

**KINERJA ARDUINO PADA SISTEM KENDALI ALAT PENGUBAH UDARA  
MENJADI AIR**



**TRIWAHYUDIN ROHMAN**

**41320010024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA**

**2024**

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### KINERJA ARDUINO PADA SISTEM KENDALI ALAT PENGUBAH UDARA MENJADI AIR



UNIVERSITAS  
Disusun Oleh:  
MERCU BUANA

Nama : Triwahyudin Rohman  
Nim : 41320010024  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (SI)

JUNI 2024

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Triwahyudin Rohman  
Nim : 41320010024  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Laporan Skripsi : KINERJA ARDUINO PADA SISTEM KENDALI ALAT PENGUBAH UDARA MENJADI AIR

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Pembimbing : Subekti, S.T., M.T


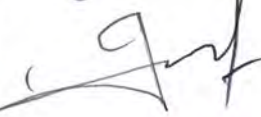

NIDN : 0323117307

Ketua Penguji : Gilang Awan Yudhistira, S.T., M.T

NIDN : 0320029602

Anggota Penguji : Dafit Feriyanto, S.T, M.Eng., Ph.D

NIDN : 0310029004

(  )  
(  )  
(  )

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 15 Juni 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT

NIDN : 0307037202

Ketua Program Studi



Dr.Eng. Imam Hidayat, ST., MT.

NIDN : 0005087502

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Triwahyudin Rohman  
Nim : 41320010024  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Laporan Skripsi : KINERJA ARDUINO PADA SISTEM KENDALI  
ALAT PENGUBAH UDARA MENJADI AIR

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Tangerang, 15 Juni 2024



Triwahyudin Rohman

## PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat anugrah dan tuntunannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “KINERJA ARDUINO PADA SISTEM KENDALI ALAT PENGUBAH UDARA MENJADI AIR” dengan begitu baik. Tugas Akhir yang sudah disusun bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana .

Dalam menyusun tugas akhir ini penulis menyadari bahwa ada keterbatasan dan kemampuan dalam prosesnya, sehingga penulisan tugas akhir ini penulis memperoleh bantuan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan walaupun masih terdapat beberapa kekurangan dan keterbatasan dari penulis sendiri. Maka penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Ir. Joni Hardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, MT selaku Kepala Program Studi Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST, MT selaku Koordinator Tugas Akhir Universitas Mercu Buana Kranggan.
6. Bapak Subekti, ST., MT selaku Dosen pembimbing yang membimbing saya dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
7. Bapak Nurato, ST, MT selaku Dosen Penguji Sidang Kemajuan Tugas Akhir.
8. Kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan motivasi bahwa dunia yang begitu keras akan tetap dapat dilewati jika disertai dengan usaha. Terima kasih atas kesabaran, pengertian, dan do'a yang tiada henti.

9. Kepada kakak saya Rahmat Nur Rohim dan Evi Rahmawati yang selalu memberikan motivasi, semangat, suplai dana dan banyak do'a selama mengerjakan laporan ini.
10. Kepada mekanik PT. Cipta Mandiri yang sangat antusias membantu pembuatan alat ini sehingga alat ini dapat digunakan sebagai alat penelitian.
11. Teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin angkatan 2020 Universitas Mercu Buana yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
12. Rekan satu tim yang selalu percaya kepada saya dan ingin bersama-sama berjuang agar alat penelitian ini dapat dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.
13. Partner saya yang telah hadir memberikan semangat yang luar biasa penuh rasa sabar dengan memberikan motivasi dan dukungan yang tak terhingga, dan selalu berantusias membantu saya dalam melewati masa-masa ini.
14. Semua pihak yang telah membantu seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa penulisan proposal skripsi ini masih banyak kekurangan baik materi, isi maupun Teknik penyajiannya, mengingat kemampuan yang peneliti miliki masih terbatas. Sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun senantiasa dengan senang hati peneliti harapkan demi kesempurnaan penyusunan tugas akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan serta rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 15 Juni 2024



