



**RANCANG BANGUN ALAT PENGERING KOPI DENGAN ATAP BUKA  
TUTUP OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri  
Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro

Oleh :  
Abdiel Arapenta Tarigan  
40040319650010

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2023**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENERING KOPI DENGAN ATAP BUKA  
TUTUP OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

Diajukan oleh :  
Abdiel Arapenta Tarigan  
40040319650010

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

DOSEN PEMBIMBING,



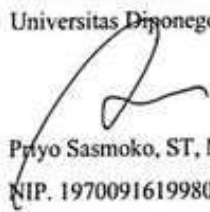
Drs. Jatmiko Endro Suseno, Msi  
NIP. 197211211998021001

Tanggal: 20 September 2023

Mengetahui

Ketua

Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko, ST, M.Eng  
NIP. 197009161998021001

Tanggal : 20 September 2023

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENERING KOPI DENGAN ATAP BUKA  
TUTUP OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**

Disusun oleh:

Abdiel Arapenta Tarigan

40040319650010

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal

September 2023

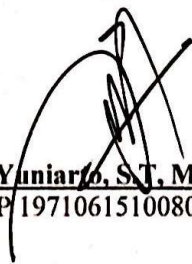
Ketua Tim Penguji, Pembimbing



**Dr. Jatmiko Endro Suseno, M.Si**

NIP 197211211998021001

Penguji 1



**Yuniarto, S.T, M.T**

NIP 197106151008021001

Penguji 2



**Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T., M.T**

NPPU H.7.199609132022041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri

Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro



**Priyo Sasmoko, ST, M.Eng**

NIP 197009161998021001

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdiel Arapenta Tarigan

NIM : 40040319650010

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : **Rancang Bangun Alat Pengering Kopi Dengan Atap  
Buka Tutup Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 tahun 2010 dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 20 September 2023

Yang membuat pernyataan,

Abdiel Arapenta Tarigan

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, motivasi, semangat, dan dukungan dalam bentuk apapun.
2. Kakak penulis Demi Suranta Tarigan yang selalu memberikan dukungan dan motivasi bagi penulis.
3. Bapak Dr. Jatmiko Endro Suseno, M.Si selaku dosen pembimbing tugas akhir, terima kasih saya ucapkan atas segala bimbingan dan dukungan hingga terselesaikannya tugas akhir ini dengan baik.
4. Sahabat-sahabat Permata GBKP Runggun Semarang, Wicaksana, Dan terima kasih untuk semangat dan cinta kasih yang diberikan kepada penulis selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
5. Teman-teman Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi angkatan 2019 yang telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan dari mahasiswa baru hingga mahasiswa tingkat akhir.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa. Pencipta dan pemelihara alam semesta, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir, meskipun proses belajar sesungguhnya tak akan pernah berhenti. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik terapan (S.Tr.T.) dari Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi.
3. Bapak Dr. Jatmiko Endro Suseno, M.Si., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penyusunan dalam tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi.
5. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknologi Rekayasa Otomasi angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan semangat bagi penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan wawasan baik bagi penulis sendiri dan bagi semua pihak khususnya Mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi.

Semarang, 8 Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LAPORAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR DATASHEET .....</b>	<b>xiii</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>xiv</b>
<b><i>Abstract</i>.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	5
2.2 Kadar Air .....	6
2.3 Pengeringan Kopi .....	6
2.4 Sensor LDR (Light Dependent Resistor) .....	7
2.5 Sensor Hujan .....	8
2.6 Sensor Suhu DHT 11 .....	8
2.7 Sensor Berat ( <i>Load Cell</i> ).....	9
2.8 Limit Switch .....	11
2.9 Relay.....	12
2.10 HX711 .....	13
2.11 Motor DC.....	14
2.12 Driver motor L298N.....	14
2.13 Lampu Pijar .....	15
2.14 LCD (Liquid Cristal Display).....	16
2.15 Modul LM2596 .....	17
2.16 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.....	17

2.17	Pemograman Arduino IDE .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>20</b>
3.1	Diagram Blok.....	20
3.2	Gambar Desain Mekanik Alat .....	21
3.3	Spesifikasi dan Fitur .....	23
3.4	Teknik Pabrikasi.....	24
3.4.1	Perancangan Mekanikal.....	24
3.4.1.1	Pembuatan Rangka.....	26
3.4.1.2	Pembuatan Atap .....	26
3.4.1.3	Pembuatan rak.....	27
3.4.1.4	Integrasi.....	27
3.4.2	Perancangan Sistem Elektrikal .....	28
3.4.2.1	Diagram Skematik Sistem.....	28
3.4.2.2	Proses Perakitan Sistem Elektrikal.....	28
3.4.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	30
3.4.3.1	Diagram Alir .....	31
3.4.3.2	Perancangan Program Sistem Kerja.....	32
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....</b>		<b>36</b>
4.1	Peralatan Yang Digunakan .....	36
4.2	Prosedur Pengujian dan Analisa .....	36
4.3	Pengujian Komponen .....	37
4.3.1	Pengujian Catu Daya .....	37
4.3.2	Pengujian <i>Stepdown</i> LM2596.....	38
4.3.3	Pengujian LCD 16x2 I2C .....	39
4.3.4	Pengujian Lampu Pijar .....	40
4.3.5	Pengujian Sensor Hujan.....	41
4.3.6	Pengujian Sensor Cahaya (LDR).....	42
4.3.7	Pengujian Sensor DHT 11 .....	45
4.3.8	Pengujian Sensor Loadcell + HX711 .....	47
4.3.9	Pengujian Driver motor L298N.....	48
4.3.10	Pengujian Motor DC 12 V .....	49



