



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI BATERAI PADA
SISTEM PLTS *OFF-GRID* MENGGUNAKAN *FUZZY
LOGIC***

SKRIPSI

Oleh:
Fahmi Awaluddin
NIM. 2202421028

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Juli,2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI BATERAI PADA
SISTEM PLTS *OFF-GRID* MENGGUNAKAN *FUZZY
LOGIC***

DRAFT
SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan
Teknik Mesin

Oleh:
Fahmi Awaluddin
NIM. 2202421028

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI Jakarta**

Juli,2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

“Skripsi ini kupersembahkan untuk ayah ibu, bangsa dan almamater”





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI BATERAI PADA
SISTEM PLTS *OFF-GRID* MENGGUNAKAN *FUZZY LOGIC***

Oleh:

Fahmi Awaluddin

NIM. 2202421028

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Skrripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.
NIP.197512222008121003

Pembimbing 2

Cecep Slamet Abadi , S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Cecep Slamet Abadi , S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

OPTIMASI PENGGUNAAN ENERGI BATERAI PADA SISTEM PLTS OFF-GRID MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC

Oleh:

Fahmi Awaluddin

NIM. 2202421028

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 14 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Cecep Slamet Abadi , S.T., M.T. NIP : 196605191990031002	Ketua		27/07/26
2	Rahmat Noval, S.T., M.T. NIP. 16622023080119901103	Penguji 1		21/07/26
3	Arifia Ekayuliana, S.T., M.T. NIP. 199107212018032001	Penguji 2		20/07 2026

Depok, Juli 2026

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fahmi Awaluddin

NIM 2202421028

Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 14 Juli 2026



Fahmi Awaluddin
NIM 2202421028



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Sistem PLTS off-grid memerlukan strategi pengelolaan energi baterai yang adaptif akibat fluktuasi daya panel surya. Penelitian ini merancang dan menganalisis Fuzzy Logic Controller (FLC) metode Mamdani untuk mengoptimalkan penggunaan energi baterai melalui simulasi MATLAB/Simulink. Sistem menggunakan tiga variabel input (tegangan baterai, daya panel surya, dan arus baterai) serta 27 rule inferensi untuk menghasilkan output berupa tingkat penggunaan energi (0–100%). Pengujian pada empat skenario cuaca menghasilkan output FLC sebesar 90,33% (normal, DOD 0%), 60,49% (mendung sedang, DOD 28%), 12,72% (mendung pekat, DOD 60%), dan 9,67% (mendung berkepanjangan, DOD 80%). Dibandingkan kendali On-Off, FLC mencegah kelebihan penggunaan energi hingga 39,6% pada kondisi kritis, berkontribusi langsung pada pengurangan DOD dan perlindungan umur baterai. Validasi menunjukkan selisih perhitungan manual dan MATLAB sebesar 1,27%, mengonfirmasi keakuratan sistem. FLC terbukti mampu mengoptimalkan penggunaan energi baterai secara adaptif pada sistem PLTS off-grid.

Kata Kunci : PLTS Off-Grid, Fuzzy Logic, Optimasi Baterai, MATLAB/Simulink.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Off-grid Solar Power Plant (PLTS) systems require an adaptive battery energy management strategy due to fluctuations in solar panel output. This study designs and analyzes a Fuzzy Logic Controller (FLC) using the Mamdani method to optimize battery energy usage through MATLAB/Simulink simulation. The system processes three input variables (battery voltage, solar panel power, and battery current) through 27 inference rules to produce an energy usage level output (0–100%). Testing across four weather scenarios yielded FLC outputs of 90.33% (normal, DOD 0%), 60.49% (moderate cloudy, DOD 28%), 12.72% (heavy cloudy, DOD 60%), and 9.67% (prolonged cloudy, DOD 80%). Compared to On-Off control, FLC prevented energy over-usage of up to 39.6% under critical conditions, directly contributing to DOD reduction and battery life protection. Validation confirmed a difference of only 1.27% between manual calculation and MATLAB results, verifying system accuracy. The FLC is proven to adaptively optimize battery energy usage in off-grid PLTS systems.

