



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**RANCANG BANGUN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* PADA SISTEM
PANEL SURYA TERAPUNG BERBASIS SENSOR TEGANGAN BATERAI
MENGUNAKAN METODE *FUZZY MAMDANI***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : RIZKY KUSUMA WARDHANA
NIM : 41422110002
PEMBIMBING : TRIE MAYA KADARINA, ST.MT.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

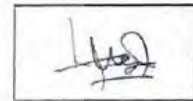
Nama : Rizky Kusuma Wardhana
NIM : 41422110002
Program : Teknik Elektro
Studi
Judul : Rancang Bangun *Automatic Transfer Switch* Pada Sistem Panel Surya Terapung Berbasis Sensor Tegangan Baterai Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*

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

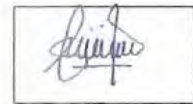
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

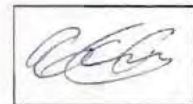
Pembimbing : Trie Maya Kadarina, ST, MT.
NIDN/NIDK/NIK : 0303097903



Ketua Penguji : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar,
ST, MSc.
NIDN/NIDK/NIK : 0324109102



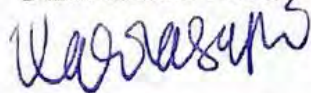
Anggota Penguji : Galang Persada Nurani
Hakim, ST, MT, PhD.
NIDN/NIDK/NIK : 0304128502



Jakarta, 18 Januari 2024

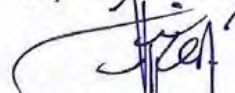
Mengetahui,

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 : Rizky Kusuma Wardhana

N.I.M : 41422110002

Program Studi : Teknik Elektro

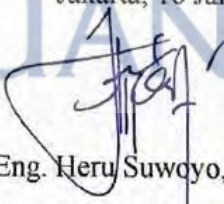
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Automatic Transfer Switch Pada Sistem Panel Surya Terapung Berbasis Sensor Tegangan Baterai Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani

telah dilakukan pengecekan Similarity menggunakan aplikasi/sistem Turnitin pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 35% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 18 Januari 2024


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

NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Kusuma Wardhana
N.I.M : 41422110002
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Automatic Transfer Switch* Pada Sistem Panel Surya Terapung Berbasis Sensor Tegangan Baterai Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*

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, 18 Januari 2024

Rizky Kusuma Wardhana

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan hikmat-Nya dalam penyusunan Tugas Akhir, sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun *Automatic Transfer Switch* Pada Sistem Panel Surya Terapung Berbasis Sensor Tegangan Baterai Menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani*” disusun guna melengkapi dan memenuhi persyaratan kelulusan pendidikan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih atas bantuannya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta kelancaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Trie Maya Kadarina, ST, MT. sebagai pembimbing yang telah memberikan saran, bimbingan dan nasehatnya selama penyelesaian tugas akhir dan penulisan karya tulis ini.
3. Seluruh dosen yang ada di jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Istri dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan material dan moral.
5. Terima kasih kepada Hasbi dan Dwi putra selaku teman kelompok Tugas Akhir dan Capstone.
6. Semua pihak yang telah membantu sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Penulis menyadari akan ketidaksempurnaan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat kepada semua pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 18 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah/Ruang Lingkup | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 2.1 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Dasar Teori | 8 |
| BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM | 15 |
| 3.1 Diagram Blok | 15 |
| 3.2 Perancangan Perangkat Keras | 16 |
| 3.3 Perancangan Rangkaian Elektronik | 18 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 26 |
| 4.1 Hasil Perancangan Pengukuran dan Pengujian | 26 |
| 4.2 Hasil Perancangan Perangkat Keras | 26 |
| 4.3 Perancangan PLTS Terapung | 27 |
| 4.4 Pengujian Panel Surya | 28 |
| 4.5 Pengujian LCD | 28 |
| 4.6 Hasil Pengukuran Tegangan | 29 |
| 4.7 Pengujian Sensor Tegangan Baterai | 29 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 4.8 | Pengujian Waktu Switching..... | 30 |
| 4.9 | Perbandingan Kecepatan Pengiriman Data | 31 |
| 4.10 | Pengujian Sistem Menggunakan Beban | 32 |
| BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN | | 41 |
| 1.1 | Kesimpulan..... | 41 |
| 1.2 | Saran..... | 41 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 42 |
| LAMPIRAN..... | | 43 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Baterai Aki..... | 9 |
| Gambar 2. 2 <i>Solar Charge Control</i> | 9 |
| Gambar 2. 3 Modul Sensor PZEM004t | 10 |
| Gambar 2. 4 Sensor Tegangan..... | 10 |
| Gambar 2. 5 Susunan Pin DOIT ESP32 Devkit..... | 11 |
| Gambar 2. 6 Susunan Sistem Fuzzy..... | 11 |
| Gambar 2. 7 Representasi Kurva Linier..... | 12 |
| Gambar 2. 8 Representasi Kurva Segitiga | 12 |
| Gambar 2. 9 Representasi Kurva Trapesium..... | 13 |
| Gambar 3. 1 Diagram Blok | 15 |
| Gambar 3. 2 Sollar Panel Terapung | 16 |
| Gambar 3. 3 Box Panel Kontrol..... | 17 |
| Gambar 3. 4 Komponen Kontrol..... | 17 |
| Gambar 3. 5 Rangkaian Keseluruhan..... | 18 |
| Gambar 3. 6 Flow Chart Diagram..... | 19 |
| Gambar 3. 7 Tampilan Awal Arduino IDE | 20 |
| Gambar 3. 8 Tampilan Awal Arduino IDE | 21 |
| Gambar 3. 9 Himpunan Input Fuzzy Tegangan | 22 |
| Gambar 3. 10 Himpunan Input Fuzzy Daya | 23 |
| Gambar 3. 11 Himpunan Output Fuzzy | 24 |
| Gambar 4. 1 Pengukuran Tampilan LCD..... | 26 |
| Gambar 4. 2 PLTS Terapung..... | 27 |
| Gambar 4. 3 Tampilan LCD..... | 28 |
| Gambar 4. 4 Tampilan Timestamp Pada Monitor Arduino | 31 |
| Gambar 4. 5 Tampilan pada Telegram | 32 |
| Gambar 4. 6 Agregasi Pada Titik Potong Sumber Listrik..... | 35 |
| Gambar 4. 7 Pengujian Simulasi Fuzzy Dengan MATLAB | 39 |

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu..... | 7 |
| Tabel 3. 1 Variabel <i>Fuzzy</i> | 21 |
| Tabel 3. 2 Keanggotaan Input <i>Fuzzy</i> Tegangan Baterai | 22 |
| Tabel 3. 3 Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Daya Pada Beban | 23 |
| Tabel 3. 4 <i>Rules Fuzzy</i> | 25 |
| Tabel 4. 1 Pengukuran Suhu Panel Surya | 28 |
| Tabel 4. 2 Pengukuran Tegangan | 29 |
| Tabel 4. 3 Pengukuran Sensor Tegangan | 30 |
| Tabel 4. 4 Pengukuran Waktu Switching | 30 |
| Tabel 4. 5 Kecepatan Pengiriman Data | 32 |
| Tabel 4. 6 Pengujian Beban..... | 40 |



UNIVERSITAS
MERCU BUANA