



UNIVERSITAS PGRI
ADI BUANA
SURABAYA

SKRIPSI

SISTEM PENDINGIN BOX COOLER MENGGUNAKAN THERMO
ELECTRIC COOLER (TEC) DAN MONITORING SUHU BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)

AGIEL ALDYANTO
NIM. 203600030

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
2024



UNIVERSITAS PGRI

ADI BUANA
SURABAYA

SKRIPSI

**SISTEM PENDINGIN BOX COOLER MENGGUNAKAN THERMO
ELECTRIC COOLER (TEC) DAN MONITORING SUHU BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**

AGIEL ALDYANTO
NIM. 203600030

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

2024



SKRIPSI



**SISTEM PENDINGIN BOX COOLER MENGGUNAKAN THERMO
ELECTRIC COOLER (TEC) DAN MONITORING SUHU BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**



**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro**

Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya



**AGIEL ALDYANTO
NIM. 203600030**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK**



UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

2024





Lembar Persetujuan Pembimbing



**Skripsi ini dinyatakan Siap diujikan
Pembimbing,**



(Dwi Hastuti, S.Kom.,M.T.)



Lembar Persetujuan Panitia Ujian

Skripsi ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
Pada

Hari : Selasa
Tanggal : 2 Juli
Tahun : 2024

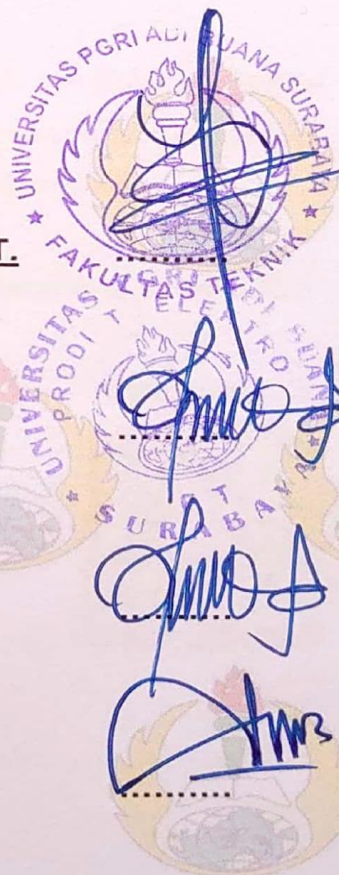
Panitia Ujian,

Ketua : Dr. Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T., MT.
Dekan

Sekretaris : Sagita Rochman, S.T., M.Si.
Ketua Jurusan/Prodi

Anggota : Sagita Rochman, S.T., M.Si.
Penguji I

: Adi Winarno, S.Kom., M.Kom.
Penguji II





UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA FAKULTAS TEKNIK

Program Studi : Teknik Lingkungan – Perencanaan Wilayah Kota
Teknik Industri – Teknik Elektro - PVKK

KAMPUS II: Jl. Dukuh Menanggal XII/4 ☎ (031) 8281181 Surabaya 60234
Website : www.ft.unipasby.ac.id E-mail : ft@unipasby.ac.id

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Pada

Hari, tanggal : Selasa, 2 Juli 2024
Jam : 13.00
Tempat : Lab. TE Lt 3

Telah dilaksanakan Ujian Skripsi:

Nama Mahasiswa : Agiel Aldyanto
NIM : 203600030
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Sistem Pendingin Box Cooler Menggunakan Thermo Elektro Cooler (TEC) dan Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things (IOT)
Bidang Keahlian :
Tanda Tangan :

Saran-saran perbaikan :

- 1) Revisi penulisan tabel
- 2) Revisi tabel pengujian dengan beban
- 3) Teknis penulisan daftar pustaka

Tim Penguji

Nama

(Tanda tangan)

1. Sagita Rochman, S.T., M.Si
2. Adi Winarno, S.kom., M.kom

*) Jangka waktu perbaikan Skripsi dua minggu setelah ujian.

Apabila waktu tersebut tidak dipenuhi, maka nilai Ujian Skripsi dianggap batal dan mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan mengulang Ujian lisan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, dengan limpahan rahmat dan ridho-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Studi yang bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moril maupun materil selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi.
2. Dr. Yunia Dwie Nurcahyanie, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
3. Sagita Rochman, S.T., M.Si. Selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro.
4. Dwi Hastuti, S.Kom.,M.T. selaku Dosen Pembimbing.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektro yang telah memberikan pengetahuan dan motivasi selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi.
6. Rekan-rekan Teknik Elektro angkatan 2020 kelas A yang telah menemani dan berbagi pengetahuan selama menempuh pendidikan di perguruan tinggi.

Harapan penulis, semoga hasil penelitian ini dapat di gunakan bagi para akademis dan yang membutuhkan..

Surabaya, 25 Juni 2024

Penulis

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Agiel Aldyanto

NIM : 203600030

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

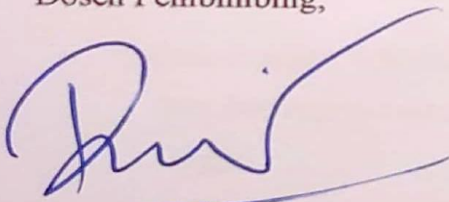
Judul Skripsi : SISTEM PENDINGIN BOX COOLER
MENGUNAKAN THERMO ELECTRIC COOLER
(TEC) DAN MONITORING SUHU BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)

Dosen Pembimbing : Dwi Hastuti, S.Kom.,M.T.