4.4	Pengujian Alat Keseluruhan .....	50
4.4.1	Pengujian Sliding Atap .....	50
4.4.2	Pengujian Lama Pengeringan .....	51
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>55</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>58</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Sensor Cahaya (LDR).....	7
<b>Gambar 2. 2</b> Sensor Hujan.....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Sensor DHT 11 .....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Load Cell .....	9
<b>Gambar 2. 5</b> Cara Kerja Load Cell.....	10
<b>Gambar 2. 6</b> Simbol Dan Bentuk Limit Switch .....	11
<b>Gambar 2. 7</b> Kontruksi Dan Simbol Limit Switch .....	11
<b>Gambar 2. 8</b> Relay.....	12
<b>Gambar 2. 9</b> Modul HX711.....	13
<b>Gambar 2.10</b> Pin Modul HX711.....	13
<b>Gambar 2. 11</b> Blok Diagram HX711 .....	13
<b>Gambar 2. 12</b> Motor DC.....	14
<b>Gambar 2. 13</b> Driver Motor L298N.....	14
<b>Gambar 2. 14</b> Lampu Pijar .....	15
<b>Gambar 2. 15</b> LCD .....	16
<b>Gambar 2. 16</b> Modul LM2596.....	17
<b>Gambar 2. 17</b> Board Arduino Mega2560 .....	17
<b>Gambar 2. 18</b> Tampilan Software Arduino .....	19
<b>Gambar 3. 1</b> diagram Blok .....	20
<b>Gambar 3. 2</b> Tampak Belakang Dari Desain Keseluruhan Alat.....	21
<b>Gambar 3. 3</b> Tampak Depan Dari Desain Keseluruhan Alat .....	21
<b>Gambar 3. 4</b> Exploded View .....	22
<b>Gambar 3. 5</b> Rancangan Alat Pengering Biji Kopi .....	22
<b>Gambar 3. 6</b> (a) Pemotongan Besi, (b) Pengeboran Rangka, (c) Rivet.....	26
<b>Gambar 3. 8</b> (a) Memasang Akrilik Pada Aluminium U, (b) Pemasangan Roda Pada Atap, (c) Pemasangan Pulley Dan Timing Belt .....	26
<b>Gambar 3. 9</b> Rak Tempat Mengeringkan Kopi .....	27
<b>Gambar 3. 10</b> (a) Penggabungan Rangka, (b) Hasil Penggabungan Keseluruhan .....	27
<b>Gambar 3. 11</b> Diagram Skematik Sistem Alat .....	28

<b>Gambar 3. 12</b> (a) Sensor DHT 11, (b) Fitting Lampu, (c) Sensor Hujan (d) Kipas DC 12 V, (e) LCD 16x2, (f) Sensor Loadcell + HX711, (g) Limit Switch, (h) Sensor LDR.....	30
<b>Gambar 3. 13</b> Diagram Alir Program Alat .....	31
<b>Gambar 4. 1</b> (a) Tegangan Masukan (b) Tegangan Keluaran	38
<b>Gambar 4. 2</b> (a) Tegangan Masukan (b) Tegangan Keluaran .....	39
<b>Gambar 4. 3</b> Pengujian LCD 16x2 I2C .....	39
<b>Gambar 4. 4</b> Hasil Pengujian LCD I2C.....	40
<b>Gambar 4. 5</b> Pengujian Lampu Pijar .....	40
<b>Gambar 4. 6</b> Pengujian Sensor Hujan.....	41
<b>Gambar 4. 7</b> Hasil Pengujian Lampu Pijar .....	41
<b>Gambar 4. 8</b> Hasil Pengujian Sensor Hujan .....	42
<b>Gambar 4. 9</b> Pengujian Sensor Cahaya (LDR).....	42
<b>Gambar 4. 10</b> Hasil Pengujian Sensor LDR.....	45
<b>Gambar 4. 11</b> Pengujian Sensor DHT 11 .....	45
<b>Gambar 4. 12</b> Hasil Pengujian Sensor DHT11 .....	46
<b>Gambar 4. 13</b> Pengujian Sensor Loadcell .....	47
<b>Gambar 4. 14</b> Pengukuran Massa Menggunakan Timbangan Konvensional Dan Sensor Load Cell.....	47
<b>Gambar 4. 15</b> Pengujian Driver Motor L298N.....	48
<b>Gambar 4. 16</b> (a) Tegangan Masukan (b) Tegangan Keluaran .....	48
<b>Gambar 4. 17</b> Pengujian Motor DC.....	49
<b>Gambar 4. 18</b> (a) Tegangan Masukan Motor Driver L298N, (b) Tegangan Keluaran Driver Motor L298N.....	50
<b>Gambar 4. 19</b> Pengujian Atap Pengering Kopi .....	51
<b>Gambar 4. 20</b> Pengujian Kadar Air Pada Biji Kopi .....	52
<b>Gambar 4. 21</b> (a) Hasil Perbandingan Perubahan Massa Pada Biji Kopi, (b) Hasil Perbandingan Kadar Air Pada Biji Kopi.....	53
<b>Gambar 4. 22</b> Pengujian Pengeringan Biji Kopi Dengan Alat.....	54

