

**RANCANG BANGUN *INFANT WARMER* DILENGKAPI
BLUELIGHT THERAPY, *ALARM CPR* APGAR, DAN SUHU
DENGAN SISTEM KENDALI PID**

TUGAS AKHIR



Oleh
Sajarwi Eka Pratiwi
20213010006

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024

**RANCANG BANGUN *INFANT WARMER* DILENGKAPI
BLUELIGHT THERAPY, *ALARM CPR* APGAR, DAN SUHU
DENGAN SISTEM KENDALI PID**

TUGAS AKHIR

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



Oleh
Sajarwi Eka Pratiwi
2021301006

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2024**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun *Infant Warmer* Dilengkapi *Bluelight Therapy*, *Alarm CPR APGAR*, Dan Suhu Dengan Sistem Kendali PID" merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar ke sarjanaan lainnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun perguruan tinggi lainnya. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat ide maupun pendapat orang lain yang pernah diterbitkan kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 09 September 2024



Sajarwi Eka Pratiwi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun *Infant Warmer* Dilengkapi *Bluelight Therapy*, *Alarm* CPR APGAR, Dan Suhu Dengan Sistem Kendali PID". 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.

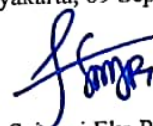
Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua penulis tersayang, Bapak Kuntadi dan Ibu Siti Umiati yang selalu mendukung dan mengusahakan yang terbaik berupa kasih sayang yang tidak terhingga, doa tulus dan hal lain yang tidak bisa penulis balas satu-persatu. Beserta saudara penulis yaitu Dedek Itsnaini Azizatin Lutfa yang telah memberikan dukungan, semangat serta doa kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatniko, S.E., M.Si, selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng dan Bapak Kuart Supriyadi, B.E., S.E., S.T., M.M., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah tulus dan sabar membimbing penulis selama pembuatan Tugas Akhir.
5. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

6. Kepada Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang juga telah memberikan bekal ilmu serta motivasi kepada penulis.
7. Kepada teman-teman TEM A 21, Zuhurf, Dilla, Intan, Athif, Firmana, Nanang, Azka, Dimas, Rangga, Fajar, dan Azwar yang selalu memberikan semangat dan nasihat agar penulis selalu optimis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kepada Mas Aji, Mba Endri, Mas Indra, Dedek Ziya, dan Abang Wildan yang selalu memberikan doa dan semangat serta tak bosan mendengarkan keluh kesah penulis selama pembuatan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna sehingga penulis sangat membutuhkan saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun agar menjadi lebih baik dikemudian hari. Akhir kata, semoga tulisan ini bermanfaat dan menambah wawasan bagi penulis dan para pembaca. Aamiin.

Yogyakarta, 09 September 2024



Sajarwi Eka Pratiwi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Mungkin di dunia ini tidak ada yang namanya kebetulan, semua terjadi karena suatu alasan. Takdir kita perlahan terbentuk.”

(Rayleigh)

TUGAS AKHIR INI

SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK:

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW
- Bapak Kuntadi dan Ibu Siti Umiati, orang tua saya tersayang
 - Adik dan sepupu saya tersayang
- Pembimbing saya Ibu Erika Loniza dan Bapak Kuat Supriyadi
 - Teman-teman TEM A21

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.4.1 Tujuan Umum.....	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.5.2 Manfaat Praktis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Dasar Teori	5
2.2.1 Bayi.....	5
2.2.2 <i>Infant Warmer</i>	6
2.2.3 Kendali PID	7
2.2.4 <i>Hyperbilirubinemia</i>	9
2.2.5 <i>Bluelight</i>	9
2.2.6 Skor APGAR	10
2.2.7 CPR.....	11
2.2.8 NTC	12
2.2.9 Sensor DS18B20.....	14