Triwahyudin Rohman

## ABSTRAK

Perkembangan zaman pada era modern saat ini disebut sebagai era modern 4.0, ditandai dengan berkembangnya sebuah inovasi teknologi yang sangat pesat. Mulai dari bahan-bahan dan alat-alat yang serba otomatis mampu meningkatkan produktivitas kehidupan sehari-hari. Pada umumnya alat-alat industri dirancang sedemikian rupa agar mempermudah tetapi masih digunakan secara manual, sehingga sering kali cara tersebut tidak efektif dan efisien dalam penggunaannya. Salah satu sistem yang sering digunakan agar dapat dioperasikan secara otomatis yaitu dengan menggunakan sebuah mikrokontroler arduino, arduino digunakan karena fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai proyek dan harganya yang terjangkau sehingga dapat diakses oleh semua kalangan. Indonesia, negara ini memiliki iklim tropis dengan dua musim utama, yaitu musim hujan dan musim kemarau, dengan rata-rata kelembaban relatif biasanya berada di atas 70%. Berdasarkan penjelasan tersebut maka diperlukan sebuah alat yang dapat menangkap air dari udara lembab dengan sebuah proses kondensasi. Alat kondensasi tersebut akan merubah udara menjadi air layak konsumsi yang akan dikontrol otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dengan bantuan alat kondensasi berupa termoelektrik. Kesimpulan yang peneliti dapatkan yaitu pada pagi hari yang menghasilkan paling banyak air sebesar 3,5 ml/jam dengan rentang suhu lingkungan di 25,9 - 27,4 derajat celsius, suhu dalam box di 25,7-27,2 derajat celsius dan RH lingkungan di 86-87 persen. Dengan menggunakan mode (0) dapat memutus arus listrik pada termoelektrik, sehingga aki dapat bekerja secara efisien dan dapat bertahan selama 1 jam dan dapat dipakai selama waktu pengujian yang dilakukan sehingga dapat menghasilkan air yang didukung dengan variabel lainnya.

Kata Kunci : Arduino, Termoelektrik, Kondensasi Air, Dehumidifier, Atmospheric water generator

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

# ARDUINO PERFORMANCE IN CONTROL SYSTEMS FOR CONVERTING AIR-TO-WATER

## ABSTRACT

*The developments in the modern era are currently referred to as the modern era 4.0, marked by the very rapid development of technological innovation. Starting from materials and tools that are completely automated, they can increase the productivity of daily life. In general, industrial equipment is designed in such a way as to make it easier but is still used manually, so this method is often not effective and efficient in its use. One system that is often used so that it can be controlled automatically is by using an Arduino microcontroller, Arduino is used because it is flexible. and can be used in various projects and the price is affordable so it can be accessed by all groups. Indonesia, this country has a tropical climate with two main seasons, namely the rainy season and the dry season, with average relative humidity usually above 70%. Based on this explanation, a tool is needed that can capture water from humid air using a condensation process. This condensation device will change air into water suitable for consumption which will be controlled automatically using an Arduino Uno microcontroller with the help of a thermoelectric condensation device. The conclusion that the researchers came to was that in the morning the most water produced was 3.5 ml/hour with an environmental temperature range of 25.9 - 27.4 degrees Celsius, the temperature in the box was 25.7-27.2 degrees Celsius and RH environment at 86-87 percent. By using mode (0) you can cut off the electric current in the thermoelectric, so that the battery can work efficiently and can last for 1 hour and can be used during the testing time so that it can produce water which is supported by other variables.*

*Keywords : Arduino, Thermoelectric , Water Condensation , Dehumidifier, Atmospheric water generator*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>PENGHARGAAN</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xiv</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	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	6
2.2. ARDUINO UNO	10
2.2.1. Arduino Uno	11
2.2.2. Sensor Suhu DS18B20	11
2.2.3. Sensor LM393 atau Sensor Encoder Anemometer	13

2.2.4.	Relay 1 Channel	14
2.2.5.	LCD 16x2 I2C	15
2.2.6.	Motor Generator	16
2.2.7.	SCC (Solar Charge Controller)	17
2.2.8.	Aki (Baterai)	17
2.2.9.	Termoelektrik TEC-12706	18
2.2.10.	Kipas DC 12V	19
2.2.11.	Anemometer Digital UT363	19
2.2.12.	Tachometer Digital DT-2234L	20
2.3.	MODUL TERMOELEKTRIK	21
2.4.	THERMOELECTRIC COOLER (TEC)	22
2.4.1.	Performa Termoelektrik	24
2.5.	ZAT DAN PENGUBAHANNYA	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		<b>28</b>
3.1.	TAHAPAN PENELITIAN	28
3.2.	ALAT DAN BAHAN	30
3.3.	RANGKAIAN KONTROLER	31
3.4.	FLOWCHART PROGRAM ARDUINO	32
3.5.	RANGKAIAN ARDUINO	34
3.4.1	Rangkaian LCD	34
3.4.2	Rangkaian Sensor Suhu DS18B20	35
3.4.3	Rangkaian Sensor LM393	36
3.4.4	Rangkaian Push Button	37
3.4.5	Rangkaian Relay 1 Channel	38