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Bahan Pembuatan Perancangan Mekanikal Alat.....	25
<b>Tabel 3. 2</b> Alat Dan Bahan Perakitan Sistem Elektrikal .....	28
<b>Tabel 4. 1</b> Peralatan Yang Digunakan.....	36
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengujian Catu Daya.....	38
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Pengujian Stepdown LM2596.....	38
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Pengujian Lampu Pijar.....	40
<b>Tabel 4. 5</b> Tabel Pengujian Sensor .....	42
<b>Tabel 4. 6</b> Data Kalibrasi.....	43
<b>Tabel 4. 6</b> Data Kalibrasi (Lanjutan).....	44
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pengujian Sensor Cahaya (LDR).....	45
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Pengujian Tegangan Driver Motor L298N .....	48
<b>Tabel 4. 9</b> Hasil Pengujian Motor Dc 12 V .....	49
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Pengujian Sensor Suhu Dht 11 .....	46
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil Pengujian Sensor Load Cell Dan Timbangan Konvensional....	47
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil Pengujian Atap Pengering Kopi.....	50
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil Pengujian Kadar Air Awal.....	51
<b>Tabel 4. 14</b> Hasil Pengujian Pengering Kopi Secara Alami.....	52
<b>Tabel 4. 15</b> Hasil Pengujian Pengering Biji Kopi Dengan Alat.....	52

## DAFTAR DATASHEET

<b>Lampiran 1</b> Datasheet Arduino Atmega 2560.....	58
<b>Lampiran 2</b> Datasheet Power Supply 12V .....	64
<b>Lampiran 3</b> Datasheet Modul Step-Down LM2596.....	67
<b>Lampiran 4</b> Datasheet Sensor Load Cell.....	68
<b>Lampiran 5</b> Datasheet Modul HX711 .....	70
<b>Lampiran 6</b> Datasheet Sensor LDR.....	76
<b>Lampiran 7</b> Datasheet Sensor DHT 11.....	77
<b>Lampiran 8</b> Datasheet Sensor Hujan.....	83
<b>Lampiran 9</b> Datasheet Limit Switch.....	85
<b>Lampiran 10</b> Datasheet Lcd I2C .....	89
<b>Lampiran 11</b> Datasheet Motor Dc 12V .....	91
<b>Lampiran 12</b> Datasheet Driver Motor L298N.....	92

## **Abstrak**

Proyek ini menghasilkan sistem pengendalian suhu untuk pengeringan kopi berbasis Arduino. Dengan memanfaatkan sensor suhu DHT11, sistem ini memantau suhu dan kelembaban udara di sekitar biji kopi yang sedang dikeringkan. Melalui kontrol dari Arduino, lampu pemanas dan kipas pendingin diatur untuk menjaga suhu tetap dalam rentang yang diinginkan. Selain itu, proyek ini juga melibatkan penerapan motor driver L298N untuk mengontrol atap pada area pengeringan. Sensor hujan dan cahaya digunakan untuk mengendalikan atap agar dapat menutup secara otomatis saat hujan atau cuaca mulai gelap. Sistem juga dilengkapi dengan load cell yang berfungsi menghitung massa untuk menghitung kadar air dengan volume dianggap tetap. Pada sistem ini pengguna juga dapat memantau massa biji kopi dan suhu selama proses pengeringan kopi sehingga proses pengeringan kopi dapat berjalan lebih efisien dan terkontrol.

**Kata Kunci:** *Sistem Kendali Suhu, Sensor suhu DHT 11, Sensor Hujan, Sensor LDR, Loadcell, Arduino Atmega.*

### **Abstract**

*This project produces a temperature control system for coffee drying based on Arduino. By utilizing the DHT11 temperature sensor, this system monitors the temperature and humidity of the air around the coffee beans that are being dried. Through Arduino control, the heating lamp and cooling fan are regulated to keep the temperature within the desired range. In addition, this project also involves the application of the L298N motor driver to control the roof of the drying area. Rain and light sensors are used to control the roof so that it can close automatically when it rains or when it gets dark. The system is also equipped with a load cell that functions to calculate the weight to calculate the water content with a fixed volume. In this system the user can also monitor the weight of the coffee beans and the temperature during the coffee drying process so that the coffee drying process can run more efficiently and in control.*

**Keywords:** *Temperature Control System, DHT 11 temperature sensor, Rain Sensor, LDR Sensor, Loadcell, Arduino Atmega.*