

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN MENYERAHKAN HAK MILIK ATAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Manfaat Penelitian .....	I-4
1.4 Batasan masalah .....	I-4
1.5 Metode Penelitian.....	I-5
1.6 Sistematika penulisan.....	I-5
BAB II LANDASAN TEORI .....	II-1
2.1 Pengeringan.....	II-1
2.2 Pengering biji kopi .....	II-2
2.3 Temperatur .....	II-3
2.4 Sistem Kontrol .....	II-3
2.4.1 Sistem kendali PID .....	II-4
2.4.2 Tuning Ziegler-Nichols .....	II-10
2.5 Arduino 2560 .....	II-12
2.6 DS 18B20 .....	II-14
2.7 LCD 16x2.....	II-15
2.8 Load Cell.....	II-16

2.9	<i>Electric Heater</i> .....	II-18
BAB III METODE PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Tahapan Penelitian .....	III-1
3.2.	Perancangan Sistem .....	III-2
3.3.	Pengumpulan Alat dan Bahan .....	III-4
3.4.	Perancangan Perangkat Keras .....	III-4
3.5.	Perancangan Perangkat Lunak .....	III-5
3.6.	Pengujian Alat dan Bahan.....	III-6
3.7.	Integrasi Unit dan Konfigurasi Sistem.....	III-9
3.8.	Pengujian Sistem.....	III-10
3.9.	Pengumpulan Data .....	III-12
3.10.	Analisa Hasil .....	III-12
3.11.	Kesimpulan .....	III-12
3.12.	Waktu dan Tempat pelaksanaan penelitian.....	III-13
3.13.	Diagram Blok.....	III-13
3.14.	Gambar 3D alat .....	III-14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		IV-1
4.1.	Perancangan Sistem .....	IV-1
4.1.1.	Perancangan Hardware.....	IV-1
4.1.2.	Perancangan Perangkat Lunak (Software) .....	IV-5
4.1.3.	PID Dengan metode Tuning Ziegler Nichols.....	IV-7
4.2.	Pengujian Unit.....	IV-8
4.2.1.	Pengujian Dimmer.....	IV-8
4.2.2.	Pengujian DS18B20 .....	IV-9
4.2.3.	Pengujian Load Cell dengan Module HX711 .....	IV-10
4.3.	Pengujian Sistem.....	IV-12
4.3.1.	Pengujian Sistem Dengan Metode Open Loop Tuning Ziegler Nichols IV-13	
4.3.2.	Pengujian Sistem Dengan Metode Close Loop Tuning Ziegler Nichols IV-13	
4.3.3.	Pengujian Sistem dengan Kopi Basah.....	IV-15
4.3.4.	Perbandingan tradisional dan alat.....	IV-19

4.4.	Pengujian Pengeringan Berbagai Macam Berat Kopi Basah Dengan Alat Pengering Biji Kopi.....	IV-19
4.5	Pengujian Pengeringan Berbagai Macam Berat Kopi Basah Dengan Metode Tradisional.....	IV-21
4.6	Pengujian Pengeringan Berbagai Macam Berat Kopi Basah Dengan Set Perhitungan Berat.....	IV-22
4.7	Analisa Hasil Pembahasan .....	IV-22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		V-1
5.1.	Kesimpulan .....	V-1
5.2.	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA .....		1
LAMPIRAN .....		L-1
Lampiran 1 .....		LI-1
Lampiran 2 .....		LII-1
Lampiran 3 .....		LIII-4
Lampiran 4 .....		LIV-7