Keywords: PLTS Off-Grid, Fuzzy Logic, Optimasi Baterai, MATLAB/Simulink.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan ridho-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Optimasi Penggunaan Energi Baterai pada Sistem PLTS Off-Grid Menggunakan Fuzzy Logic* sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Politeknik Negeri Jakarta. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada Kedua orang tua dan keluarga yang *senantiasa* memberikan dukungan moral maupun material serta doa yang tulus selama proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan secara intensif selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua sekaligus Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi.
5. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, sehingga saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan sistem PLTS off-grid, manajemen energi baterai, serta penerapan Fuzzy Logic dalam bidang energi terbarukan. Terima kasih.

Depok, 14 Juli 2026

Fahmi Awaluddin
NIM. 2202421028



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat penelitian	4
1.6 Sistematika penulisan skripsi	4
BAB II TINJAUAN PENELITIAN	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	6
2.1.2 Panel Surya	7
2.1.3 Solar Charge Controller	7
2.1.4 Baterai	7
2.1.5 State of Charge (SOC)	9
2.1.6 Depth of Discharge (DOD)	10
2.1.7 Akuisisi Data Sistem PLTS	10
2.1.8 Sistem Kendali Logika Fuzzy (<i>Fuzzy Logic Control</i>)	11
2.1.9 Kendali On-Off	14
2.1.10 Simulasi Menggunakan MATLAB	15
2.2 Kajian Literatur	16
2.3 Kajian Sistem	18
2.3.1 Panel Surya Monokristal 100 Wp	19
2.3.2 Solar Charge Controller (SCC)	20
2.3.3 Baterai Lead-Acid 12 V / 20 Ah	20
2.3.4 <i>Fuzzy Logic Controller</i> (FLC)	21



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.5	Beban DC (Pompa Air DC 12V)	21
2.4	Kerangka pemikiran.....	22
2.5	Hipotesis	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		25
3.1	Jenis Penelitian	25
3.1.1	Diagram Alir Penelitian	26
3.2	Studi Literatur.....	27
3.3	Objek Penelitian.....	30
3.3.1	Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	31
3.3.2	Sistem Akuisisi Data Pengukuran.....	31
3.3.3	Sistem Baterai dan Beban PLTS	32
3.4	Pengumpulan data.....	32
3.4.1	Metode Pengambilan Sampel	32
3.4.2	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	33
3.5	Pemodelan Sistem PLTS pada MATLAB/Simulink	34
3.6	Perancangan <i>Fuzzy Logic Controller</i> (FLC)	34
3.7	Implementasi dan Simulasi	46
3.7.1	Prosedur pengujian	48
3.7.2	Evaluasi dan Iterasi.....	52
3.8	Metode Analisis Data.....	52
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Hasil Rancangan dan Validasi Sistem Fuzzy Logic Controller	55
4.1.1	Implementasi Fuzzy Inference System.....	55
4.1.2	Validasi Perhitungan Fuzzy Logic	55
4.2	Respons Output Fuzzy terhadap Perubahan Kondisi Operasi	56
4.2.1	Hasil Pengujian Sistem	56
4.2.2	Pengaruh Tegangan Baterai terhadap Output Fuzzy.....	63
4.2.3	Pengaruh Daya Panel Surya terhadap Output Fuzzy	64
4.2.4	Pengaruh Arus Baterai terhadap Output Fuzzy	66
4.2.5	Respons Sistem terhadap Perubahan Kondisi Cuaca.....	67
4.2.6	Analisis Parameter Kinerja Baterai	69
4.2.7	Rekapitulasi Kemampuan Fuzzy Logic dalam Mengoptimalkan Penggunaan Energi Baterai	69



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3 Perbandingan Fuzzy Logic Controller dengan Kendali On-Off.....	71
BAB V PENUTUP.....	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran	76



