

TUGAS AKHIR
THERMOHYGROMETER SIMULATOR DILENGKAPI
RIWAYAT KALIBRASI



Disusun Oleh

MUHAMMAD ZAHID AL MUNAWWAR

20203010132

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

THERMOHYGROMETER SIMULATOR DILENGKAPI RIWAYAT KALIBRASI

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Disusun Oleh

MUHAMMAD ZAHID AL MUNAWWAR

20203010132

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar karjanaan pada satu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis discu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar Pustaka

Yogyakarta, 20 Januari 2024

Yang menyatakan



Muhammad Zahid Al Munawwar

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “*Thermohygrometer Simulator Dilengkapi Riwayat Kalibrasi*”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Elektro-medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para 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 memberikan segala karunia dan nikmat-Nya.
2. Kepada Orang tua yang telah mencurahkan segala usaha, doa dan motivasi kepada penulis untuk bisa sampai disini serta saudara kandung, kakak serta adik yang mendoakan kesuksesan saya.
3. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan izin penulis mengemban ilmu.
4. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mendukung penulis dalam segala aspek.
5. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing satu, dan Bapak Ahmad Syaifudin, S.T, selaku dosen pembimbing dua yang telah dengan tulus dan sabar dalam membimbing penulis.
6. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis.

7. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam setiap proses belajar.
8. 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.
9. Keluarga besar TEM D Angkatan 2020, yang selalu mendukung dan telah memberikan kenangan dan pengalaman yang tidak akan penulis lupakan. Penulis mengucapkan terima kasih banyak untuk semua dukungan dan bantuan yang telah diberikan selama penulis melewati segala proses.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LISTING PROGRAM	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. <i>Thermohyrometer</i>	7
2.3. Suhu dan Kelembapan.....	8
2.4. SHT11 / DHT22.....	8
2.5. <i>Peltier (Thermoelectric Cooler)</i>	9
2.6. <i>Heater PTC</i>	10
2.7. <i>PID</i>	11
2.8. <i>Respon Transient</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14

3.1.	Blok Diagram Alat	14
3.2.	Diagram Alir Kontrol Suhu Dan Kelembapan.....	15
3.3.	Diagram Mekanik Alat.....	17
3.4.	Alat dan Bahan.....	19
3.5.	Rancangan <i>Hardware</i>	20
3.6.	Rancangan <i>Software</i>	21
3.7.	Teknik Analisis Data.....	28
3.8.	Metode Pengujian Alat.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1.	Spesifikasi Alat	30
4.2.	Standard Operasional Alat	31
4.3.	Hasil Pengujian	31
4.3.1.	Pengujian menggunakan <i>Thermohygometer Fluke</i>	31
4.3.2.	Pengujian data PID.....	49
4.3.3.	Analisis Pengujian.....	53
4.3.4.	Pengujian Data Penyimpanan	54
4.4.	Perhitungan	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		57
5.1	KESIMPULAN.....	57
5.2	SARAN	57
DAFTAR PUSTAKA		59
<i>Lampiran</i>		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Thermohygrometer</i>	8
Gambar 2.2 SHT11	8
Gambar 2.3 DHT22.....	9
Gambar 2.4 Bagian Peltier (Thermoelectric Cooler)	10
Gambar 2.5 Heater PTC.....	11
Gambar 2.6 Blok Diagram Pengontrol.....	12
Gambar 2.7 Grafik Respon Transient	13
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat	14
Gambar 3.2 Diagram Alir Setting Suhu Dan Kelembapan.....	16
Gambar 3.3 Tampak Keseluruhan.....	17
Gambar 3.4 Tampak Tombol Kontrol.....	18
Gambar 3.5 Tampak Samping.....	18
Gambar 3.6 Rangkaian Utama Alat	20
Gambar 4.1 Alat Kalibrator Thermohygrometer	30
Gambar 4.2 Grafik Respon Suhu Terhadap Waktu Setting 20°C.....	33
Gambar 4.3 Grafik Respon Suhu Terhadap Waktu setting 25°C.....	36
Gambar 4.4 Grafik Respon Suhu Terhadap Waktu setting 30°C.....	38
Gambar 4.5 Grafik Respon Suhu Terhadap Waktu setting 35°C.....	40
Gambar 4.6 Grafik Respon Suhu Terhadap Waktu setting 40%	42
Gambar 4.7 Grafik Respon Suhu Terhadap Waktu setting 50%	44
Gambar 4.8 Grafik Respon Suhu Terhadap Waktu setting 60%	46
Gambar 4.9 Grafik Respon Suhu Terhadap Waktu setting 70%	49
Gambar 4.10. Grafik Respon PID Pada Setting Suhu 20°C	50
Gambar 4.11. Grafik Respon PID Pada Setting Suhu 25°C	51
Gambar 4.12. Grafik Respon PID Pada Setting Suhu 30°C	52
Gambar 4.13. Grafik Respon PID Pada Setting Suhu 35°C	53
Gambar 4.14 Hasil Penyimpanan.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Alat.....	19
Tabel 3.2 Tabel Bahan	19
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran <i>Setting</i> Suhu 20°C Modul TA dengan Alat Pembanding.....	32
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran <i>Setting</i> Suhu 25°C Modul TA dengan Alat Pembanding.....	34
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran <i>Setting</i> Suhu 30°C Modul TA dengan Alat Pembanding.....	36
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran <i>Setting</i> Suhu 35°C Modul TA dengan Alat Pembanding.....	39
Tabel 4.5. Hasil Pengukuran <i>Setting</i> Kelembapan 40 %Rh Modul TA dengan Alat Pembanding.....	41
Tabel 4.6. Hasil Pengukuran <i>Setting</i> Kelembapan 50 %Rh Modul TA dengan Alat Pembanding.....	43
Tabel 4.7. Hasil Pengukuran <i>Setting</i> Kelembapan 60 %Rh Modul TA dengan Alat Pembanding.....	45
Tabel 4.8. Hasil Pengukuran <i>Setting</i> Kelembapan 70 %Rh Modul TA dengan Alat Pembanding.....	47
Tabel 4.9 Rata Rata Simpangan Suhu.....	55
Tabel 4.10 <i>Error</i> Suhu	56

DAFTAR LISTING PROGRAM

Listing Program 3.1 Inialisasi Library Program.....	21
Listing Program 3.2 Inialisasi Konstanta PID (Ki, Kp, Kd, dan Ts).....	22
Listing Program 3.3 Inialisasi Program Timer	22
Listing Program 3.4 Fungsi Timer	23
Listing Program 3.5 Fungsi Setup.....	24
Listing Program 3.6 Fungsi Loop	24
Listing Program 3.7 Fungsi Batas.....	25
Listing Program 3.8 Fungsi Mulai	26
Listing Program 3.9 Fungsi Tampilan Menu Awal	27
Listing Program 3.10 Fungsi Penyimpanan	28