2.2.10 Heater	14
2.2.11 Arduino Uno	15
2.2.12 LCD Nextion NX8048P070-011R.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Blok Diagram Sistem	18
3.2 Diagram Alir Pengendali.....	19
3.3 Diagram Alir.....	20
3.4 Diagram Mekanis	21
3.5 Alat dan Bahan	22
3.5.1 Alat.....	22
3.5.2 Bahan	22
3.6 Rancangan Perangkat Keras	23
3.6.1 Rangkaian Catu Daya Alat	24
3.6.2 Rangkaian Sistem Diplay Alat.....	25
3.6.3 Rangkaian <i>Driver Heater</i>	26
3.6.4 Rangkaian Sensor Suhu DS18B20	26
3.6.5 Rangkaian Sensor Suhu NTC	27
3.6.6 Rangkaian <i>Bluelight Lamp</i>	27
3.6.7 Rangkaian <i>Button</i>	27
3.7 Perancangan Program Alat.....	28
3.7.1 Program <i>Timer Alarm</i> CPR dan APGAR	28
3.7.2 Program Suhu NTC	30
3.7.3 Program Kendali PID.....	31
3.7.4 Program Tampilan LCD TFT Nextion	32
3.8 Teknik Pengambilan Data	34
3.9 Teknik Analisis Data	35
3.9.1 Rata-rata.....	35
3.9.2 Simpangan	35
3.9.3 <i>Mean Absolute Percentage Error (%)</i>	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Pembuatan Alat <i>Infant Warmer</i>	36
4.1.1 Spesifikasi Alat.....	36

4.1.2	Bagian-Bagian Alat.....	37
4.2	Standar Operasional Prosedur Alat	38
4.3	Hasil Pengujian Suhu	39
4.3.1	Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 34°C.....	39
4.3.2	Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 35°C.....	42
4.3.3	Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 36°C.....	45
4.3.4	Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 37°C.....	48
4.3.5	Analisis Data Pengujian Kesesuaian Pengukuran Suhu	52
4.4	Hasil Pengujian <i>Timer</i>	53
4.4.1	<i>Timer</i> CPR	53
4.4.2	<i>Timer</i> APGAR	54
4.4.3	Analisis Data Pengujian <i>Timer Alarm</i> APGAR.....	59
4.5	Hasil Pengujian <i>Bluelight</i>	60
4.6	Hasil Pengujian Suhu Kulit	60
4.6.1	Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 34°C.....	60
4.6.2	Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 35°C.....	62
4.6.3	Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 36°C.....	64
4.6.4	Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 37°C.....	67
4.6.5	Analisis Data Pengujian Suhu Kulit	69
4.7	Hasil Pengujian PID	70
4.7.1	Grafik Respon <i>Transient</i> pada <i>Setting</i> Suhu 34°C.....	70
4.7.2	Grafik Respon <i>Transient</i> pada <i>Setting</i> Suhu 35°C.....	71
4.7.3	Grafik Respon <i>Transient</i> pada <i>Setting</i> Suhu 36°C.....	72
4.7.4	Grafik Respon <i>Transient</i> pada <i>Setting</i> Suhu 37°C.....	73
BAB V PENUTUP.....		74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		76
LAMPIRAN.....		79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Infant Warmer</i>	6
Gambar 2. 2 Diagram Sistem Kendali PID	8
Gambar 2. 3 Grafik Respon Transient	8
Gambar 2. 4 Spektrum <i>Bluelight</i>	9
Gambar 2. 5 Macam-macam Thermistor	12
Gambar 2. 6 Respon Hambatan Thermistor dengan suhu.....	13
Gambar 2. 7 Sensor DS18B20	14
Gambar 2. 8 <i>Heater</i>	15
Gambar 2. 9 Arduino Uno R3	15
Gambar 2. 10 LCD Nextion NX8048P070-011R	16
Gambar 3. 1 Blok Diagram <i>Infant Warmer</i>	18
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pengendali.....	19
Gambar 3. 3 Diagram Alir Alat.....	20
Gambar 3. 4 Diagram Mekanis Alat Tampak Depan dan Tampak Belakang.....	21
Gambar 3. 5 Rangkaian Alat.....	23
Gambar 3. 6 Rangkaian Catu Daya Alat.....	25
Gambar 3. 7 Rangkaian Sistem <i>Display</i> Alat	25
Gambar 3. 8 Rangkaian <i>Driver Heater</i>	26
Gambar 3. 9 Rangkaian Sensor Suhu DS18B20.....	26
Gambar 3. 10 Rangkaian Suhu NTC	27
Gambar 3. 11 Rangkaian <i>Bluelight Lamp</i>	27
Gambar 3. 12 Rangkaian <i>Button</i>	28
Gambar 4. 1 Bagian Alat Tampak Depan	37
Gambar 4. 2 Bagian Alat Tampak Samping Kanan.....	37
Gambar 4. 3 Bagian Alat Tampak Samping Kiri.....	38
Gambar 4. 4 Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 34°C.....	42
Gambar 4. 5 Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 35°C.....	45
Gambar 4. 6 Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 36°C.....	48
Gambar 4. 7 Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 37°C.....	52
Gambar 4. 8 Rata-Rata Pengukuran Suhu <i>Infant Warmer</i>	53