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 plts off grid	6
Gambar II.2 Solar Charge Controller	7
Gambar II.3 baterai	7
Gambar II.4 ilustrasi kurva membership function	12
Gambar II.5 Diagram blok sistem PLTS off-grid objek penelitian	19
Gambar II.6 panel surya 100 wp	19
Gambar II.7 Solar Charge Controller (SCC)	20
Gambar II.8 Baterai Lead-Acid 12 V / 20 Ah	21
Gambar II.9 Pompa Air DC 12V	22
Gambar II.10 diagram kerangka pemikiran penelitian	23
Gambar III.1 Diagram Alir Penelitian	26
Gambar III.2 modul ESP32 dan sensor INA219	28
Gambar III.3 Panel kontrol sistem PLTS: SCC, MCB, dan Modul Relay	29
Gambar III.4 panel surya	31
Gambar III.5 FIS Editor	35
Gambar III.6 Membership Function Tegangan Baterai	37
Gambar III.7 Membership Function Daya Panel Surya	39
Gambar III.8 Membership Function Arus Baterai	40
Gambar III.9 Membership Function Output	42
Gambar III.10 Rule Viewer/FIS Editor	45
Gambar III.11 Implementasi Fuzzy Logic Controller pada Simulink	47
Gambar IV.1 Hasil Simulasi Skenario Normal	57
Gambar IV.2 Hasil Simulasi Skenario Mendung Sedang	59
Gambar IV.3 Hasil Simulasi Skenario Mendung Pekat	60
Gambar IV.4 Hasil Simulasi Skenario Mendung Berkepanjangan	62
Gambar IV.5 Grafik Pengaruh Tegangan Baterai terhadap Output Fuzzy	63
Gambar IV.6 Grafik Pengaruh Daya Panel Surya terhadap Output Fuzzy	65
Gambar IV.7 Grafik Pengaruh Arus Baterai terhadap Output Fuzzy	66
Gambar IV.8 Skenario Perubahan Daya Panel Surya Menggunakan Signal Builder	67
Gambar IV.9 Respons Sistem terhadap Perubahan Kondisi Cuaca	68
Gambar IV.10 Grafik Pengaruh Kondisi Cuaca Ekstrem terhadap Output Fuzzy	70



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 variabel penelitian	32
Tabel III.2 Data Hasil Pengukuran Sistem PLTS	33
Tabel III.3 Variabel Input dan Output Fuzzy	36
Tabel III.4 Parameter Membership Function Tegangan Baterai	37
Tabel III.5 Parameter Membership Function Daya Panel Surya	39
Tabel III.6 Parameter Membership Function Arus Baterai	40
Tabel III.7 Parameter Membership Function Output	42
Tabel III.8 Rule Base Fuzzy Logic Controller	43
Tabel III.9 Skenario Pengujian	47
Tabel IV.1 Perbandingan Hasil Validasi	55
Tabel IV.2 Hasil Pengujian Skenario Normal	57
Tabel IV.3 Hasil Pengujian Skenario Mendung Sedang	59
Tabel IV.4 Hasil Pengujian Skenario Mendung pekat	60
Tabel IV.5 Hasil Pengujian Skenario Mendung Berkepanjangan	62
Tabel IV.6 Pengaruh Tegangan Baterai terhadap Output Fuzzy	63
Tabel IV.7 Pengaruh Daya Panel Surya terhadap Output Fuzzy	64
Tabel IV.8 Pengaruh Arus Baterai terhadap Output Fuzzy	66
Tabel IV.9 Nilai SOC dan DOD per Skenario Simulasi MATLAB	69
Tabel IV.10 Perbandingan output FLC dan On-Off	71
Tabel IV.11 Perbandingan Karakteristik FLC dan Kendali On-Off	73

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off-grid merupakan salah satu solusi penyediaan energi listrik yang banyak digunakan pada daerah yang belum terjangkau jaringan listrik maupun pada sistem yang membutuhkan sumber energi mandiri. Namun, kinerja sistem PLTS *off-grid* sangat dipengaruhi oleh intensitas radiasi matahari dan kondisi cuaca yang berubah-ubah. Perubahan kondisi cuaca menyebabkan daya yang dihasilkan panel surya menjadi fluktuatif sehingga ketersediaan energi untuk memenuhi kebutuhan beban tidak selalu stabil. Kondisi ini menjadi tantangan dalam menjaga kontinuitas pasokan energi pada sistem PLTS *off-grid*. [1]

