

**KALIBRATOR *BLOOD BANK REFRIGERATOR MULTI*
*CHANNEL (6 CHANNEL) BERBASIS INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR



Oleh :

MAKRUF OKTATIANTO

20173010068

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

**KALIBRATOR *BLOODBANK REFRIGERATOR MULTI CHANNEL (6
CHANNEL)* BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Studi Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

(A.Md) Program Studi D3 Teknologi Elektro-Medis



Oleh :

MAKRUF OKTATIANTO

20173010068

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

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, 13 Juli 2021

Yang menyatakan,

A 10,000 Indonesian Rupiah banknote is shown with a blue ink signature written over it. The signature is in cursive and appears to read 'Makruf Oktatianto'. The banknote features the Garuda Pancasila emblem and the number '10000'.

Makruf Oktatianto

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “KALIBRATOR *BLOODBANK REFRIGERATOR MULTI CHANNEL (6 CHANNEL)* BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”. 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 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. Kedua orang tua yang selalu memberikan yang terbaik, berupa dukungan motivasi, do'a tulus dan hal lainnya yang tidak mungkin penulis 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 D3. 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 Ibu Desy Rahmasari. selaku dosen pembimbing dua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
4. Para Dosen Program Studi D3 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. 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, 13 Juli 2021



Makruf Oktatianto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I.....	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 II.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Landasan Teori	9

2.2.1.	<i>Blood Bank Refrigerator</i>	9
2.2.2.	Definisi Kalibrasi	10
2.2.1.	Sensor Suhu DS18B20.....	12
2.2.2.	Arduino UNO	13
2.2.3.	Modul ESP8266-01.....	15
2.2.4.	Internet of things	16
2.2.5.	Aplikasi <i>BLYNK</i>	17
BAB III		18
3.1.	Diagram Sistem Perancangan.....	18
3.2.	Blok Diagram Sistem	20
3.3.	Blok Diagram Sistem <i>Internet Of Things</i>	21
3.4.	Diagram Alir Proses / Program	22
3.5.	Diagram mekanik sistem.....	23
3.6.	Alat dan Bahan	25
3.6.1.	Alat.....	25
3.6.2.	Bahan	25
3.7.	Rangkaian perangkat keras.....	26
3.7.1.	Rangkaian Arduino	26
3.7.2.	Rangkaian <i>power supply</i>	27
3.7.3.	Rangkaian modul ESP 8266-01	28
3.7.4.	Rangkaian sensor DS18B20.....	28
3.8.	Implementasi Perangkat Lunak	29
3.8.1.	Progam rangkaian Arduino	29

3.8.2.	Progam rangkaian ESP 8266-01	32
3.9.	Teknik Pengujian dan Pengukuran.....	33
3.9.1.	Pengujian Ketahanan Baterai	33
3.9.2.	Pengujian dan Pengukuran Suhu.....	34
3.10.	Alat Pembanding Pengujian dan Pengukuran Suhu	34
3.11.	Teknik analisis data	35
3.11.1.	Rata – rata	36
3.11.2.	Koreksi.....	36
3.11.3.	Standar Deviasi	36
3.11.4.	Ketidakpastian Baku Tipe A	37
3.11.5.	Ketidakpastian Baku Tipe B	37
3.11.6.	Ketidakpastian Pengukuran Gabungan	38
BAB IV	39
4.1.	Spesifikasi alat.....	39
4.2.	Standar Operasional Prosedur	41
4.3.	Hasil Pengujian Sensor Suhu.....	42
4.3.1.	Hasil Pengujian Sensor Suhu Pada Titik Pengukuran 0°C.....	42
4.3.2.	Hasil Pengujian Sensor Suhu Pada Titik Pengukuran 10°C.....	54
4.3.3.	Hasil Pengujian Sensor Suhu Pada Titik Pengukuran 20°C.....	65
4.3.4.	Hasil Pengujian Sensor Suhu Pada Titik Pengukuran 30°C.....	77
4.3.5.	Hasil Pengujian Sensor Suhu Pada Titik Pengukuran 40°C.....	88
4.3.6.	Hasil Pengujian Sensor Suhu Pada Titik Pengukuran 50°C.....	100

4.3.7. Hasil Pengujian Sensor Suhu Pada Alat <i>Blood Bank Refrigerator</i> Pada Titik Pengukuran 4,4°C.....	113
4.4. Hasil Pengujian Jarak Koneksi Jaringan	121
4.5. Hasil pengujian ketahanan baterai.....	123
4.6. Pembahasan	125
BAB V.....	129
5.1. KESIMPULAN	129
5.2. Saran	130
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN.....	133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Blood Bank Refrigerator</i>	10
Gambar 2. 2 Sensor suhu DS18B20.....	13
Gambar 2. 3 Arduino Uno 328P	14
Gambar 2. 4 pin Modul ESP8266-01.....	16
Gambar 3. 1 Diagram alur proses penelitian.....	18
Gambar 3. 2 Blok Diagram sistem alat.....	20
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem Internet Of Things	21
Gambar 3. 4 Diagram alir proses	23
Gambar 3. 5 Desain rancangan alat.....	24
Gambar 3. 6 Tampilan <i>smartphone</i>	24
Gambar 3. 7 Skematik rangkaian arduino uno.....	26
Gambar 3. 8 Rangkaian skematik <i>power supply</i>	27
Gambar 3. 9 Skematik rangkaian ESP8266-01.....	28
Gambar 3. 10 Rangkaian skematik sensor DS18B20	29
Gambar 3. 11 Teknis pengujian dan pengukuran suhu.....	34
Gambar 3. 12 Ellab ETS 10	35
Gambar 4. 1 Modul tugas akhir tampak depan	39
Gambar 4. 2 Bagian belakang modul tugas akhir	40

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat.....	25
Tabel 3. 2 Bahan	25
Tabel 4. 1 Hasil pengujian suhu T1 pada titik pengukuran 0°C.....	42
Tabel 4. 2 Hasil pengujian sensor suhu T2 pada titik pengukuran 0 °C	44
Tabel 4. 3 Hasil pengujian sensor suhu T3 pada titik pengukuran 0°C	46
Tabel 4. 4 Hasil pengujian sensor suhu T4 pada titik pengukuran 0°C	48
Tabel 4. 5 Hasil pengujian sensor suhu T5 pada titik pengukuran 0°C	50
Tabel 4. 6 Hasil pengujian sensor suhu T5 pada titik pengukuran 0°C	52
Tabel 4. 7 Hasil pengujian sensor suhu T1 pada titik pengukuran 10°C	54
Tabel 4. 8 Hasil pengujian sensor suhu T2 pada titik pengukuran 10°C	56
Tabel 4. 9 Hasil pengujian sensor suhu T3 pada titik pengukuran 10°C	58
Tabel 4. 10 Hasil pengujian sensor suhu T4 pada titik pengukuran 10°C	60
Tabel 4. 11 Hasil pengujian sensor suhu T5 pada titik pengukuran 10°C	62
Tabel 4. 12 Hasil pengujian sensor suhu T6 pada titik pengukuran 10°C	64
Tabel 4. 13 Hasil pengujian sensor suhu T1 pada titik pengukuran 20°C	66
Tabel 4. 14 Hasil pengujian sensor suhu T2 pada titik pengukuran 20°C	67
Tabel 4. 15 Hasil pengujian sensor suhu T3 pada titik pengukuran 20°C	69
Tabel 4. 16 Hasil pengujian sensor suhu T4 pada titik pengukuran 20°C	71
Tabel 4. 17 Hasil pengujian sensor suhu T5 pada titik pengukuran 20°C	73
Tabel 4. 18 Hasil pengujian sensor suhu T6 pada titik pengukuran 20°C	75
Tabel 4. 19 Hasil pengujian sensor suhu T1 pada titik pengukuran 30°C	77
Tabel 4. 20 Hasil pengujian sensor suhu T2 pada titik pengukuran 30°C	79

Tabel 4. 21 Hasil pengujian sensor suhu T3 pada titik pengukuran 30°C	81
Tabel 4. 22 Hasil pengujian sensor suhu T4 pada titik pengukuran 30°C	83
Tabel 4. 23 Hasil pengujian sensor suhu T5 pada titik pengukuran 30°C	85
Tabel 4. 24 Hasil pengujian sensor suhu T6 pada titik pengukuran 30°C	87
Tabel 4. 25 Hasil pengujian sensor suhu T1 pada titik pengukuran 40°C	89
Tabel 4. 26 Hasil pengujian sensor suhu T2 pada titik pengukuran 40°C	91
Tabel 4. 27 Hasil pengujian sensor suhu T3 pada titik pengukuran 40°C	93
Tabel 4. 28 Hasil pengujian sensor suhu T4 pada titik pengukuran 40°C	95
Tabel 4. 29 Hasil pengujian sensor suhu T5 pada titik pengukuran 40°C	97
Tabel 4. 30 Hasil pengujian sensor suhu T6 pada titik pengukuran 40°C	99
Tabel 4. 31 Hasil pengujian sensor suhu T1 pada titik pengukuran 50°C	101
Tabel 4. 32 Hasil pengujian sensor suhu T2 pada titik pengukuran 50°C	103
Tabel 4. 33 Hasil pengujian sensor suhu T3 pada titik pengukuran 50°C	105
Tabel 4. 34 Hasil pengujian sensor suhu T4 pada titik pengukuran 50°C	107
Tabel 4. 35 Hasil pengujian sensor suhu T5 pada titik pengukuran 50°C	109
Tabel 4. 36 Hasil pengujian sensor suhu T6 pada titik pengukuran 50°C	111
Tabel 4. 37 Hasil pengujian sensor suhu T1 pada alat blood bank refrigerator pada titik pengukuran 4,4°C	113
Tabel 4. 38 Hasil Pengujian Jarak Koneksi Jaringan.....	121
Tabel 4. 39 Hasil Pengujian Baterai.....	124
Tabel 4. 40 Hasil rata-rata nilai koreksi dari pengujian sensor suhu	126