

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Perumusan Masalah.....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Penelitian	I-3
1.6 Sistematika Pelaporan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Perpindahan Kalor.....	II-1
2.2 Elemen Peltier	II-6
2.3 Mikrokontroler	II-14
2.4 Arduino.....	II-15
2.5 <i>Thermocouple</i>	II-22
2.6 MAX6675.....	II-26
2.7 Relay.....	II-30
2.8 <i>Fan DC</i>	II-33
2.9 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2.....	II-34
2.10 Modul I2C	II-35
2.11 AC - DC <i>Power Supply</i>	II-36
2.12 Penelitian Terkait.....	II-38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	III-1
3.1.1 Studi Literatur	III-2
3.1.2 Perancangan Sistem	III-2
3.1.3 Pengumpulan Kebutuhan Sistem	III-7
3.1.4 <i>Wiring</i> Sistem.....	III-8
3.1.5 Pengujian Unit.....	III-9
3.1.6 Perakitan Sistem.....	III-14
3.1.7 Pengujian Sistem.....	III-15
3.1.8 Desain Sistem.....	III-17
3.1.9 Pengumpulan Data	III-18
BAB IV PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Pengujian Unit.....	IV-1
4.1.1 Pengujian Arduino Uno.....	IV-1
4.1.2 Pengujian Elemen Peltier	IV-2

4.1.3	Pengujian Sensor Suhu.....	IV-8
4.1.4	Pengujian Pengaturan Suhu <i>Chamber</i> dengan Kipas.....	IV-11
4.1.5	Pengujian LCD 16x2.....	IV-12
4.2	Perakitan Sistem.....	IV-13
4.3	Pengujian Sistem.....	IV-14
BAB V PENUTUP.....		V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran.....	V-3
DAFTAR PUSTAKA.....		I
LAMPIRAN.....		IV

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Efek Peltier	II-6
Gambar 2.2 Skema Elemen Peltier	II-7
Gambar 2.3 Skema Penampang Sambungan	II-9
Gambar 2.4 Profil Temperatur Modul TEC	II-12
Gambar 2.5 Arduino Board.....	II-15
Gambar 2.6 Arsitektur ATmega328.....	II-17
Gambar 2.7 Bagian - bagian Arduino	II-19
Gambar 2.8 <i>Thermocouple Type K</i>	II-23
Gambar 2.9 Kurva Karakteristik <i>Thermocouple</i>	II-26
Gambar 2.10 Gambar Blok Diagram MAX6675	II-27
Gambar 2.11 Skematik Rangkaian MAX6675	II-28
Gambar 2.12 Modul MAX6675	II-29
Gambar 2.13 (a) Relay, (b) Simbol Relay.....	II-31
Gambar 2.14 Cara Kerja Relay	II-32
Gambar 2.15 <i>Fan DC</i>	II-33
Gambar 2.16 <i>Display LCD 16x2</i>	II-34
Gambar 2.17 Modul I2C dengan chip PCF8574AT	II-36
Gambar 2.18 Gambar Jalur Komunikasi Data Chip PCF8574	II-36
Gambar 2.19 AC - DC <i>Power Supply</i>	II-37
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Blok Diagram	III-2
Gambar 3.3 Arsitektur Sistem.....	III-4
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem Sensor Suhu (Suhu Air)	III-5
Gambar 3.5 <i>Wiring</i> Sistem.....	III-8
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Pengujian Arduino.....	III-10
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Pengujian Elemen Peltier.....	III-11
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Pengujian Sensor Suhu	III-12
Gambar 3.9 <i>Flowchart</i> Pengujian LCD 16x2	III-13
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Pengujian Fan DC.....	III-14
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Pengujian Sistem	III-15
Gambar 3.12 Tampak Penempatan <i>Fan DC</i> Pada <i>Chamber</i>	III-17
Gambar 3.13 Gambar Penempatan <i>Thermocouple</i> Pada <i>Chamber</i>	III-17
Gambar 3.14 <i>Chamber</i> Tampak Atas.....	III-18
Gambar 4.1 Program Menjalankan LED	IV-1
Gambar 4.2 Arduino Uno Menjalankan LED, (a) LED Keadaan Mati, (b) LED Keadaan Hidup.....	IV-2
Gambar 4.3 Pemasangan Peltier pada <i>Chamber</i> , (a) Pengujian Satu Peltier <i>Chamber</i> dingin, (b) satu peltier <i>chamber</i> panas, (c) Dua Peltier <i>Chamber</i> dingin, (d) Dua Peltier <i>Chamber</i> panas, (e) Tiga Peltier <i>Chamber</i> dingin, (f) Tiga Peltier <i>Chamber</i> Panas	IV-4
Gambar 4.4 Pemasangan Peltier pada <i>Chamber</i>	IV-4
Gambar 4.5 Grafik Suhu Terendah dari Peltier Sisi Dingin	IV-5
Gambar 4.6 Grafik Suhu Tertinggi dari Peltier Sisi Panas	IV-6
Gambar 4.7 Grafik Pencapaian Waktu.....	IV-7

Gambar 4.8 Grafik Daya Peltier.....	IV-8
Gambar 4.9 Grafik Energi Listrik	IV-8
Gambar 4.10 Program Pembacaan Sensor <i>Thermocouple</i>	IV-9
Gambar 4.11 Grafik Hasil Perbandingan Akurasi Pengukuran <i>Chamber</i> dengan <i>Thermocouple</i> dan Alat Ukur <i>Thermogun</i> pada Rentang Suhu 90-28° C	IV-10
Gambar 4.12 Grafik Hasil Perbandingan Akurasi Pengukuran <i>Chamber</i> dengan <i>Thermocouple</i> dan Alat Ukur <i>Thermogun</i> pada rentang suhu 7-28° C	IV-10
Gambar 4.13 Grafik Hasil Perbandingan Akurasi Pengukuran <i>Chamber</i> dengan <i>Thermocouple</i> dan Alat Ukur <i>Thermogun</i> pada rentang suhu 90-7° C	IV-11
Gambar 4.14 Menjalankan Kipas, (a) Kipas Mati, (b) Kipas Hidup	IV-12
Gambar 4.15 Menampilkan Hasil Pembacaan Suhu dengan LCD 16x2	IV-12
Gambar 4.16 Rangkaian Sistem, (a) Menunjukkan <i>Power Supply</i> , Relay, Arduino Uno, <i>Display LCD</i> , (b) Menunjukkan Kipas DC.....	IV-14
Gambar 4.17 Program Pengujian Sistem	IV-15
Gambar 4.18 <i>Upload</i> Program Sietem.....	IV-16
Gambar 4.19 Grafik Pengujian Dua Elemen Peltier Dengan Kipas Pada <i>Chamber 1</i>	IV-17
Gambar 4.20 Grafik Pengujian Dua Elemen Peltier Dengan Kipas Pada <i>Chamber 2</i>	IV-18

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Material Parameter	II-14
Tabel 2.2 Deskripsi Arduino	II-18
Tabel 2.3 <i>Datasheet Thermocouple</i>	II-25
Tabel 2.4 Spesifikasi Modul MAX6675	II-27
Tabel 3.1 Kebutuhan Sistem	III-7
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin pada Arduino	III-9