

RANCANG BANGUN *INFANT WARMER* DENGAN KENDALI SUHU

BERBASIS ARDUINO

TUGAS AKHIR



Oleh :

Agung Rahmat Fitra

20183010047

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

**RANCANG BANGUN *INFANT WARMER* DENGAN KENDALI SUHU
BERBASIS ARDUINO**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)
Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis



Oleh :

Agung Rahmat Fitra

20183010047

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

PERNYATAAN

Pada tugas akhir ini 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 dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 Agustus 2021

Yang menyatakan,



Agung Rahmat Fitra

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa akal pikiran dan nikmat sehat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Infant warmer* dengan Kendali Suhu Berbasis Arduino”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi 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 teladan dan sumber inspirasi bagi kita semua.

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

1. Allah SWT yang telah memberikan segala karunia dan nikmat-Nya.
2. Dua insan yang sangat berarti, Ayah dan Ibu yang selalu berusaha memberikan yang terbaik, berupa kasih sayang, doa tulus dan hal lain yang tidak mungkin saya dapat membalasnya.
3. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program

Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.

3. Ibu Meilia Safitri, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
4. Mas Wisnu Kusuma Wardana, S.T., selaku dosen pembimbing rumah sakit yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
5. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal yang sangat bermanfaat kepada penulis.
6. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam setiap proses belajar.
7. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang selalu membantu, memberikan saran yang membangun serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
8. Teman-teman angkatan 2018, yang sudah saling berbagi, saling memberi motivasi, dan banyak pengalaman-pengalaman yang tidak mungkin dapat penulis lupakan, terima kasih atas bantuannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada 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. Amin.

Yogyakarta, 11 Agustus 2021


Agung Rahmat Fitra

Daftar Isi

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Listing Program.....	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	5
1.4.1 Tujuan Umum.....	5
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II Tinjauan Pustaka	7
2.1 Penelitian terdahulu	7

2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 <i>Hipotermia</i>	9
2.2.2 <i>Infant warmer</i>	11
2.2.3 Sensor DS 18B20.....	12
2.2.4 <i>Heater</i>	16
2.2.5 Arduino Nano	17
2.2.6 <i>Seven segmentt</i>	19
BAB III Metodologi Penelitian.....	23
3.1 Diagram Blok	23
3.2 Diagram Alir <i>Infant warmer</i>	24
3.3 Diagram Mekanik Alat.....	26
3.3.1 Rancangan bentuk fisik alat.....	26
3.3.2 Rancangan tombol-tombol pada alat	27
3.4 Standar Operasional Prosedur <i>Infant warmer</i>	28
3.5 Alat dan Bahan	29
3.5.1 Alat.....	29
3.5.2 Bahan	30
3.6 Rancangan Perangkat Keras	31
3.6.1 Rangkaian Catu Daya	32
3.6.2 Rangkaian Minimum Sistem	33

3.6.3 Rancangan Driver <i>Heater</i>	35
3.6.4 Sensor Suhu DS18B20	35
3.6.5 <i>Display</i> TM1637	37
3.7 Perancangan Program Alat	38
3.7.1 Listing Inisialisasi Program	39
3.7.2 Listing Program Sensor Suhu	41
3.7.3 Listing Program <i>Display</i> TM1637	42
3.8 Teknik Analisis Data	43
3.8.1 Rata-rata	43
3.8.2 Simpangan	43
3.8.3 Kesalahan relatif	44
3.9 Metode Pengujian Alat	44
BAB IV	45
4.1 Sistem Pengujian dan Hasil Pengukuran	45
4.1.1 Sistem Pengujian	45
4.1.2 Hasil Pengukuran	46
BAB V	65
KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	65

Daftar Pustaka	67
Lampiran	69

Daftar Gambar

Gambar 2.1 <i>Infant warmer</i>	11
Gambar 2.2 Diagram Blok Kendali PID	13
Gambar 2.3 Grafik Respon <i>Transient</i> PID.....	14
Gambar 2.4 Sensor DS18B20	16
Gambar 2.5 <i>Heater</i> Keramik.....	17
Gambar 2.6 Arduino Nano	18
Gambar 2.7 <i>Seven segmentt</i>	20
Gambar 2.8 Thermostat.....	22
Gambar 3.1 Diagram Blok	23
Gambar 3.2 Diagram Alir	25
Gambar 3.3 <i>Infant warmer</i>	26
Gambar 3.4 Tombol <i>Setting</i> dan <i>Display</i>	28
Gambar 3.5 Rangkaian Skematik Catu Daya.....	32
Gambar 3.6 Rangkaian Catu Daya.....	33
Gambar 3.7 Rangkaian Skematik Minimum Sistem.....	34
Gambar 3.8 Rangkaian Minimum Sistem.....	34
Gambar 3.9 Rangkaian Skematik SSR.....	35
Gambar 3.10 Rangkaian SSR.....	35
Gambar 3.11 Rangkaian Skematik Sensor Suhu	36
Gambar 3.12 Rangkaian Sensor Suhu.....	36
Gambar 3.13 Rangkaian Skematik IC TM1637.....	37
Gambar 3.14 Rangkaian Thermostat.....	38

Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Suhu 32 °C	48
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran Suhu 33°C	48
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengukuran Suhu 34°C	49
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengukuran Suhu 35°C	50
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengukuran Suhu 36°C	50
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengukuran Suhu 37°C	51
Gambar 4.7 Grafik Respon PID Pada Suhu 32 °C	53
Gambar 4.8 Grafik Respon PID pada <i>Setting</i> Suhu 33 °C	54
Gambar 4.9 Grafik Respon PID Pada <i>Setting</i> Suhu 34 °C	55
Gambar 4.10 Grafik Respon PID Pada Suhu 35 °C	56
Gambar 4.11 Grafik Respon PID Pada <i>Setting</i> Suhu 36 °C	57
Gambar 4.12 Grafik Respon PID Pada Suhu 37 °C	58
Gambar 4.13 Grafik hasil pengujian suhu <i>skin</i> suhu 32°C	59
Gambar 4.14 Grafik Hasil pengujian suhu <i>skin</i> suhu 32°C	60
Gambar 4.15 Grafik hasil pengujian suhu <i>skin</i> suhu 34°C	60
Gambar 4.16 Grafik hasil pengujian suhu <i>skin</i> suhu 35°C	61
Gambar 4.17 Grafik hasil pengujian suhu <i>skin</i> suhu 36°C	62
Gambar 4.18 Grafik hasil pengujian suhu <i>skin</i> suhu 37°C	62

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Pengaktifan <i>seven segmentt</i>	20
Tabel 3.1 Spesifikasi Alat	27
Tabel 3.2 Alat.....	29
Tabel 3.3 Bahan	30
Tabel 4.1 Hasil rata-rata suhu ruang	47
Tabel 4.2 Respon <i>Transient</i> Kendali Suhu Ruang	52
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Suhu <i>skin</i>	58
Tabel 4.4 Hasil pengujian <i>timer</i>	63

Listing Program

Listing 3.1 Inisialisasi Program.....	40
Listing 3.2 Program Sensor Suhu	41
Listing 3.3 Program <i>Display</i> IC TM1637	42