3.6.	PROGRAM ARDUINO MENGGUNAKAN SOFTWARE ARDUINO IDE	39
3.7.	PROSEDUR PENGUJIAN ALAT PENGUBAH UDARA MENJADI AIR	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		<b>48</b>
4.1.	MENENTUKAN TITIK EMBUN	48
4.2.	KINERJA AKI	50
4.3.	KINERJA TERMOELEKTRIK	51
4.3.1	Menghitung Coefisien Of Performance (COP)	52
4.4.	KALIBRASI SENSOR SUHU DS18B20	52
4.5.	KALIBRASI ANEMOMETER	54
4.6.	SISTEM RELAY	58
4.7.	HASIL KINERJA KONTROLER	61
<b>BAB V KESIMPULAN</b>		<b>73</b>
5.1.	KESIMPULAN	73
5.2.	SARAN	74
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>76</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>78</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arduino Uno	10
Gambar 2.2. Sensor Suhu DS18B20	12
Gambar 2.3. Sensor LM393	13
Gambar 2.4. Relay	14
Gambar 2.5. LCD 16x2 I2C	15
Gambar 2.6. Termoelektrik Cooler (Akbar et al., 2021)	23
Gambar 2.7. Elemen Termoelektrik (Prasetio et al., 2021).	23
Gambar 2.8. Pengubahan Wujud Zat	25
Gambar 2.9. Data Tabel Titik Embun	26
Gambar 3.1. Diagram Alir	28
Gambar 3.2. Rangkaian Kontroler	31
Gambar 3.3. Flowchart Program Arduino Uno	33
Gambar 3.4. Rangkaian Arduino	34
Gambar 3.5. Rangkaian LCD I2C	35
Gambar 3.6. Rangkaian Sensor Suhu	36
Gambar 3.7. Rangkaian Sensor LM393	36
Gambar 3.8. Rangkaian Push Button	37
Gambar 3.9. Rangkaian Relay	38
Gambar 3.10. Program Library Arduino Uno	39
Gambar 3.11. Program Penyesuaian Sensor	40
Gambar 3.12. Program Interrupt Push Button	40
Gambar 3.13. Program Void Setup	41
Gambar 3.14. Program Void Loop	41
Gambar 3.15. Program Perintah untuk Indikator di LCD	42
Gambar 3.16. Program Mode untuk Perintah Relay	42
Gambar 3.17. Program Perintah Indikator Perhitungan Sensor LM393	43
Gambar 3.18. Alat Pengubah Udara Menjadi Air	44
Gambar 3.19. Bagian Kontroler pada Alat Kondensasi	45

Gambar 3.20. Tampilan Detail Kontroler	45
Gambar 3.21. Tampilan Indikator pada LCD	46
Gambar 3.22. Heatsink pada Alat Kondensasi	46
Gambar 3.23. Pemasangan Sensor Suhu pada Heatsink	47
Gambar 3.24. Mode Relay	47
Gambar 4.1. Grafik Uji Coba	49
Gambar 4.2. Void Loop Sensor Suhu	53
Gambar 4.3. Tampilan Monitor Suhu pada LCD	54
Gambar 4.4. Grafik Nilai Error Anemometer	55
Gambar 4.5. Program Kalibrasi Nilai Error Anemometer	55
Gambar 4.6. Perintah Perhitungan Sensor Anemometer	56
Gambar 4.7. Program Perhitungan Sensor Anemometer	56
Gambar 4.8. Program Menampilkan Indikator Anemometer di LCD	57
Gambar 4.9. Program Perintah Cut Off pada Relay	59
Gambar 4.10. Program Push Button	60
Gambar 4.11. Program Interrupt Push Button	60
Gambar 4.12. Grafik Suhu Lingkungan	70
Gambar 4.13. Grafik RH Lingkungan	70
Gambar 4.14. Grafik Hasil Air	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian-penelitian Terdahulu	6
Tabel 3.1. Alat dan Bahan	30
Tabel 4.1. Uji Coba	49
Tabel 4.2. Hasil Energi yang terpakai	51
Tabel 4.3. Hasil Kalibrasi Sensor Suhu	53
Tabel 4.4. Kalibrasi Sensor Anemometer	54
Tabel 4.5. Data Mode Uji Coba	58
Tabel 4.6. Pengujian Pada Tanggal 16 Juni 2024	61
Tabel 4.7. Pengujian Pada Tanggal 17 Juni 2024	63
Tabel 4.8. Pengujian Pada Tanggal 18 Juni 2024	65
Tabel 4.9. Pengujian Pada Tanggal 19 Juni 2024	66
Tabel 4.10. Pengujian Pada Tanggal 20 Juni 2024	68



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
Q	beban kalor yang dipindahkan
$P_{in}$	Daya input elemen peltier
R	Tahanan termal dari termoelektrik
$p$	Koefisien termoelektrik
N	Jumlah modul termoelektrik
G	Konduktivitas termal
TP	Suhu Titik Embun
ln	Logaritma Natural
T	Suhu udara
Rh	Kelembaban Relatif
P	Daya
V	Volt
I	Ampere
E	Energi (dalam Watt-hour)
t	waktu pengisian (dalam jam)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
IDE	Integrated Development Environment
LCD	Liquid Crystal Display
COP	Coefficient of Performance
TEC	Thermal Electric Cooler
DC	Direct Current
SCC	Solar Charger Controller
RPM	Revolutions Per Minute
WS	Wind Speed



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA