

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI PID PADA *WARMER*
ASI DAN STERILISATOR BOTOL SUSU**

TUGAS AKHIR



Oleh

ALFIA RIZKA CHOIRIYANI UDIN

20193010113

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

**PERANCANGAN SISTEM KENDALI PID PADA *WARMER*
ASI DAN STERILISATOR BOTOL SUSU**

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

ALFIA RIZKA CHOIRIYANI UDIN

20193010113

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

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,

Yang menyatakan,



Alfia Rizka Choiriyani Udin

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PERANCANGAN SISTEM KENDALI PID PADA WARMER ASI DAN STERILISATOR BOTOL SUSU”**. Laporan tugas akhir ini disusun salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W dan peran sahabatnya yang telah membawa kita ke jalan yang penuh cahaya yang terang dan penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini dan menjauhkan kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang terang benderang.

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. Allah SWT yang telah memberi segala karunia dan nikmat-Nya.
2. Papa dan Kakak- Kakak tercinta yang telah mencurahkan segala doa, usaha dan motivasi kepada penulis untuk bisa sampai disini.
3. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S. E., M. Si., selaku Direktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Erika Loniza, S. T., M. Eng., selaku ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mendukung penulis dalam segala aspek.
4. Ibu Meilia Safitri, S. T., M. Eng., selaku dosen pembimbing satu, dan Ibu Aidatul Fitriyah S, S. T., selaku dosen pembimbing dua yang telah dengan tulus dan sabar dalam membimbing penulis.
5. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.

6. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis 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 kritik dan saran yang membangun serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
8. Keluarga besar TEM C Angkatan 2019, yang selalu mendukung serta memotivasi pembuata tugas akhir.

Penulis menyadari proposal ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga lapora ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri. Aamiin.

Klaten, 13 Januari 2022



Alfia Rizka Choiriyani Udin

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	2
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 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Manajemen Air Susu Ibu	7
2.2.2 Bakteri.....	7
2.2.3 Sterilisasi	8
2.2.4 Elemen Pemanas (Heater).....	8
2.2.5 Sensor Suhu DS18B20.....	10
2.2.6 Solid State Relay	10
2.2.7 Sensor Suhu LM35.....	11
2.2.8 Sistem Kendali PID.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Diagram Blok.....	15

3.2 Flowchart <i>Warmer</i> ASI dan Sterilisator Botol Susu	16
3.3 Flowchart Pengendalian Suhu	18
3.4 Diagram Mekanik.....	19
3.4.1 Rancangan Bentuk Fisik Alat.....	19
3.5 Standar Operasional Prosedur	20
3.6 Alat dan Bahan	22
3.6.1 Alat.....	22
3.6.2 Bahan	22
3.7 Rancangan Hardware	23
3.7.1 Rancangan Catu Daya	24
3.7.2 Rancangan Minimum System	25
3.7.3 Rancangan Driver Heater	26
3.7.4 Rancangan Sensor Suhu LM35	27
3.7.5 Rancangan Sensor Suhu DS18B20	27
3.7.6 Rancangan Display.....	28
3.7.7 Rancangan Tombol	29
3.7.8 Rancangan Water Level	30
3.8 Perancangan Program Alat.....	30
3.8.1 Listing Inisialisasi Program.....	30
3.8.2 Listing Program Pembacaan Sensor Suhu	32
3.8.3 Listing Program Tampilan Display	33
3.8.4 Listing Program PID	34
3.9 Teknik Analisis Data.....	35
3.10 Metode Pengujian Alat.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Spesifikasi Alat	37
4.2 Hasil Pengukuran	38
4.2.1 Hasil Pengukuran Suhu Sterilisator Botol Susu.....	38
4.2.2 Hasil Pengukuran Suhu <i>Warmer</i> Air Susu Ibu.....	39
4.2.3 Hasil Pengujian Kontrol PID.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43

5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sterilisasi Basah	8
Gambar 2.2 <i>Coil Heater</i>	9
Gambar 2.3 <i>Heater Plate</i>	9
Gambar 2.4 Sensor Suhu DS18B20 <i>Waterproof</i>	10
Gambar 2.5 <i>Solid State Relay</i>	11
Gambar 2.6 Rangkaian <i>Solid State Relay</i>	11
Gambar 2.7 Sensor Suhu LM35	12
Gambar 2.8 Diagram Blok Sistem Kendali PID	13
Gambar 2.9 Grafik Respon Transient	13
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat	15
Gambar 3.2 Flowchart <i>Warmer ASI</i> dan Sterilisator Botol Susu	17
Gambar 3.3 Flowchart Pengendali Suhu.....	18
Gambar 3.4 Diagram Mekanik Alat Tampak Depan	19
Gambar 3.5 Diagram Mekanik Alat Tampak Dalam	20
Gambar 3.6 Catu Daya.....	25
Gambar 3.7 Rangkaian Skematik & Layout Minimum System	26
Gambar 3.8 Rangkaian Skematik & Layout Driver Heater	27
Gambar 3.9 Rangkaian Skematik & Layout Sensor Suhu LM35	27
Gambar 3.10 Rangkaian Skematik & Layout Sensor Suhu DS18B20	28
Gambar 3.11 Rangkaian Skematik & Layout Display.....	29
Gambar 3.12 Rangkaian Skematik & Layout Tombol	29
Gambar 3.13 Rangkaian Skematik & Layout Water Level	30
Gambar 4.1 Bentuk Tampilan Alat	37
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Suhu 100°C	39
Gambar 4.3 Grafik Pengukuran Suhu 40°C	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang dibutuhkan pada perancangan alat	22
Tabel 3.2 Bahan yang dibutuhkan pada perancangan alat	22
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Suhu 100°C	38
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Suhu 40°C	40
Tabel 4.3 Respon Transient Kendali PID	41