Katakanlah (wahai Muhammad) apakah sama orang-orang yang mengetahui
dan orang-orang yang tidak mengetahui.

Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran”

(Qs. Az Zumar: 9)

“Barang siapa menginginkan kebahagiaan di dunia maka haruslah dengan ilmu,
barang siapa yang menginginkan kebahagiaan di akhirat haruslah dengan ilmu,
dan barang siapa yang menginginkan kebahagiaan pada keduanya
maka haruslah dengan ilmu”

(HR. ibn Asakir)

TUGAS AKHIR INI

SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK YANG BERARTI:

- Allah SWT.
- Nabi Muhammad SAW.
- Bapak dan Ibu.
- Adik Tersayang.
- Seluruh Keluarga Saya.
- Pembimbing Tugas Akhir Saya.
- Teman Tercinta.
- Seluruh Cerita Hidup Saya.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Bayi Prematur.....	9
2.3. Inkubator Bayi	10
2.4. <i>Incubator Analyzer</i>	10
2.5. Kalibrasi	11
2.5.1. Definisi Kalibrasi	11
2.5.2. Kalibrasi Inkubator Bayi.....	11

2.6.	Rangkaian Sensor Suhu LM35	12
2.7.	Rangkaian <i>Non-Inverting Amplifier</i>	14
2.8.	Arduino.....	14
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		16
3.1.	Alat dan Bahan	16
3.1.1.	Alat.....	16
3.1.2.	Bahan.....	16
3.2.	Alur Penelitian.....	17
3.3.	Diagram Blok Sistem	18
3.4.	Diagram Alir Proses	19
3.5.	Diagram Mekanisme Sistem	21
3.6.	Rangkaian Perangkat Keras.....	22
3.6.1.	Rangkaian <i>Supply</i> Baterai	22
3.6.2.	Rangkaian <i>Non-Inverting</i>	23
3.6.3.	Rangkaian Arduino Uno	24
3.6.4.	Rangkaian LCD.....	25
3.7.	Pembuatan Program	25
3.8.	Sistem Pengujian dan Pengukuran Terhadap Kalibrator.....	27
3.9.	Alat Perbandingan	28
3.10.	Teknik Analisis Data	29
3.10.1.	Rata – rata	29
3.10.2.	Simpangan (<i>Error</i>).....	29
3.10.3.	<i>Error (%)</i>	29
3.10.4.	Standar Deviasi	30
3.10.5.	Ketidaktepatan (UA)	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1.	Sensor Suhu	31
4.1.1.	Hasil Pengukuran <i>Test Point</i>	31
4.1.2.	Hasil Nilai Rata-Rata Data <i>Test Point</i>	55
4.1.3.	Hasil Pengukuran Terhadap Kalibrator.....	59
4.1.4.	Hasil Nilai Rata-Rata Data Pengukuran Terhadap Kalibrator	83

4.1.5.	Hasil Pengukuran Kalibrasi.....	87
4.1.6.	Perhitungan Ketahanan Baterai.....	93
4.1.7.	Perhitungan Pengisian Baterai	94
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		96
5.1.	Kesimpulan.....	96
5.2.	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA		97
LAMPIRAN.....		99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bayi Prematur.....	10
Gambar 2. 2 Incubator Analyzer.....	11
Gambar 2. 3 Sensor Suhu LM35.....	13
Gambar 2. 4 Rangkaian Non-Inverting Amplifier.....	14
Gambar 2. 5 Arduino Uno.....	15
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem.....	19
Gambar 3. 3 Diagram Alir Proses.....	20
Gambar 3. 4 Desain Tampak Depan.....	21
Gambar 3. 5 Desain Tampak Belakang.....	21
Gambar 3. 6 Desain Tampak Atas.....	21
Gambar 3. 7 Rangkaian Supply Baterai.....	22
Gambar 3. 8 Rangkaian Non-Inverting.....	23
Gambar 3. 9 Rangkaian Arduino Uno.....	24
Gambar 3. 10 Rangkaian LCD Karakter 20x4.....	25
Gambar 3. 11 Blok Sistem Pengujian dan Pengukuran.....	27
Gambar 3. 12 Fluke 971 Temperature Humidity Meter.....	28
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Rata-Rata Suhu T1.....	55
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Rata-Rata Suhu T2.....	57
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Rata-Rata Suhu T3.....	58
Gambar 4. 4 Grafik Nilai Rata-Rata Suhu T4.....	59
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Rata-Rata Suhu T1.....	84
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Rata-Rata Suhu T2.....	85
Gambar 4. 7 Grafik Nilai Rata-Rata Suhu T3.....	86
Gambar 4. 8 Grafik Nilai Rata-Rata Suhu T4.....	87