Untuk mengatasi ketidakstabilan produksi energi, sistem PLTS off-grid umumnya dilengkapi dengan baterai sebagai media penyimpanan energi. Baterai berfungsi menyimpan energi saat produksi listrik dari panel surya melebihi kebutuhan beban dan menyalurkannya kembali ketika daya yang dihasilkan panel surya menurun. Oleh karena itu, kondisi dan penggunaan baterai memiliki peran penting dalam menjaga keandalan sistem. [2] menunjukkan bahwa kondisi operasi dan pola penggunaan baterai dapat memengaruhi performa serta umur pakai baterai sehingga diperlukan pengelolaan energi yang baik untuk menjaga kinerja baterai dalam jangka panjang [2].

Pada sistem PLTS *off-grid*, keputusan penggunaan energi perlu mempertimbangkan beberapa parameter secara bersamaan, seperti tegangan baterai, daya keluaran panel surya, dan arus baterai. Daya keluaran panel surya dapat berubah sesuai kondisi radiasi matahari dan karakteristik operasional panel surya, sehingga ketersediaan energi pada sistem juga mengalami perubahan[3]. Apabila penggunaan energi tidak disesuaikan dengan kondisi aktual sistem, terutama saat daya panel surya menurun akibat cuaca mendung, maka energi yang tersimpan pada baterai dapat berkurang lebih cepat. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan efisiensi penggunaan energi, mempercepat degradasi baterai,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengurangi umur pakai baterai, serta menurunkan keandalan sistem dalam memenuhi kebutuhan beban.[2]

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Fuzzy Logic*. Metode ini mampu melakukan pengambilan keputusan berdasarkan beberapa parameter masukan secara bersamaan dan menyesuaikan respons sistem terhadap perubahan kondisi operasi. Penerapan *Fuzzy Logic* pada sistem baterai dapat meningkatkan kemampuan sistem dalam menyesuaikan kondisi operasi secara adaptif serta membantu mengatur penggunaan energi berdasarkan perubahan kondisi sistem [4]. Selain itu, *Fuzzy Logic* telah berhasil diterapkan sebagai pengendali pengisian dan pengosongan baterai sehingga mampu mengatur aliran daya secara efektif pada berbagai kondisi operasi [4].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan menganalisis sistem kendali berbasis *Fuzzy Logic* dalam optimasi penggunaan energi baterai pada sistem PLTS off-grid melalui pendekatan simulasi. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan strategi pengelolaan energi yang lebih adaptif sehingga penggunaan energi baterai menjadi lebih efisien, keandalan sistem meningkat, dan risiko penurunan performa baterai dapat diminimalkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas , maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Belum adanya model kendali berbasis *Fuzzy Logic* yang mampu mengatur penggunaan energi baterai secara adaptif pada sistem PLTS off-grid berdasarkan kondisi tegangan baterai, daya panel surya, dan arus baterai.
2. Belum diketahui respons penggunaan energi baterai pada sistem PLTS off-grid ketika terjadi penurunan daya panel surya akibat variasi kondisi cuaca yang disimulasikan.
3. Belum diketahui kemampuan metode *Fuzzy Logic* dalam mengatur penggunaan energi baterai pada berbagai kondisi operasi PLTS off-grid yang disimulasikan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan, didapatkan pertanyaan penelitian yang akan dijawab dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan memodelkan sistem kendali *Fuzzy Logic* untuk optimasi penggunaan energi baterai pada sistem PLTS off-grid ?
2. Bagaimana respons keluaran *Fuzzy Logic* pada berbagai skenario operasi PLTS off-grid?
3. Bagaimana perbandingan kinerja *Fuzzy Logic* Controller dengan kendali On-Off dalam menentukan tingkat penggunaan energi baterai berdasarkan kondisi tegangan baterai, daya panel surya, dan arus baterai?

