



LAPORAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN KENDALI SUHU PADA ALAT  
PEMANAS AIR UNTUK KOPI BERBASIS  
ARDUINO

MUHAMMAD KHOIRUL ANAM  
201752017

DOSEN PEMBIMBING

BUDI GUNAWAN, S.T., M.T.  
MOHAMMAD IQBAL, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2021

## **HALAMAN PERSETUJUAN**

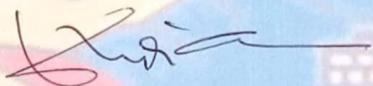
### **RANCANG BANGUN KENDALI SUHU PADA ALAT PEMANAS AIR UNTUK KOPI BERBASIS ARDUINO**

**MUHAMMAD KHOIRUL ANAM  
NIM.201752017**

Kudus, 14 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Budi Gunawan, S.T., M.T.

NIDN. 0613027301

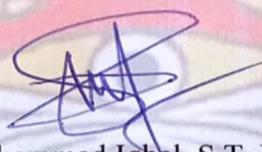
Pembimbing Pendamping,



Mohammad Iqbal, S.T., M.T.

NIDN. 0619077501

Mengetahui  
Koordinator Skripsi



Mohammad Iqbal, S.T.,M.T.

NIDN. 0619077501

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN KENDALI SUHU PADA ALAT PEMANAS AIR UNTUK KOPI BERBASIS ARDUINO

MUHAMMAD KHOIRUL ANAM  
NIM.201752017

Kudus, 14 Agustus 2021

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.

NIDN. 0629088601

Anggota Penguji I,

Budi Cahyo Wibowo, S.T., M.T.

NIDN. 0627128203

Anggota Penguji II,

Budi Gunawan, S.T., M.T.

NIDN. 0613027301

Mengetahui

Ka. Prodi Teknik Elektro

Dekan Fakultas Teknik

Muhammad Darmian, S.T., M.T.

NIDN. 0601076901

Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T.

NIDN. 0629088601

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Khoirul Anam  
NIM : 201752017  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 05 Desember 1998  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Kendali Suhu Pada Alat Pemanas Air Untuk Kopi Berbasis Arduino

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 14 Agustus 2021

Yang memberi pernyataan,



Muhammad Khoirul Anam  
NIM. 201752017

# RANCANG BANGUN KENDALI SUHU PADA ALAT PEMANAS AIR UNTUK KOPI BERBASIS ARDUINO

Nama mahasiswa : Muhammad Khoirul Anam

NIM : 201752017

Pembimbing :

1. Budi Gunawan, S.T., M.T.
2. Mohammad Iqbal, S.T., M.T.

## RINGKASAN

Perkembangan teknologi saat ini semakin pesat, tentu sudah banyak peralatan canggih yang telah diciptakan untuk membantu aktivitas manusia. Seperti pembuatan Kendali Suhu Pada Alat Pemanas Air Untuk Kopi yang semula manual menjadi otomatis. Pecinta kopi umumnya lebih suka rasa kopi yang ideal, sedangkan suhu air kopi juga berpengaruh terhadap rasa kopi. Pada penelitian ini akan dibuat Kendali Suhu pada Alat Pemanas Air untuk Kopi Berbasis Arduino agar suhu air kopi selalu stabil khususnya untuk kopi Arabika dan Robusta. Tujuan dari pembuatan kendali suhu pada alat pemanas air untuk kopi ini yaitu untuk mempermudah para pembuat kopi khususnya di kafe – kafe agar mendapatkan suhu yang tepat berdasarkan jenis kopi dan mendapatkan cita rasa yang ideal.

Metode Rancang Bangun Kendali Suhu Pada Alat Pemanas Air Untuk Kopi yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu menggunakan studi literatur dengan mencari sumber – sumber serta penelitian sebelumnya. Menggunakan metode *research and development* dengan berdasarkan pada kendali suhu pada alat pemanas air untuk kopi yang awalnya penyeduhan masih secara manual di kafe sekitar yang sudah ada dan menambahkan hal baru agar lebih efektif lagi agar kedepannya nanti dapat dipakai semua orang dan juga bisa dikembangkan lagi.

Hasil dari penelitian ini berupa rancangan kendali suhu pada alat pemanas air untuk kopi yang diprogram menggunakan arduino. Hasil pengujian kendali suhu sudah bisa dikatakan tepat karena hampir mendekati 100%. Pengujian pengisian air juga sudah tepat sensor dapat berjalan hampir 100%.

Kata kunci : Arduino, Sensor Ultrasonik, Sensor DS18B20, Suhu, Kopi.

# DESIGN OF TEMPERATURE CONTROL ON WATER HEATER FOR COFFEE BASED ARDUINO

Student Name : Muhammad Khoirul Anam

ID Number : 201752017

Advisor :

1. Budi Gunawan, S.T., M.T.

2. Mohammad Iqbal, S.T., M.T.

## ABSTRACT

The development of technology is currently growing rapidly, of course, many sophisticated equipment have been created to help human activities. Such as making temperature control on a water heater for coffee which was originally manual to automatic. Coffee lovers generally prefer the ideal taste of coffee, while the temperature of the coffee water also affects the taste of coffee. In this study, a Temperature Control for Arduino-Based Coffee will be made so that the temperature of the coffee water is always stable, especially for Arabica and Robusta coffee. The purpose of making a temperature control on a water heater for coffee is to make it easier for coffee makers, especially in cafes to get the right temperature based on the type of coffee and get the ideal taste.

The Design Method of Temperature Control on a Water Heater for Coffee used in this activity is using a literature study by looking for sources and previous research. Using research and development methods based on temperature control on water heaters for coffee, which initially was still brewed manually in existing cafes and added new things to make it more effective so that in the future it can be used by everyone and can also be developed again.