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dry Coffe.....	II-3
Gambar 2. 2 Sistem pengendali loop terbuka .....	II-5
Gambar 2. 3 Sistem pengendali loop tertutup .....	II-6
Gambar 2. 4 Blok diagram Pengendali <i>Proportional</i> .....	II-7
Gambar 2. 5 Grafik Respon Pengendali <i>Proportional</i> .....	II-7
Gambar 2. 6 Blok Diagram Pengendali <i>Integral</i> .....	II-8
Gambar 2. 7 Grafik Respon Pengendali <i>Integral</i> .....	II-8
Gambar 2. 8 Blok Diagram Pengendali <i>Differentsial</i> .....	II-9
Gambar 2. 9 Grafik Respon Pengendali <i>Differentsial</i> .....	II-9
Gambar 2. 10 Kurva bentuk S.....	II-11
Gambar 2. 11 Grafik Respon Close Loop.....	II-12
Gambar 2. 12 Arduino Mega 2560 .....	II-14
Gambar 2. 13 Sensor DS18B20 .....	II-15
Gambar 2. 14 LCD i2c .....	II-16
Gambar 2. 15 Load Cell.....	II-18
Gambar 2. 16 W form Tubular Heater .....	II-20
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	III-1
Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan Dan Sistem.....	III-3
Gambar 3. 3 Wiring Perancangan Perangkat Keras.....	III-5
Gambar 3. 4 Flowchart Pengujian Arduino .....	III-6
Gambar 3. 5 Flowchart Pengujian DS 18B20.....	III-7
Gambar 3. 6 Flowchart Pengujian Pengereng Biji Kopi .....	III-8
Gambar 3. 7 Flowchart Integrasi Unit dan Konfigurasi Sistem.....	III-10
Gambar 3. 8 Flowchart Pengujian Sistem.....	III-11
Gambar 3. 9 Diagram Blok sistem.....	III-14
Gambar 3. 10 Gambar Tampak Dalam .....	III-14
Gambar 3. 11 Gambar Tampak Depan .....	III-15
Gambar 4. 1 Alur proses pemasangan <i>hardware</i> .....	IV-1
Gambar 4. 2 Proses Marking, Drilling, Cutting Iron Box.....	IV-2
Gambar 4. 3 Desain Layout System.....	IV-3
Gambar 4. 4 Proses <i>Assembling System</i> .....	IV-4
Gambar 4. 5 Proses Wiring System .....	IV-5
Gambar 4. 6 Timbangan Pembanding.....	IV-11
Gambar 4. 7 Tampilan Timbangan <i>Loadcell</i> .....	IV-11
Gambar 4. 8 Grafik <i>Open Loop</i> .....	IV-13
Gambar 4. 9 Grafik 2 Pengujian sistem Close Loop dengan setpoint 75°C ....	IV-14
Gambar 4. 10 Sistem Pengontrolan Sudut Pada Motor Servo .....	IV-16
Gambar 4. 11 Pengujian dengan kopi Basah seberat 200g .....	IV-17
Gambar 4. 12 Pengujian dengan kopi Basah seberat 200gr selama 1 jam.....	IV-18
Gambar 4. 13 Pengujian dengan kopi Basah seberat 200gr selama 2 jam.....	IV-18
Gambar 4. 14 Pengujian dengan kopi Basah seberat 300gr selama 3 jam.....	IV-19

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penentuan nilai $K_p$ , $T_i$ , $T_d$ dengan Open Loop .....	II-10
Tabel 2. 2 Data Sheet Arduino 2560.....	II-13
Tabel 2. 3 Data Sheet <i>Electric Heater</i> .....	II-19
Tabel 2. 4 Keterangan Data Sheet <i>Electric Heater</i> .....	II-20
Tabel 4. 1 Layout System.....	IV-3
Tabel 4. 2 Rumus mencari nilai $K_p$ , $T_i$ , $T_d$ dengan Open Loop.....	IV-7
Tabel 4. 3 Penentuan nilai $K_p$ , $T_i$ , $T_d$ dengan Open Loop .....	IV-7
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Arus dan Tegangan Dimmer pada lampu 100 W ...	IV-8
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Arus dan Tegangan Dimmer menggunakan <i>Tubular Heater</i> .....	IV-9
Tabel 4. 6 Pengujian Suhu Sensor DS18B20.....	IV-10
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian <i>Load Cell</i> .....	IV-12
Tabel 4. 8 Perbandingan Tradisional dan Alat.....	IV-19
Tabel 4. 9 Pengujian Pengeringan dengan <i>dry coffe</i> Berbagai Macam Berat Kopi .....	IV-20
Tabel 4. 10 Pengujian Pengeringan dengan <i>dry coffe</i> Berbagai Macam Berat Kopi Dengan Metode Tradisional .....	IV-21
Tabel 4. 11 Pengujian Pengeringan dengan <i>dry coffe</i> Berbagai Macam Berat Kopi Dengan Set Perhitungan Berat .....	IV-22