Gambar 4. 9 Hasil Pengujian <i>Timer</i> CPR	54
Gambar 4. 10 Rata-Rata Pengujian <i>Timer</i> APGAR.....	59
Gambar 4. 11 Pengujian Suhu Kulit Pada <i>Setting</i> Suhu 34°C	62
Gambar 4. 12 Pengujian Suhu Kulit Pada <i>Setting</i> Suhu 35°C	64
Gambar 4. 13 Pengujian Suhu Kulit Pada <i>Setting</i> Suhu 36°C	66
Gambar 4. 14 Pengujian Suhu Kulit Pada <i>Setting</i> Suhu 37°C	69
Gambar 4. 15 Rata-Rata Pengukuran Suhu Kulit	70
Gambar 4. 16 Grafik Respon Transient pada <i>Setting</i> Suhu 34°C	71
Gambar 4. 17 Grafik Respon Transient pada <i>Setting</i> Suhu 35°C	72
Gambar 4. 18 Grafik Respon Transient pada <i>Setting</i> Suhu 36°C	72
Gambar 4. 19 Grafik Respon Transient pada <i>Setting</i> Suhu 37°C	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skor APGAR [21].....	10
Tabel 2. 2 Klasifikasi Klinik Nilai APGAR [21].....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino UNO R3	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi LCD Nextion NX8048P070-011R	17
Tabel 3. 1 Keterangan Diagram Mekanis Alat.....	21
Tabel 3. 2 Nama Alat	22
Tabel 3. 3 Nama Bahan.....	22
Tabel 4. 1 Spesifikasi Modul TA	36
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 34°C.....	39
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 35°C.....	42
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 36°C.....	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Pada <i>Setting</i> Suhu 37°C.....	49
Tabel 4. 6 Nilai Rata-Rata Pengukuran Suhu	52
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Timer CPR.....	53
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian <i>Timer</i> APGAR 1 Menit	55
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian <i>Timer</i> APGAR 5 Menit	56
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian <i>Timer</i> APGAR 10 Menit	56
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian <i>Timer</i> APGAR 15 Menit	57
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian <i>Timer</i> APGAR 20 Menit	58
Tabel 4. 13 Rata-Rata Pengujian <i>Timer</i> APGAR	59
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian <i>Bluelight</i>	60
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Suhu Kulit Pada <i>Setting</i> Suhu 34°C.....	61
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Suhu Kulit Pada <i>Setting</i> Suhu 35°C.....	63
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Suhu Kulit Pada <i>Setting</i> Suhu 36°C.....	65
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Suhu Kulit Pada <i>Setting</i> Suhu 37°C.....	67
Tabel 4. 19 Rata-Rata Pengukuran Suhu Kulit	69
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian PID.....	70