



**RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING* DAYA, SUHU  
DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN SENSOR *ARRAY*  
PADA SISTEM PENDINGIN RUANGAN**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
**HILMAN FAUZAN**

**41419110011**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**



**RANCANG BANGUN ALAT *MONITORING* DAYA, SUHU  
DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN SENSOR *ARRAY*  
PADA SISTEM PENDINGIN RUANGAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA** : Hilman Fauzan

**NIM** : 41419110011

**PEMBIMBING** : Eko Supriyatno., S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

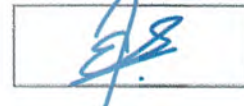
Nama : Hilman Fauzan  
NIM : 41419110011  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Alat *Monitoring* Daya, Suhu dan Kelembaban Menggunakan Sensor *Array* Pada Sistem Pendingin Ruangan

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

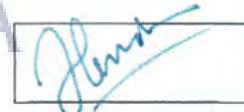
Disahkan oleh:

Pembimbing : Eko Supriyatno, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0308107206

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Ir. Hendri., S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0315017501



Anggota Penguji : Julpri Andika., S.T., M.Sc.  
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102



Jakarta, 24 Juli 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hilman Fauzan  
N.I.M : 41419110011  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat *Monitoring* Daya, Suhu dan Kelembaban Menggunakan Sensor *Array* Pada Sistem Pendingin Ruangan

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Juli 2023



(Hilman Fauzan)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat, rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Monitoring Daya, Suhu dan Kelembaban Menggunakan Sensor Array Pada Sistem Pendingin Ruangan**” dengan sebaik mungkin. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan pendidikan Strata Satu (S1) di Universitas Mercu Buana.

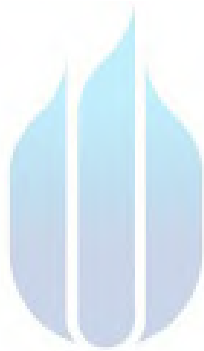
Atas terselesaikannya Tugas Akhir ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga penulis.
3. Bapak Eko Supriyatno., S.T M.T. Selaku pembimbing Tugas Akhir yang sangat sabar dan dengan kebaikannya telah membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir serta yang selalu mengingatkan untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir tepat waktu sehingga penulis tidak telat dalam mengumpulkan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. Selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan arahan dalam membuat Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya kepada penulis dan staf Teknik yang telah membantu penulis.
7. Bapak Saepudin, S.T. Selaku Kakak yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan support dan dukungannya yang telah membantu penulis.
9. Seluruh teman-teman Kelas Reguler 2 Angkatan 35 Teknik Elektro Universitas Mercu Buana atas semangat bersama, kekompakan dan dukungannya selama ini.

10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis mempertimbangkan saran dan ide dari pembaca dalam menyempurnakan Tugas Akhir ini, yang di harapkan untuk mendapatkan ilmu baru dalam penyempurnaan apa yang penulis buat. Demikian Tugas Akhir ini dibuat dengan harapan apa yang telah di kemukakan penulis pada tulisan ini dapat bermanfaat bagi setiap pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 24 Juli 2023



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Hilman Fauzan', is positioned above the printed name.

( **Hilman Fauzan** )

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</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>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metodologi Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Literatur Review .....	6
2.1.1. Penelitian Sebelumnya.....	6
2.1.2. Tabel Perbandingan Referensi Jurnal .....	8
2.2. Teori Pendukung.....	13
2.2.1. Air Conditioner .....	13
2.2.2 Mikrokontroler.....	13
2.2.3 Arduino Ide .....	14
2.2.4 Arduino Uno .....	17
2.2.5 Sensor PZEM-OO4T .....	19
2.2.6 Sensor DHT22 .....	21
2.2.7 Sensor Hujan (Rain drop Sensor) .....	22
2.2.8 Kabel Jumper.....	23

2.2.9 Liquid Crsytal Display (LCD) 20x4.....	24
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM .....</b>	<b>30</b>
3.1 Diagram Blok Sistem .....	30
3.2 Spesifikasi Pada Alat Yang di Rancang.....	31
3.3 Alat dan Bahan .....	37
3.4 Perancangan Mekanik .....	39
3.5 Perancangan Elektrik.....	40
3.6 Perancangan Perangkat Lunak (Software) Arduino IDE .....	42
3.7 Flowchart (Diagram Alir).....	44
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1. Hasil Perancangan Alat.....	47
4.2. Pengujian Alat Dan Sistem.....	49
4.2.1. Pengujian Module Sensor Arus (PZEM-004T) .....	49
4.2.2. Pengujian Alat Suhu Dan Kelembaban (DHT22).....	51
4.2.3. Pengujian Alat Sensor Raindrops.....	54
4.2.4. Pengujian Rangkaian Alat Keseluruhan .....	55
4.2.5. Kelebihan Sistem dan Kekurangan Sistem.....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xii</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Air Conditioner .....	13
<b>Gambar 2. 2</b> Mikrokontroler Atmega 328 .....	14
<b>Gambar 2. 3</b> Antarmuka Arduino Ide .....	15
<b>Gambar 2. 4</b> Pemrograman Arduino IDE .....	15
<b>Gambar 2. 5</b> Arduino Uno .....	17
<b>Gambar 2. 6</b> Sensor PZEM-004T(Sumber: CB Kusuma, 2019) .....	20
<b>Gambar 2. 7</b> Sensor DHT22 dan Skema pin (Sumber: Abdul Kadir, 2017) .....	22
<b>Gambar 2. 8</b> Sensor Hujan (Rain drop Sensor)(Sumber: SO Putri, 2019) .....	23
<b>Gambar 2. 9</b> Kabel Jumper (Sumber: Abdul Kadir, 2017) .....	24
<b>Gambar 2. 10</b> LCD 20x4 dan Modul 12C (Sumber: Fnur Riyadi, 2018) .....	25
<b>Gambar 2. 11</b> Solid State Relay (Sumber: Maulana, 2014:9) .....	29
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Blok Sistem .....	30
<b>Gambar 3. 2</b> Air Conditioner .....	32
<b>Gambar 3. 3</b> Sensor Arus .....	33
<b>Gambar 3. 4</b> Sensor DHT22 .....	34
<b>Gambar 3. 5</b> Sensor Raindrops Module .....	35
<b>Gambar 3. 6</b> Solid State Relay (SSR) .....	36
<b>Gambar 3. 7</b> LCD 20x4 .....	37
<b>Gambar 3. 8</b> Perancangan Mikrokontroler Arduino Uno .....	40
<b>Gambar 3. 9</b> Wiring Perancangan Elektrik pada Arduino Uno .....	41
<b>Gambar 3. 10</b> Pemograman Mikrokontroler pada Arduino IDE .....	43
<b>Gambar 3. 11</b> Upload Program Arduino IDE ke Mikrokontroler Arduino Uno ..	44
<b>Gambar 3. 12</b> Flowchart .....	45
<b>Gambar 4. 1</b> Rancang Bangun Alat Akhir .....	47
<b>Gambar 4. 2</b> Sebelum dan Sesudah Pemasangan Alat Air Conditioner .....	48
<b>Gambar 4. 3</b> Lokasi Alat Sensor Raindrops pada Air Conditioner .....	48
<b>Gambar 4. 4</b> Tampilan LCD Sensor PZEM-004T .....	50
<b>Gambar 4. 5</b> Pengujian Sensor DHT22 .....	53
<b>Gambar 4. 6</b> Pengujian alat Sensor Raindrops .....	55

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Matriks Referensi : .....	9
<b>Tabel 2. 2</b> Bagian Arduino Uno .....	17
<b>Tabel 2. 3</b> Konfigurasi Pin LCD 20x4 .....	26
<b>Tabel 3. 1</b> Spesifikasi Air Conditioner yang Diuji .....	32
<b>Tabel 3. 2</b> Spesifikasi Pada Sensor Arus (Daya).....	33
<b>Tabel 3. 3</b> Spesifikasi Pada Sensor Suhu & Kelembaban (DHT-22).....	34
<b>Tabel 3. 4</b> Spesifikasi pada Sensor Hujan .....	35
<b>Tabel 3. 5</b> Spesifikasi pada Solid State Relay (SSR) .....	36
<b>Tabel 3. 6</b> Spesifikasi pada Display LCD 20x4 .....	37
<b>Tabel 3. 7</b> Alat Penelitian Perangkat Keras (Hardware) .....	38
<b>Tabel 3. 8</b> Bahan Pembuatan Alat .....	39
<b>Tabel 3. 9</b> Alat Penelitian Perangkat Lunak (Software).....	39
<b>Tabel 3. 10</b> Wiring Arduino Uno dengan Sensor Arus (Daya).....	41
<b>Tabel 3. 11</b> Wiring Arduino Uno dengan Sensor Suhu dan Kelembaban.....	41
<b>Tabel 3. 12</b> Wiring Arduino Uno dengan Sensor Hujan .....	41
<b>Tabel 3. 13</b> Wiring Arduino Uno dengan Lcd 20x4 Display .....	42
<b>Tabel 3. 14</b> Wiring Arduino Uno dengan SSR dan PZEM-004T.....	42
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil Pengukuran pada PZEM-004T Kompresor Non Running .....	51
<b>Tabel 4. 2</b> Hasil Pengukuran pada PZEM-004T Ketika Kompresor Running ....	51
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Perbandingan Sensor DHT22 & Termometer (HTC-2).....	53
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Perbandingan Sensor Termometer (HTC-2).....	53
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Pengujian Sensor Raindrops .....	55
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian Alat Keseluruhan .....	56
<b>Tabel 4. 7</b> Pengujian Alat Keseluruhan.....	56
<b>Tabel 4. 8</b> Pengujian Alat Keseluruhan.....	56