The results of this study are in the form of a temperature control design for a water heater for coffee programmed using Arduino. The results of the temperature control test can be said to be right because it is almost close to 100%. The water filling test is also correct, the sensor can run almost 100%.

Keywords: Arduino, Ultrasonic Sensor, DS18B20 Sensor, Temperature, Coffee.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, atas berkat dan rahmatnya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul Kendali Suhu Pada Alat Pemanas Air Untuk Kopi Berbasis Arduino. Skripsi merupakan syarat yang harus terpenuhi untuk mencapai Sarjana S1 Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.

Dalam proses menyelesaikan laporan ini, Banyak pihak yang memberi dukungan dan bantuan, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Keluarga tercinta, terutama kepada orang tuaku yang telah memberi dukungan dan kasih sayang yang tak terhingga.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Mohammad Dahlan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
5. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.T., M.T., selaku ketua program studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
6. Bapak Budi Gunawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang telah sabar membimbing dalam menyusun laporan dan memberikan masukan sehingga laporan skripsi dapat terselesaikan.
7. Bapak Mohammad Iqbal, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah sabar membimbing dan memberikan saran serta mengarahkan penulisan maupun penyusunan laporan.
8. Seluruh Karyawan Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
9. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak mendukung dan membantu sehingga dapat terselesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan kurang sempurna dalam penyusunan laporan ini, Karena itu penulis berharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun, sehingga penulis dapat lebih baik dimasa yang akan datang. Akhir kata kata penulis berharap agar laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua orang. Terima kasih.



## DAFTAR ISI

LAPORAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....	xv
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1.    Latar Belakang .....	1
1.2.    Perumusan Masalah .....	3
1.3.    Batasan Masalah.....	3
1.4.    Tujuan.....	3
1.5.    Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1.    Penelitian Sebelumnya .....	4
2.2.    Komponen Pendukung .....	6

2.2.1.	Arduino Uno .....	6
2.2.2.	Sensor Suhu DS18B20.....	6
2.2.3.	LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ).....	7
2.2.4.	Heater Tank.....	8
2.2.5.	Pompa DC .....	9
2.2.6.	Selenoid valve .....	9
2.2.7.	Relay .....	10
2.2.8.	Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	11
	BAB III METODOLOGI.....	12
3.1.	Metodologi Penelitian .....	12
3.2.	Tempat dan Waktu .....	13
3.3.	Studi Literatur.....	13
3.4.	Perancangan <i>Hardware</i> .....	13
3.5.	Perancangan <i>Software</i> .....	16
3.6.	Perancangan Pembuatan Alat.....	18
3.7.	Rencana Pengujian dan Pengambilan Data .....	19
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
4.1.	Hasil Kendali Suhu Pada Alat Pemanas Air Untuk Kopi .....	21
4.2.	Pengujian Sensor Ultrasonik .....	23
4.3.	Pengujian Sensor DS18B20 .....	25
4.4.	Pengujian Keseluruhan .....	27
	BAB V PENUTUP.....	30
5.1.	Kesimpulan.....	30
5.2.	Saran.....	30

DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN 1 .....	32
LAMPIRAN 2 .....	34
LAMPIRAN 3 .....	38
LAMPIRAN 4 .....	39
BIODATA PENULIS .....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno.(Sistem et al., 2018) .....	6
Gambar 2. 2 Sensor Suhu DS18B20(Siswanto et al., 2018).....	7
Gambar 2. 3 LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> )(Teknik et al., 2017) .....	7
Gambar 2. 4 <i>Heater tank</i> (Noufal et al., 2017) .....	8
Gambar 2. 5 Pompa DC(Hestylesta, 2009).....	9
Gambar 2. 6 <i>Selenoid valve</i> (Berbasis & Uno, 2019) .....	10
Gambar 2. 7 Relay(Siswanto et al., 2018) .....	10
Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonik HC-SR04(Berbasis & Uno, 2019).....	11
Gambar 3. 1 <i>flow chart</i> metodologi penelitian.....	12
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan <i>Hardware</i> .....	13
Gambar 3. 3 Skematik rangkaian .....	14
Gambar 3. 4 Perancangan <i>Software</i> Kendali Suhu .....	16
Gambar 3. 5 Perancangan software Penyeduh otomatis .....	17
Gambar 3. 6 Perancangan Alat.....	18
Gambar 4. 1. (a) Hasil Pembuatan Kendali Suhu Pada Alat Pemanas Air Untuk Kopi Tampak Depan, (b) Tampak Belakang, (c) Tampak Samping, (d) Tampak Atas .....	21
Gambar 4. 2.Grafik Karakteristik Sensor Ultrasonik .....	24
Gambar 4. 3Grafik data kalibrasi sensor DS18B20 .....	27

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Perakitan kaki komponen dengan pin arduino.....	15
Tabel 4. 1 Data Karakteristik Sensor Ultrasonik .....	23
Tabel 4. 2. Kalibrasi Sensor Ultrasonik .....	25
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor DS18B20 .....	26
Tabel 4. 4. Pengujian Ketepatan Kendali Suhu.....	27
Tabel 4. 5. Pengujian pengisian air ke dalam cangkir.....	28
Tabel 4. 6. Pengujian ketepatan volume air .....	29



## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1 .....	32
LAMPIRAN 2 .....	34
LAMPIRAN 3 .....	38
LAMPIRAN 4 .....	39



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
SCAA	: <i>Speciality Coffee Assosiation of Ameica</i>
PID	: <i>Proportional Integral Derivative Controller</i>
PD	: <i>Proportional Derivative</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
ICSP	: <i>In Circuit Serial Programming</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
NO	: <i>Normaly Open</i>
NC	: <i>Normaly Close</i>