Menyatakan bahwa Skripsi tersebut adalah bukan hasil menjiplak Sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Juni 2024

Dosen Pembimbing,



(Dwi Hastuti, S.Kom.,M.T.)

Mahasiswa,



(Agiel Aldyanto)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PANITIA UJIAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG MASALAH.....	2
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	3
1.4. RUANG LINGKUP PENELITIAN.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Thermo Electric Cooler.....	6
2.2 Temperature Controller.....	7
2.3 Radiator.....	9
2.4 Fan Brushless.....	10
2.5 Pompa Air DC.....	11
2.6 Relay.....	12
2.7 Thermal paste.....	13
2.8 Heatsink.....	14
2.9 Waterblock.....	15
2.10 Sensor Suhu.....	16
2.11 Power Supply.....	17
2.12 Modbus.....	20

2.13 Internet of Things	22
2.14 Node RED	24
2.15 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Rancangan Produk	28
3.1.1 Diagram Alir Penelitian	28
3.1.2 Diagram Alir Sistem	30
3.1.3 Perancangan Alat	32
3.1.4 Perancangan software	34
3.1.5 Alat Dan Bahan	36
3.2 Uji Produk	37
3.2.1 Pengujian pengoperasian dan cara kerja alat sistem pendingin dan monitoring suhu	37
3.3 Variabel dan Definisi Operasional Variabel	42
3.4 Metode Analisa Data	43
BAB IV PENYAJIAN DAN ANALISIS DATA	44
4.1 Hasil dan Evaluasi Produk	45
4.1.1 Hasil Produk	45
4.1.2 Evaluasi Produk	45
4.2 Penyajian data	50
4.2.1 Pengujian pengoperasian dan cara kerja alat sistem pendingin dan monitoring suhu	50
4.3 Cara analisis laporan otomatis suhu menggunakan MS excel	57
4.4 Analisi data	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skematik Thermo Electric Cooler	7
Gambar 2. 2 Thermo Electric Cooler	7
Gambar 2. 3 konfigurasi dasar untuk kontrol suhu	9
Gambar 2. 4 Temperature controller	9
Gambar 2. 5 Mini radiator	10
Gambar 2. 6 Mini fan brushless	11
Gambar 2. 7 Pompa Air DC	12
Gambar 2. 8 Relay	13
Gambar 2. 9 Heatsink	15
Gambar 2. 10 Water Block	16
Gambar 2. 11 Sensor Suhu PT 100	17
Gambar 2. 12 Power Supply Jenis SMPS	19
Gambar 2. 13 Arsitektur Modbus Serial	21
Gambar 2. 14 Arsitektur Modbus TCP	22
Gambar 2. 15 Internet of Things (IoT)	24
Gambar 2. 16 Tampilan Node-red	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian Sistem Pendingin	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem	31
Gambar 3. 3 Desain Alat	32
Gambar 3. 4 Koneksi Temperature Controller	33
Gambar 3. 5 Wiring Sistem Pendingin	33
Gambar 3. 6 Proses Perancangan Software	34
Gambar 3. 7 desain nodes pada Node red	35
Gambar 3. 8 Tampilan utama dashboard	35
Gambar 3. 9 Urutan proses pengujian	37
Gambar 3. 10 Prosedur pengujian input dan output	38
Gambar 4. 1 Kontrol box dan aktuator	46
Gambar 4. 2 Kontrol box sistem pendingin	47
Gambar 4. 3 Komponen dalam kontrol box	48
Gambar 4. 4 Software sistem pendingin dan monitoring suhu	49
Gambar 4. 5 Database dari Mysql	50
Gambar 4. 6 Grafik pada dashboard	56
Gambar 4. 7 Database pada Mysql	56
Gambar 4. 8 Laporan data suhu dalam bentuk MS excel	57
Gambar 4. 9 Laporan data suhu MS excel dalam bentuk grafik	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Temperature Controller yang Dibutuhkan.....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Pompa Air DC	12
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 3. 1 Skema pengujian input dan output hardware sistem pendingin.....	39
Tabel 3. 2 Skema pengujian software sistem pendingin dan monitoring suhu	39
Tabel 3. 3 Skema pengujian software dan hardware sistem pendingin dan monitoring suhu.....	40
Tabel 3. 4 Pengujian Tanpa Beban Pendingin Berdasarkan Waktu.....	41
Tabel 3. 5 Pengujian Dengan Beban Pendingin Berdasarkan Waktu	42
Tabel 3. 6 Variabel dan Definisi Variabel.....	43
Tabel 4. 1 Pengujian pengoperasian hardware sistem pendingin.....	51
Tabel 4. 2 Hasil pengujian software secara offline	51
Tabel 4. 3 Hasil pengujian software dan hardware secara online	52
Tabel 4. 4 Hasil pengujian tanpa beban	53
Tabel 4. 5 Hasil pengujian dengan beban pendingin	54
Tabel 4. 6 Pengujian pengoperasian software Mysql.....	55
Tabel 4. 7 Data pengambilan suhu dari data logger	55