

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Rumusan Masalah	I-3
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-4
1.4. Batasan Masalah.....	I-4
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6. Sistematika Pelaporan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Landasan Teori.....	II-1
2.1.1. Sistem Kendali	II-1
2.1.1.1. Sistem Kendali <i>Openloop</i>	II-1
2.1.1.2. Sistem Kendali <i>Closetloop</i>	II-3
2.1.1.3. Kendali Proporsional (P)	II-6
2.1.1.4. Kendali Integral (I)	II-8
2.1.1.5. Kendali Derivatif (D).....	II-11
2.1.1.6. Kendali PID (<i>Propotional, Integral, Derivative</i>).....	II-14
2.1.1.7. Spesifikasi Respons Waktu (Transien).....	II-17
2.1.2. <i>Electric Muffle Furnace</i>	II-19

2.1.2.1.	Kawat pemanas	II-19
2.1.2.2.	Isolasi Pemanas.....	II-27
2.1.2.3.	Temperatur Sensor.....	II-29
2.1.2.4.	<i>Solid State Relay</i>	II-31
2.1.3.	<i>Programmable Logic Control (PLC)</i>	II-33
2.1.3.1.	<i>Hardware</i> (Perangkat Keras).....	II-34
2.1.3.2.	<i>Processor Unit</i>	II-35
2.1.3.3.	Memori.....	II-35
2.1.3.4.	<i>Power Supply</i>	II-35
2.1.3.5.	<i>Input / Output (I/O) PLC</i>	II-37
2.1.4.	<i>Human-Machine Interface (HMI)</i>	II-39
2.1.5.	Pemograman PLC	II-40
2.1.5.1.	Bahasa Pemograman.....	II-43
2.1.5.2.	<i>Ladder Diagram (LAD)</i>	II-43
2.1.5.3.	<i>Sequential Function Chart (SFT)</i>	II-45
2.1.5.4.	<i>Function Block Diagram (FBD)</i>	II-47
2.1.5.5.	<i>Structured Text (ST)</i>	II-48
2.1.5.6.	<i>Instruction List (IL)</i>	II-49
2.2.	Penelitian Terkait dan Kebaruan Penelitian	II-52
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Tahapan Penelitian	III-1
3.2.	Tahapan Perancangan Sistem.....	III-3
3.3.	Tahapan Perancangan Unit.....	III-4
3.3.1.	Tahapan Perancangan <i>Electric Muffle Furnace</i>	III-4
3.3.2.	Tahapan Perancangan <i>Wiring PLC</i>	III-5
3.3.3.	Tahapan Perancangan Desain Tampilan HMI	III-5
3.4.	Tahapan Pengujian Unit	III-5
3.4.1.	Tahapan Pengujian Unit <i>Furnace</i>	III-5
3.4.2.	Tahapan Pengujian Unit PLC.....	III-5
3.4.3.	Tahapan Pengujian Unit Temperatur Sensor	III-6
3.4.4.	Tahapan Pengujian Unit HMI.....	III-8

3.4.5.	Tahapan Pengujian Unit SSR.....	III-8
3.5.	Tahapan Pembuatan Sistem.....	III-9
3.6.	Tahapan Pengujian Sistem	III-10
3.7.	Alat dan Bahan	III-11
3.8.	Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	III-13
3.9.	Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Penelitian.....	III-13
BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1.	Perancangan Sistem.....	IV-1
4.2.	Perancangan Unit	IV-3
4.2.1.	Perancangan Electric <i>Muffle Furnace</i>	IV-3
4.2.1.1.	Kawat Pemanas.....	IV-4
4.2.1.2.	Isolasi Pemanas.....	IV-7
4.2.2.	Perancangan <i>Wiring PLC</i>	IV-9
4.2.3.	Perancangan Program PLC	IV-13
4.2.4.	Perancangan Desain Tampilan HMI.....	IV-13
4.3.	Pengujian Unit.....	IV-15
4.3.1.	Pengujian Unit <i>Furnace</i>	IV-15
4.3.2.	Pengujian Unit PLC	IV-18
4.3.2.1.	Pengujian <i>Push Button</i>	IV-20
4.3.2.2.	Pengujian <i>Emergency Button</i>	IV-22
4.3.2.3.	Pengujian <i>Pillot Lamp</i>	IV-24
4.3.2.4.	Pengujian <i>Buzzer Lamp</i>	IV-26
4.3.2.5.	Pengujian Analog <i>Input PLC</i>	IV-27
4.3.2.6.	Pengujian Analog <i>Output PLC</i>	IV-28
4.3.3.	Pengujian Unit HMI.....	IV-31
4.3.4.	Pengujian Unit SSR	IV-33
4.3.5.	Pengujian Unit Temperatur Sensor	IV-35
4.4.	Hasil Rancangan Sistem	IV-39
4.5.	Pengujian Sistem	IV-40
4.5.1.	Pengujian Sistem Kendali Openloop	IV-40
4.5.2.	Pengujian Sistem Kendali <i>Closeloop</i>	IV-41

4.5.2.1. Pengujian Kendali Proporsional (P)	IV-41
4.5.2.2. Pengujian Kendali PID	IV-45
4.6. Analisa	IV-50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	1
LAMPIRAN.....	L-1