

LAPORAN TUGAS AKHIR
INFANT WARMER DILENGKAPI TIMBANGAN
DIGITAL (INFANT WARMER KONTROL PID)



Oleh :

RAFI MAULANA FIRMANSYAH
P27838018037

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
SURABAYA
2021

LAPORAN TUGAS AKHIR
INFANT WARMER DILENGKAPI TIMBANGAN DIGITAL
(INFANT WARMER KONTROL PID)

Karya Tulis Ilmiah Ini Adalah Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Teknologi Elektro-medis
Jurusan Teknologi Elektro-medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

Oleh :

RAEL MAULANA FIRMANSYAH

P27838018037

PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
SURABAYA
2021

LEMBAR PERSETUJUAN

“Infant Warmer Dilengkapi Timbangan Digital (Infant Warmer Kontrol PID)”

Tugas Akhir Ini adalah Salah Satu Syarat
untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Teknologi Elektro-medis
Jurusan Teknologi Elektro-medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

Menyetujui,

Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. H. Bambang
Guruh Irianto. AIM. MM
NIP. 19580109 198010 1 001

Pembimbing II


Abd. Kholiq, SST, MT
NIP. 19750522 200604 1 006

Mengetahui,

Jurusan Teknologi Elektro-medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
Ketua,




(Hj. Andjar Pudji, ST, MT)
NIP. 19650517 198903 2 001

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
“Infant Warmer Dilengkapi Timbangan Digital (Infant
Warmer Kontrol PID)”

Telah Diuji dan Disahkan sebagai Persyaratan untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknologi
Elektro-medis pada Bulan Juni Tahun 2021

Mengesahkan :

1. Ketua Penguji

Nama : Priyambada Cahya Nugraha, MT

NIP : 19670719 199803 1 002



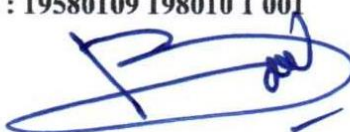
Tandatangan :

2. Anggota Penguji I

Nama : Prof.Dr.Ir.H.Bambang Guruh

Irianto. AIM. MM

NIP : 19580109 198010 1 001

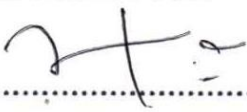


Tandatangan :

3. Anggota Penguji II

Nama : Abd. Kholiq, SST, MT

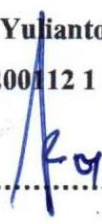
NIP : 19750522 200604 1 006

Tandatangan : 

4. Anggota Penguji III

Nama : Dr. Endro Yulianto, ST, MT.

NIP : 19760717 200112 1 005

Tandatangan : 

5. Anggota Penguji IV

Nama : Dyah Titisari, ST, M.Eng.

NIP : 19800611 200501 2 004

Tandatangan : 

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat nikmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Infant Warmer Dilengkapi Timbangan Digital (Infant Warmer Kontrol PID)”

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

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kelancaran, kemudahan yang tiada henti hentinya serta selalu memberi rencana terbaik untuk setiap hamba-Nya, tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan izin dari Nya
2. Ayah, Ibu, dan Saudara serta keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan moral, doa dan material kepada penulis
3. Prof. Dr. Ir. H. Bambang Guruh Irianto, AIM, MM selaku dosen pembimbing satu yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu,

bimbingan, nasihat serta semangat terbaik kepada penulis.

4. Abd. Kholiq, SST, MT. selaku dosen pembimbing dua yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu, bimbingan, nasihat terbaik, serta semangat kepada penulis.
5. Hj. Andjar Pudji, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektromedik yang telah memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
6. Dyah Titisari, ST, M.Eng selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Elektromedik yang telah memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
7. Para Dosen dan Karyawan/Wati Program Studi D-3 Teknik Elektromedik yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan bantuannya kepada penulis dalam proses belajar.
8. Rekan EM-24 yang telah mendukung dan membantu dalam mengerjakan tugas akhir ini serta telah menemani baik suka maupun duka.
9. Rekan saya muhammad jundi al-aziz terima kasih banyak atas kerja sama yang telah diberikan kepada penulis saat pengerjaan tugas akhir serta teman-

teman yang telah memberikan semangat pada saat pengerjaan tugas akhir ini.

10. Rekan jundi, yoga, galang, Khamim, novan, dan albhi terima kasih telah menemani saat suka maupun duka.
11. Terimakasih teruntuk sella telah menjadi penyemangat dalam segala hal terutama dalam proses pembuatan modul dan terima kasih telah memberi support terbaik, doa dan juga memberikan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan semangat.
12. Terimakasih kepada plp crew, ttl crew, plc crew, LS crew, diag crew dan alat lab crew. yang sudah meminjamkan alat yang dibutuhkan serta menghibur suasana disaat suntuk
13. Terimakasih kepada mas edo dan mas andika telah membantu pengerjaan alat penulis
14. Terimakasih kepada rois amin atas saran yang diberikan serta kotrakan fauzi
15. Semua pihak yang belum penulis sebutkan terimakasih banyak atas bantuan dan motivasinya selama ini yang telah diberikan kepada penulis

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.

