



**SISTEM *TRACKING* PANEL SURYA *SINGLE AXIS* UNTUK
MENGOPTIMALKAN DAYA DENGAN METODE *FUZZY*
*INFERENCE SYSTEM***



LAPORAN TUGAS AKHIR

Christian Yoga Pandan Busana
41418110133

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



**SISTEM *TRACKING* PANEL SURYA *SINGLE AXIS* UNTUK
MENGOPTIMALKAN DAYA DENGAN METODE *FUZZY*
*INFERENCE SYSTEM***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : Christian Yoga Pandan Busana

NIM : 41418110133

PEMBIMBING : Lukman Medriavin Silalahi A.MD, S.T, M.T.

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

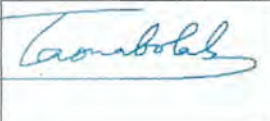
Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:


Nama : Cristian Yoga Pandan Busana
NIM : 41418110133
Program : Teknik Elektro
Studi
Judul : Sistem Tracking Panel Surya Single Axis Untuk
Mengoptimalan Daya Dengan Metode Fuzzy Inference
System

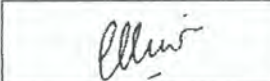
Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Lukman Medriavin Silalahi 
A.Md.,S.T, M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0309059003

Ketua Penguji : Ahmad Firdausi, S.T.,M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0315079002 

Anggota Penguji : Ellisa Agustina, S.T.,M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0324088201 

Jakarta, 24 Juli 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro 


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

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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Christian Yoga Pandan Busana
N.I.M : 41418110133
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem *tracking* panel surya *single axis* untuk
mengoptimalkan daya dengan metode *Fuzzy Inference*
System

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, 05-08-2023



Christian Yoga Pandan Busana

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME atas segala berkatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Sistem *tracking* panel surya *single axis* untuk mengoptimalkan daya dengan metode *Fuzzy Inference System*.”

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Dalam proses penulisan laporan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak bimbingan, saran, serta dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T. M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T. M.Sc selaku Sekprodi Teknik Elektro sekaligus Koordinator Tugas Akhir.
3. Bapak Lukman Medriavin Silalahi, A.Md. S.T. M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Ibu dan Ayah penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Rekan – rekan mahasiswa/i Universitas Mercu Buana.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis bersedia menerima kritik dan saran dari pembaca demi menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini idapat bermanfaat bagi semua pihak, para pembaca, rekan-rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana maupun universitas lainnya.

Jakarta, 5 Agustus 2023



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'CYPB', is written over a faint, light blue watermark of the Universitas Mercu Buana logo.

Christian Yoga Pandan Busana

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Sejarah Panel Surya.....	9
2.3. Energi dan Daya Listrik	10
2.4. Panel Surya	10
2.5. Karakteristik Sel Surya	12

2.6. Rasio Performa.....	13
2.7. Rugi – rugi Panel Surya.....	14
2.8. Alat dan Bahan	15
2.9. Logika Fuzzy	23
2.9.1 Tampilan awal Matlab.....	26
2.9.2 Tampilan fungsikeanggotaan Fuzzy.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Metodologi Penelitian.....	29
3.2. Diagram Blok Sistem.....	30
3.3. Perancangan perangkat keras.....	31
3.4. Alur perancangan dan pembuatan alat.....	32
3.5. Pemrograman Perangkat Lunak (Software) Arduino IDE.....	32
3.5. Flowcharts (Diagram Alir).....	34
3.7. Skema rangkaian alat.....	35
3.8. Gambar <i>single axis</i>	36
BAB IV HASIL DAN ANALISA.....	38
4.1. Tampilan <i>Rule Fuzzy</i>	38
4.2. Matlab dalam mode Defuzzifikasi	39
4.3. Alat Pendukung Pengujian.....	40
4.4. Pengujian Panel Surya	42
4.5. Foto Uji Coba panel surya.....	43
4.6. Hasil Pengujian.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan.....	47
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara kerja sel surya dengan prinsip p-n junction (Julisman Sara, & Siregar, 2017).....	11
Gambar 2. 2 p-n junction (Goetzberger & Hoffmann, 2010).....	12
Gambar 2. 3 Grafik arus terhadap tegangan dan daya sebagai karakteristik sel surya (Widiharsa, 2006).....	13
Gambar 2. 4 Panel Surya Polikristal (Poly-Crystalline) (https://adityapersuma.blogspot.com/2015/09/energi-surya-matahari.html).....	16
Gambar 2. 5 LCD (Liquid Crystal Display).....	17
Gambar 2. 6 Motor Aktuator Linear 12 V.....	17
Gambar 2. 7 Single Axis (Satu Sumbu).....	18
Gambar 2. 8 Modul Buck Converter step down LM2596.....	19
Gambar 2. 9 Sensor Tegangan Voltage Divider.....	19
Gambar 2. 10 Sensor ACS712 (https://makershop.ie/ACS712-30A).....	20
Gambar 2. 11 LDR (Light Dependent Resistor) (https://ca.diigiit.com/ldr).....	21
Gambar 2. 12 Limit Switch (http://klesing.net/products/limit-switches/).....	21
Gambar 2. 13 Baterai 12V 20Ah (http://it.yangtzebattery.com/china/12v-20ah-lead-acid-battery).....	22
Gambar 2. 14 Modul Boost Converter step up 24V.....	22
Gambar 2. 15 Solar Charger Controller.....	23
Gambar 2. 16 Tampilan awal Matlab.....	27
Gambar 2. 17 Tampilan Fungsi Keanggotaan variable input Sensor LDR.....	28
Gambar 2. 18 Tampilan Fungsi Keanggotaan variable output Sensor LDR.....	28
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	30
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem.....	31
Gambar 3. 3 menunjukkan tampilan awal aplikasi Arduino IDE.....	32
Gambar 3. 4 Tampilan awal Arduino.....	33
Gambar 3. 5 bentuk code Arduino.....	33
Gambar 3. 6 proses <i>Fuzzy</i> pada panel surya yang telah dirancang.....	33
Gambar 3. 7 bentuk code Fuzzy.....	34

Gambar 3. 8 Flowchart proses panel surya	35
Gambar 3. 9 Skema Rangkaian.....	36
Gambar 3. 10 Gambar Single Axis	37
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Rules Fuzzy</i>	38
Gambar 4. 5 Tampilan Defuzzifikasi	40
Gambar 4. 6 Proses Upload Program.....	41
Gambar 4. 7 Tampilan awal aplikasi Blynk.....	41
Gambar 4. 8 Tampilan untuk mengunduh data	42
Gambar 4. 9 Solar Charger Controller	42
Gambar 4. 10 Pengujian Panel Surya.....	43
Gambar 4. 11 Grafik panel surya Tegangan.....	44
Gambar 4. 12 Grafik panel surya Arus.....	45



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Tinjauan Pustaka.....	8
Table 2. 2 Rugi – rugi yang umumnya terjadi pada instalasi panel surya.....	14
Table 3. 1 Alat & bahan.....	31
Table 4. 1 Table data metode Fuzzy.....	45
Table 4. 2 Table data metode Statis.....	46

