

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Waterbath	6
2.2 Suhu dan Waktu Pada Waterbath	7
2.3 Sensor DS18B20	8
2.4 Heater	9
2.5 Atmega 328P	11
2.6 LCD 4 X 20	14
2.7 PID Controller	16

2.7.1	Kontrol Proposional.....	16
2.7.2	Kontrol Integratif.....	17
2.7.3	Kontrol Derivatif.....	19
2.8	SSR (Solid State Relay).....	20
BAB III METODOLOGI		
3.1	Diagram Blok Sistem.....	23
3.2	Diagram Alir Proses / Program.....	25
3.3	Diagram Mekanis Sistem.....	27
3.4	Alat dan Bahan.....	28
3.4.1	Alat.....	28
3.4.2	Bahan.....	28
3.5	Desain Penelitian.....	29
3.6	Variabel Penelitian.....	30
3.6.2	Variabel Bebas.....	30
3.6.2	Variabel Terikat.....	30
3.6.3	Variabel Terkendali.....	30
3.7	Definisi Operasional Variabel.....	31
3.8	Teknik Analisis Data.....	32
3.9	Urutan Kegiatan Penelitian.....	34
3.10	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	36
3.10.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	36
3.10.2	Jadwal Penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		
4.1	Hasil Pengukuran Dan Test Point.....	38
4.1.1	Hasil Pengukuran Test Point Modul Arduino At Mega 328.....	38
4.1.2	Hasil Pengukuran Test Point Pada Rangkaian LCD.....	38
4.1.3	Hasil Pengukuran Test Point Rangkaian Setting.....	39

4.1.4	Hasil Pengukuran Test Point Rangkaian Driver Heater.	40
4.1.5	Hasil Pengukuran Output Sensor DS18B20.	40
4.2	Hasil Pengukuran Terhadap Perbandingan.	45
4.2.1	Pengukuran Suhu Pada Display Dengan Thermometer.....	45
4.2.2	Grafik Hasil Pengukuran Suhu Modul dan Perbandingan.	49
4.2.3	Perbandingan Data Setting Timer Dengan Stopwatch.	50
4.2.4	Data Hasil Lama Respon Suhu Tercapai	52
4.3	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Data.....	54
4.4	Perhitungan PID	57
BAB V PEMBAHASAN		
5.1	Pembahasan Hardware dan Software	60
5.1.1	Modul Rangkaian Arduino Uno R3.....	60
5.1.2	Rangkaian LCD	61
5.1.3	Rangkaian Setting.....	63
5.1.4	Rangkaian Sensor Suhu DS18B20	79
5.1.5	Modul Rangkaian Driver Heater SSR	83
5.1.6	Timer.....	88
5.2	Pembahasan Kinerja Sistem Keseluruhan.....	91
5.2.1	Pembahasan Kinerja Sistem dengan Perbandingan Teori dan Pengukuran.....	91
5.3	Kelemahan atau Kekurangan Sistem.....	94
BAB VI PENUTUP		
6.1	KESIMPULAN	95
6.2	SARAN	97

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN