



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR

RIPTIAN SURYO ANGGORO

41422110013

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**



**RANCANG BANGUN CHARGER BATERAI ALUMINIUM  
UDARA (AL-AIR) SEBAGAI FUNGSI PROTEKSI MEMORY  
EFFECT PADA BATERAI METAL MENGGUNAKAN LOGIKA  
FUZZY**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**NAMA : Riptian Suryo Anggoro**  
**N.I.M : 41422110013**  
**Pembimbing : Fina Supegina, ST, MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Riptian Suryo Anggoro  
NIM : 41422110013  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Charger Baterai Alumunium-Udara (Al-Air) Sebagai Fungsi Proteksi Memory Effect Pada Baterai Metal Menggunakan Logika Fuzzy

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:

Tanda Tangan


Pembimbing : Fina Supegina, S.T.,M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001



Ketua Penguji : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Anggota Penguji : Yuliza, S.T., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703



Jakarta, 23 Januari 2024

Mengetahui,

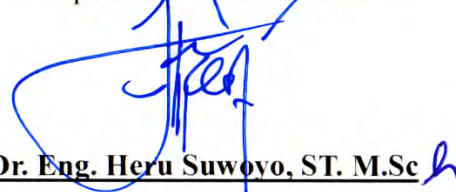
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

NIDN/NIDK : 0314089201

Jabatan : Kaprodi S1 Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Riptian Suryo Anggoro

N.I.M : 41422110013

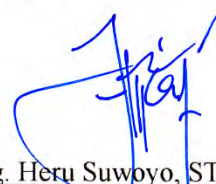
Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Charger Baterai Alumunium Udara (Al-Air) Sebagai Fungsi Proteksi Memory Effect Pada Baterai Metal Menggunakan Logika Fuzzy

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 16 % dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 23 Januari 2024  
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 : Riptian Suryo Anggoro  
N.I.M : 41422110013  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang bangun Charger Baterai Alumunium Udara (Al-Air) Sebagai Fungsi Proteksi Memory Effect Pada Baterai Metal Menggunakan Logika Fuzzy

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, 23 Januari 2024,

  
Riptian Suryo Anggoro

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Charger Baterai Alumunium-Udara (Al-Air) Sebagai Fungsi Proteksi Memory Effect Pada Baterai Metal Menggunakan Logika Fuzzy”.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh saran, dukungan dan bantuan baik materiil maupun spirituil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kesehatan kepada penulis sampai pembuatan Tugas Akhir ini selesai
2. Rasulullah SAW, Teladan hidup di segala sendi kehidupan.
3. Gina, Istriku tercinta yang telah memberikan dukungan dari jauh (Bengkulu)
4. Mas Gibran, Abang Arga, Adek Kinara, Penyemangat Pipi kala jauh dari kalian.
5. Kedua Orang tua, Mertua yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materiil kepada penulis
6. Ibu Fina Supegina, ST, MT ., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan full support nya kepada penulis dan Tim Capstone.
7. Rizky Yuniar Putra dan Agus Maulana, Tim Capstone "Baterai Alumunium" yang solid, terimakasih atas curahan supportnya.

Semoga Allah SWT melimpahkan kasih sayang-Nya serta membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan makalah ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, saran dan kritik yang sifatnya membangun akan penulis gunakan sebagai bahan perbaikan di masa depan.

Jakarta, Januari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL/COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Laporan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori .....	10
2.2.1. Arduino Pro Micro .....	10
2.2.2. Sensor Inframerah Thermometer MLX90614 .....	11
2.2.3. Driver MOSFET F5305s .....	13
2.2.4. Catu Daya .....	14
2.2.5. Sensor Tegangan .....	16
2.2.6. Regulator .....	17
2.2.7. Pulse Width Modulation (PWM) .....	19
2.2.8. Logika Fuzzy .....	20
2.2.9. Arduino IDE .....	21
2.2.10. Baterai Alumunium-Udara .....	24
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM</b> .....	<b>26</b>
3.1. Perancangan Sistem .....	26