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan umum dan tujuan khusus sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengoptimalkan manajemen penggunaan energi baterai pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) off-grid melalui implementasi algoritma *Fuzzy Logic* Controller berbasis simulasi komputer guna meningkatkan efisiensi pengelolaan energi pada sistem PLTS off-grid.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan memodelkan sistem kendali *Fuzzy Logic* untuk optimasi penggunaan energi baterai pada sistem PLTS off-grid.
2. Menganalisis respons keluaran *Fuzzy Logic* terhadap perubahan daya panel surya pada kondisi cuaca normal, mendung sedang, mendung pekat, dan mendung berkepanjangan.
3. Membandingkan kinerja *Fuzzy Logic* Controller dengan kendali On-Off dalam menentukan tingkat penggunaan energi baterai berdasarkan kondisi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tegangan baterai, daya panel surya, dan arus baterai pada sistem PLTS *off-grid*.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat dihasilkan dari penelitian ini, yaitu:

- a. Untuk Akademisi : Meningkatkan pemahaman dan keterampilan analitis dalam memodelkan sistem pembangkit listrik secara matematis, serta merancang skenario pengujian batas ekstrem (*stress test*) menggunakan *software-in-the-loop* sebelum instrumen diimplementasikan pada perangkat keras.
- b. Politeknik Negeri Jakarta : Menjadi referensi tambahan maupun modul studi kasus bagi mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta, khususnya di Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, dalam melakukan simulasi kelistrikan dan optimasi baterai menggunakan perangkat lunak simulasi teknis.
- c. Bagi Industri dan Praktisi: Memberikan acuan strategis dalam perancangan sistem manajemen energi (Energy Management System) pada PLTS off-grid agar lebih adaptif terhadap perubahan cuaca, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memperpanjang umur pakai baterai.
- d. Bagi Masyarakat: Mendukung penyediaan akses energi yang lebih stabil dan andal bagi masyarakat di daerah terpencil atau wilayah yang belum terjangkau jaringan listrik PLN melalui optimalisasi sistem PLTS mandiri.

1.6 Sistematika penulisan skripsi

- BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bagian awal penelitian yang menguraikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan secara keseluruhan.

- BAB II TINJAUAN PENELITIAN

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini memuat pembahasan mengenai kajian pustaka yang mendukung penelitian, mencakup pembahasan teoritis serta topik-topik yang menjadi fokus utama dalam penulisan skripsi ini.

- **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian, termasuk prosedur kerja, metode pengumpulan data, teknik pengolahan data, serta proses analisis data yang diterapkan..

- **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisi uraian hasil dari rancangan penelitian yang telah dilakukan. Dalam bab ini, akan dijelaskan bagaimana hasil dari metode yang sudah dilakukan dalam penelitian serta pembahasan secara terperinci mengenai tujuan dari penelitian yang sudah dilakukan. Data dan temuan penelitian akan dianalisis dan diinterpretasikan dengan menggunakan pendekatan yang relevan.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem Fuzzy Logic Controller (FLC) pada sistem PLTS off-grid, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Validasi Perancangan Sistem: Sistem kendali *Fuzzy Logic* metode Mamdani berhasil dirancang menggunakan MATLAB/Simulink dengan tiga variabel input (tegangan baterai, daya panel surya, arus baterai) dan 27 *rule* inferensi. Validasi algoritmik menunjukkan selisih hanya 1,27% antara perhitungan manual (*Weighted Average*, 61,67%) dan simulasi MATLAB (*Centroid*, 60,40%), membuktikan logika sistem bekerja sesuai batas toleransi yang dapat diterima.
2. Respons Terhadap Variasi Cuaca: FLC mampu memberikan respons adaptif dan proporsional terhadap perubahan daya panel surya, dengan output menurun secara gradual dari 90,33% (normal, 45 W), 60,49% (mendung sedang, 22,5 W), 12,72% (mendung pekat, 11,25 W), hingga 9,67% (mendung berkepanjangan, 0 W).
3. Keunggulan FLC dibanding Kendali On-Off: Pada kondisi mendung sedang, kendali On-Off tetap merekomendasikan penggunaan energi 100% (berisiko), sedangkan FLC membatasinya hingga 60,49% (selisih 39,6%). Kemampuan ini mencegah penggunaan energi berlebihan, mengurangi *Depth of Discharge* (DOD), dan menekan risiko degradasi baterai akibat *deep discharge*.
4. Penelitian ini hanya berlaku untuk baterai lead-acid. Validasi sistem FLC yang menghasilkan selisih 1,27% (Tabel IV.1) merupakan validasi algoritmik yang spesifik untuk karakteristik tegangan-SOC lead-acid. Hasil tersebut tidak dapat digeneralisasikan sebagai bukti validasi untuk baterai jenis lain seperti lithium-ion, mengingat karakteristik kurva tegangan-SOC yang berbeda secara signifikan antara kedua jenis baterai tersebut.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

