

TUGAS AKHIR
PROTOTIPE SISTEM KONTROL SUHU RUANGAN
MENGGUNAKAN METODE PID BERBASIS ARDUINO UNO

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Ravenda Hikmatiyar

NIM : 41420120010

Pembimbing : Triyanto Pangaribowo, ST, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022

LEMBAR PENGESAHAN
PROTOTIPE SISTEM KONTROL SUHU RUANGAN
MENGGUNAKAN METODE PID BERBASIS ARDUINO UNO



Disusun oleh :

Nama : Ravenda Hikmatiyar
NIM : 41420120010
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Triyanto Pangaribowo, ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.,Sc)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ravenda Hikmatiyar
N.I.M : 41420120010
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Prototipe Sistem Kontrol Suhu Ruangan
Menggunakan Metode PID Berbasis Arduino Uno

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi keseluruhan Tugas Akhir ini adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri. Apabila dikemudian hari penelitian Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat tanpa paksaan dan dalam keadaan sadar.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

FE4AJX979262676
(Ravenda Hikmatiyar)

KATA PENGANTAR

Tiada kata mampu yang menggambarkan seberapa banyak syukur yang penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala, atas segala Rahmat, Karunia dan Petunjuk yang telah dilimpahkan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Prototipe Sistem Kontrol Suhu Ruangan Menggunakan Metode PID Berbasis Arduino Uno”**. Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan program Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan adanya bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Atas selesainya penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat, karuna dan petunjuk-Nya.
2. Ibunda Iis Asiah dan Ayahanda Wawan Hernawan atas segala doa dan cinta yang tak henti kepada penulis dalam keadaan apapun. Semoga Allah SWT senantiasa melindungi dan memberi mereka tempat terbaik kelak di surga-Nya.
3. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M,Sc selaku Sekprodi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak Triyanto Pangaribowo ST, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
7. Semua pihak yang membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis telah berusaha maksimal dalam penyusunan tugas akhir ini. Namun tetap besar harapan penulis untuk menerima saran dan kritik untuk perbaikan dan pengembangan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat yang luas.

Jakarta, Agustus 2022

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Pengendali PID.....	8
2.3 Arduino UNO	10
2.4 Sensor NTC100K	11
2.5 Kipas DC 4 Wires	12
2.6 Relay.....	14
2.7 <i>Power Supply</i>	16
BAB III	17
3.1 Diagram Blok Sistem	17
3.2 Perancangan Perangkat Keras	18
3.3 Perancangan Mekanik.....	18
3.4 Perancangan Elektrik.....	19
3.4.1 Perancangan Sensor Suhu.....	19
3.4.1 Perancangan Arduino dengan Kipas	20

3.4.3 Perancangan Hardware Keseluruhan.....	21
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	22
3.6 Flowchart Sistem.....	22
3.7 Perancangan Metode PID	23
BAB IV	24
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	24
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak	25
4.2.1 Pemrograman Sensor Suhu NTC Thermistor 100K.....	25
4.2.2 Pemrograman Sensor Suhu dengan Kipas	26
4.2.3 Pemrograman PID	27
4.3 Pengujian Sensor Suhu.....	28
4.4 Pengujian Tegangan Power Supply.....	30
4.4 Pengujian Sensor Suhu dengan Kipas.	32
4.4 Pengujian Metode PID.....	32
4.4.1 Pengujian Kontrol Suhu dengan Nilai $K_p=0$, $K_i=0$, $K_d=0$	33
4.4.2 Pengujian Kontrol Suhu dengan Nilai $K_p=0.005$, $K_i=0$, $K_d=0$	34
4.4.3 Pengujian Kontrol Suhu dengan Nilai $K_p=0.005$, $K_i=2$, $K_d=0$	35
4.4.4 Pengujian Kontrol Suhu dengan Nilai $K_p=0.005$, $K_i=2$ dan $K_d=0.2$.	36
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengendali PID pada Sistem Closed Loop.....	9
Gambar 2.2 Spesifikasi Arduino Uno	10
Gambar 2.3 Thermistor NTC	13
Gambar 2.4 Pengukuran Sensor NTC	12
Gambar 2.5 Skematik Modul Relay	14
Gambar 2.6 Modul Relay	15
Gambar 2.7 <i>Power Supply</i>	16
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	17
Gambar 3.2 Perancangan Desain Mekanik	18
Gambar 3.3 Perancangan Sensor Suhu dengan Arduino Uno	19
Gambar 3.4 Perancangan Arduino Uno dengan Kipas	20
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan	21
Gambar 3.6 <i>Flowchart Sistem</i>	22
Gambar 4.1 Perancangan Perangkat Keras	24
Gambar 4.2 Pemrograman Sensor Suhu	25
Gambar 4.3 Program perubahan nilai analog ke digital	26
Gambar 4.4 Pemrograman Sensor Suhu dengan Kipas	26
Gambar 4.5 Inisialisasi awal PID	27
Gambar 4.6 Membuat program pengaturan awal sistem PID	27
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Sensor Suhu	29
Gambar 4.8 Pengujian Power Supply	30
Gambar 4.9 Pengujian Sensor Suhu dengan Kipas	32
Gambar 4.10 Pengujian Sistem Nilai $K_p=0$, $K_i=0$, $K_d=0$	33
Gambar 4.11 Pengujian Sistem Nilai $K_p=0,005$ $K_i=0$, $K_d=0$	34
Gambar 4.12 Pengujian Sistem Nilai $K_p=0,005$ $K_i=2$, $K_d=0$	35
Gambar 4.13 Pengujian Sistem Nilai $K_p=0,005$ $K_i=2$, $K_d=0,2$	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 2.2 Penjelasan Warna Kabel Kipas DC 4 <i>Wires</i>	13
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Suhu	30
Tabel 4.2 Pengujian Power Supply	31