Surabaya, Juni 2021

Rafi Maulana Firmansyah

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.4.1 Tujuan Umum	6
1.4.2 Tujuan Khusus	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Manfaat Teoritis	7
1.5.2 Manfaat Praktis	7
	xi

BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Studi Literatur	8
2.2	Dasar Teori	10
2.2.1	Infant Warmer	10
2.2.2	SOP Infant Warmer	11
2.2.3	Bayi Baru Lahir	12
2.2.4	Sistem PID	13
2.2.5	Pengontrol Proportional	14
2.2.6	Kontrol Integratif	16
2.2.7	Kontrol Deviratif	17
2.2.8	Seven Segment	18
2.2.9	Arduino UNO	20
2.2.10	Thermostat	22
2.2.11	Sensor Suhu LM35	22
2.2.12	Sensor DS18B20	24
2.2.13	Element/Heater Kering	25
2.2.14	Arduino Mega	25
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Diagram Blok Sistem	27
3.2	Diagram Alir Kontrol PID	29
3.3	Diagram Alir Suhu Skin	31
3.4	Diagram Mekanis	32

3.5	Alat dan Bahan	32
3.6	Desain Penelitian	33
3.7	Variabel Penelitian	34
3.7.1	Variabel Bebas	34
3.7.2	Variabel Terikat	34
3.7.3	Variabel Terkendali	34
3.8	Definisi Operasional Variabel	35
3.9	Teknik Analisis Data	37
3.9.1	Rata-Rata	37
3.9.2	Nilai Error	37
3.10	Urutan Kegiatan	38
3.11	Tempat dan Jadwal Kegiatan	39
BAB IV	HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS	
4.1	Hasil Pengukuran dan Pengujian Modul	41
4.1.1	Hasil pengukuran output sensor LM35	41
4.2	Hasil pengukuran terhadap kalibrator	43
4.2.1	pengukuran sensor skin	43
4.2.2	Hasil Pengukuran Terhadap	45

	Incu Analyzer	
	4.2.3 Hasil Perbandingan dan pengukuran Modul alat dengan Kalibrator	51
	4.3 Hasil Pembuatan Modul	52
BAB V	PEMBAHASAN	
	5.1 Pembahasan Modul	53
	5.1.1 Rangkaian 7 Segment	53
	5.1.2 Rangkaian DS18B20	54
	5.1.3 LM35	56
	5.1.4 Driver SSR	57
	5.1.5 Rangkaian Keseluruhan	58
	5.2 Program Arduino	59
	5.2.1 Program Setting Suhu	59
	5.2.2 Program Pembacaan Sensor LM35	60
	5.2.3 Program Pembacaan Sensor DS18B20	61
\	5.2.4 Program Driver PID	62
	5.2.5 Program Pada 7 Segment	63
	5.3 Hasil Pengujian Pengaturan Suhu	68
	5.4 Kinerja Sistem Keseluruhan	69

BAB VI	PENUTUP	
6.1	Kesimpulan	73
6.2	Saran	74
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

2.1	Infant Warmer	10
2.2	Blok Diagram PID	14
2.3	Display Seven Segment	20
2.4	Arduino UNO	21
2.5	Sensor Suhu LM35	23
2.6	Sensor DS18B20	24
2.7	Arduino Mega	26
3.1	Diagram Blok Sistem	27
3.2	Diagram Alir Kontrol PID	29
3.3	Diagram Alir Suhu Skin	31
3.4	Diagram Mekanis	32
3.5	Rumus Rata-rata	37
3.6	Rumus Nilai Error	37
4.1	Grafik Hubungan Sensor LM35 dan Tegangan	43
4.2	Pengujian Sensor suhu LM35 menggunakan Incu Analyzer	45
4.3	Pengukuran 5 titik menggunakan Incu Analyzer	46
4.4	Grafik pada suhu setting 35 ⁰ C	47
4.5	Grafik pada suhu setting 36 ⁰ C	49
4.6	Grafik pada suhu setting 37 ⁰ C	50

4.7	Hasil Pembuatan Modul	52
5.1	Rangkaian 7 Segment	53
5.2	Rangkaian Sensor Suhu DS18B20	55
5.3	Sensor Lm35	56
5.4	SSR	57
5.5	Rangkaian Keseluruhan	58

DAFTAR TABEL

3.1	Definisi Operasional	35
3.2	Jadwal kegiatan	39
4.1	Spesifikasi Sensor Suhu LM35	41
4.2	data hasil pengujian Sensor Suhu LM35	42
4.3	Data pengukur suhu skin DS18B20 dengan Termometer	44
4.4	Hasil Analisa Data pada setting Suhu 35 ⁰ C menggunakan Incu Analyzer	46
4.5	Hasil Analisa Data pada setting Suhu 36 ⁰ C menggunakan Incu Analyzer	48
4.6	Hasil Analisa Data pada setting Suhu 37 ⁰ C menggunakan Incu Analyzer	49
4.7	Hasil Perbandingan dan pengukuran Modul alat dengan Incu Analyzer	51