3.2.	Perancangan Elektronika .....	27
3.3.	Perancangan Mekanikal.....	30
3.4.	Perancangan Perangkat Lunak (Software) .....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>40</b>
4.1.	Hasil Perancangan .....	40
4.2.	Pengujian Alat .....	42
4.3.	Validasi Sensor Tegangan.....	45
4.4.	Validasi Sensor Temperatur .....	47
4.5.	Uji Fungsi Cut Off PWM saat baterai dalam kondisi penuh.....	50
4.6.	Pengambilan Data Pengisian baterai .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>55</b>
5.1.	Kesimpulan.....	55
5.2.	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>		<b>58</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Pin Arduino Pro Micro .....	11
Gambar 2. 2	Sensor Inframerah termometer MLX90614.....	13
Gambar 2. 3	Sensor Modul MOSFET F5305s.....	13
Gambar 2. 4	Rangkaian Catu Daya.....	15
Gambar 2. 5	Catu Daya 12 V .....	16
Gambar 2. 6	Rangkaian Sensor Tegangan .....	16
Gambar 2. 7	Sirkuit diagram modul sensor tegangan .....	17
Gambar 2. 8	(a) Rangkaian series op-amp regulator.....	18
Gambar 2. 9	Pulsa PWM.....	19
Gambar 2. 10	IDE Arduino .....	22
Gambar 2. 11	Tampilan IDE Arduino .....	23
Gambar 2. 12	Baterai Alumunium udara .....	24
Gambar 3. 1	Blok Diagram Sistem .....	26
Gambar 3. 2	Wiring Diagram skematik pembuatan charger .....	27
Gambar 3. 3	Perancangan Layout Schematic Board pada Software Easy Eda..	28
Gambar 3. 4	Perancangan layout Schematic Board pada Software Autocad.....	29
Gambar 3. 5	Part elektronika yang akan dimasukkan ke dalam box acrylic .....	30
Gambar 3. 6	Perancangan box acrylic dengan lubang ventilasi.....	31
Gambar 3. 7	Perancangan layout mekanikal penempatan part elektronik .....	32
Gambar 3. 8	Diagram blok Perancangan Logika Fuzzy .....	33
Gambar 3. 9	Membership Function Variabel Input Temperatur .....	35
Gambar 3. 10	Membership Function Variabel Input Tegangan .....	36
Gambar 3. 11	Membership Function Variabel output PWM .....	37
Gambar 3. 12	Membership rules (aturan fuzzy) pada simulasi Matlab .....	39
Gambar 4. 1	(a) Komponen charger baterai .....	40
Gambar 4. 2	Tampilan Serial Monitor pada Program IDE .....	42
Gambar 4. 3	Tampilan Osiloskop Output PWM.....	43
Gambar 4. 4	Rangkaian Pengukuran Sensor Tegangan dengan Multimeter.....	45
Gambar 4. 5	Grafik Data pembacaan Sensor Tegangan (Serial Monitor) .....	47
Gambar 4. 6	Rangkaian pengukuran sensor temperatur .....	48
Gambar 4. 7	Grafik Data pembacaan Sensor suhu (Serial Monitor) .....	50
Gambar 4. 8	Pembacaan serial monitor sinyal Output PWM = 0.....	51
Gambar 4. 9	Tampilan LCD pada saat tegangan baterai telah melebihi .....	51
Gambar 4. 10	Led menyala saat battery overvoltage.....	52
Gambar 4. 11	Pembacaan serial monitor sinyal Output PWM = 0 .....	52
Gambar 4. 12	Tampilan LCD pada saat tegangan baterai telah melebihi set poi	53
Gambar 4. 14	Grafik pengisian Baterai.....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Perbandingan penelitian sebelumnya (State Of The Art).....	8
Tabel 3. 1	Penggunaan port Arduino Pro Micro .....	30
Tabel 3. 2	Variabel linguistik yang digunakan .....	34
Tabel 4. 1	Hasil pembacaan sensor tegangan dan temperatur.....	44
Tabel 4. 2	Data pembacaan sensor tegangan pada serial monitorr.....	46
Tabel 4. 3	Data pembacaan sensor temperatur pada serial monitor.....	49