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Test Point T1 Suhu 32° C.....	31
Tabel 4. 2 Test Point T2 Suhu 32° C.....	32
Tabel 4. 3 Test Point T3 Suhu 32° C.....	33
Tabel 4. 4 Test Point T4 Suhu 32° C.....	34
Tabel 4. 5 Test Point T1 Suhu 33° C.....	35
Tabel 4. 6 Test Point T2 Suhu 33° C.....	36
Tabel 4. 7 Test Point T3 Suhu 33° C.....	37
Tabel 4. 8 Test Point T4 Suhu 33° C.....	38
Tabel 4. 9 Test Point T1 Suhu 34° C.....	39
Tabel 4. 10 Test Point T2 Suhu 34° C.....	40
Tabel 4. 11 Test Point T3 Suhu 34° C.....	41
Tabel 4. 12 Test Point T4 Suhu 34° C.....	42
Tabel 4. 13 Test Point T1 Suhu 35° C.....	43
Tabel 4. 14 Test Point T2 Suhu 35° C.....	44
Tabel 4. 15 Test Point T3 Suhu 35° C.....	45
Tabel 4. 16 Test Point T4 Suhu 35° C.....	46
Tabel 4. 17 Test Point T1 Suhu 36° C.....	47
Tabel 4. 18 Test Point T2 Suhu 36° C.....	48
Tabel 4. 19 Test Point T3 Suhu 36° C.....	49
Tabel 4. 20 Test Point T4 Suhu 36° C.....	50
Tabel 4. 21 Test Point T1 Suhu 37° C.....	51
Tabel 4. 22 Test Point T2 Suhu 37° C.....	52
Tabel 4. 23 Test Point T3 Suhu 37° C.....	53
Tabel 4. 24 Test Point T4 Suhu 37° C.....	54
Tabel 4. 25 Nilai Rata-Rata Suhu T1	55
Tabel 4. 26 Nilai Rata-Rata Suhu T2	56
Tabel 4. 27 Nilai Rata-Rata Suhu T3	57
Tabel 4. 28 Nilai Rata-Rata Suhu T4	58
Tabel 4. 29 Pengukuran Pada Suhu T1 Setting 32° C.....	59
Tabel 4. 30 Pengukuran Pada Suhu T2 Setting 32° C.....	60

Tabel 4. 31 Pengukuran Pada Suhu T3 Setting 32° C.....	61
Tabel 4. 32 Pengukuran Pada Suhu T4 Setting 32° C.....	62
Tabel 4. 33 Pengukuran Pada Suhu T1 Setting 33° C.....	63
Tabel 4. 34 Pengukuran Pada Suhu T2 Setting 33° C.....	64
Tabel 4. 35 Pengukuran Pada Suhu T3 Setting 33° C.....	65
Tabel 4. 36 Pengukuran Pada Suhu T4 Setting 33° C.....	66
Tabel 4. 37 Pengukuran Pada Suhu T1 Setting 34° C.....	67
Tabel 4. 38 Pengukuran Pada Suhu T2 Setting 34° C.....	68
Tabel 4. 39 Pengukuran Pada Suhu T3 Setting 34° C.....	69
Tabel 4. 40 Pengukuran Pada Suhu T4 Setting 34° C.....	70
Tabel 4. 41 Pengukuran Pada Suhu T1 Setting 35° C.....	71
Tabel 4. 42 Pengukuran Pada Suhu T2 Setting 35° C.....	72
Tabel 4. 43 Pengukuran Pada Suhu T3 Setting 35° C.....	73
Tabel 4. 44 Pengukuran Pada Suhu T4 Setting 35° C.....	74
Tabel 4. 45 Pengukuran Pada Suhu T1 Setting 36° C.....	75
Tabel 4. 46 Pengukuran Pada Suhu T2 Setting 36° C.....	76
Tabel 4. 47 Pengukuran Pada Suhu T3 Setting 36° C.....	77
Tabel 4. 48 Pengukuran Pada Suhu T4 Setting 36° C.....	78
Tabel 4. 49 Pengukuran Pada Suhu T1 Setting 37° C.....	79
Tabel 4. 50 Pengukuran Pada Suhu T2 Setting 37° C.....	80
Tabel 4. 51 Pengukuran Pada Suhu T3 Setting 37° C.....	81
Tabel 4. 52 Pengukuran Pada Suhu T4 Setting 37° C.....	82
Tabel 4. 53 Nilai Rata-Rata T1	83
Tabel 4. 54 Nilai Rata-Rata T2	84
Tabel 4. 55 Nilai Rata-Rata T3	85
Tabel 4. 56 Nilai Rata-Rata T4	86
Tabel 4. 57 Pengukuran Pada Suhu Setting 32° C	87
Tabel 4. 58 Pengukuran Pada Suhu Setting 33° C	88
Tabel 4. 59 Pengukuran Pada Suhu Setting 34° C	89
Tabel 4. 60 Pengukuran Pada Suhu Setting 35° C	90
Tabel 4. 61 Pengukuran Pada Suhu Setting 36° C	91

Tabel 4. 62 Pengukuran Pada Suhu Setting 37° C	92
--	----