5.2 Saran

1. Penggunaan sistem PLTS off-grid sebaiknya memperhatikan kondisi tegangan baterai, daya panel surya, dan arus baterai secara berkala agar ketersediaan energi dapat terjaga serta penggunaan energi menjadi lebih efisien.
2. Metode Fuzzy Logic dapat diterapkan sebagai salah satu alternatif sistem manajemen energi pada PLTS off-grid karena mampu menyesuaikan tingkat penggunaan energi berdasarkan kondisi operasi sistem yang berubah-ubah.
3. Monitoring dan pemeliharaan baterai perlu dilakukan secara rutin untuk menjaga performa baterai, memperpanjang umur pakai, serta memastikan kontinuitas pasokan energi pada sistem PLTS off-grid.
4. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dilakukan perbandingan antara Fuzzy Logic Controller Mamdani dengan metode kendali lain seperti kontroler PID atau Artificial Neural Network (ANN) pada sistem yang sama, guna mengukur keunggulan komparatif secara lebih komprehensif dan memberikan dasar pemilihan metode yang lebih kuat.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. K. S. Al-Ghezi, R. T. Ahmed, and M. T. Chaichan, "The Influence of Temperature and Irradiance on Performance of the Photovoltaic Panel in the Middle of Iraq," *International Journal of Renewable Energy Development*, vol. 11, no. 2, pp. 501–513, 2022, doi: 10.14710/ijred.2022.43713.
- [2] I. Assagaf *et al.*, "Comparing MLP and 1D-CNN Architectures for Accurate RUL Forecasting in Lithium Batteries," *Recent in Engineering Science and Technology*, vol. 3, no. 04, pp. 49–58, 2025, doi: 10.59511/riestech.v3i04.127.
- [3] and R. F. A. D. Afriyani, S. Prasetya, "Analisis Pengaruh Posisi Panel Surya terhadap Daya yang dihasilkan di PT Lentera Bumi Nusantara," *Seminar Nasional Teknik Mesin 2019*, 2019.
- [4] S. Prasetya *et al.*, "Implementation of interleaved bi-directional DC-DC converter with multi stage constant current charging based on fuzzy control for disturbance-resistant electric vehicle battery swapping stations," *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 5, no. 5 (137), pp. 6–18, Oct. 2025, doi: 10.15587/1729-4061.2025.342160.
- [5] H. B. Nurjaman and T. Purnama, "Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga," *Jurnal Edukasi Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 136–142, 2022, doi: 10.21831/jee.v6i2.51617.
- [6] B. Noor Cahyadi, Z. Zulfatman, and N. A. Mardiyah, "Studi analisis pembangkit listrik tenaga surya off-grid untuk mengurangi efek pemadaman listrik," *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, vol. 5, no. 3, pp. 155–166, 2025, doi: 10.35313/jitel.v5.i3.2025.155-166.
- [7] A. W. Hasanah, T. Koerniawan, and Y. Yuliansyah, "Kajian Kualitas Daya Listrik Plts Sistem Off-Grid Di Stt-Pln," *Energi & Kelistrikan*, vol. 10, no. 2, pp. 93–101, 2019, doi: 10.33322/energi.v10i2.211.
- [8] F. A. Widiarsa, "Karakteristik Panel Surya dengan Variasi Intensitas Radiasi dan Temperatur Permukaan Panel," *Transmisi*, vol. 4, pp. 233–242, 2006, [Online]. Available: <https://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jtmt/article/view/4457>
- [9] T. Bakhtiar1), "PEMILIHAN SOLAR CHARGE CONTROLLER (SCC) PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA," pp. 72–75, 2021.
- [10] D. Arwanda, "Monitoring Output Dan Pencatatan Data Pada Panel Surya Berbasis Mikrokontroler," pp. 3–18, 2017, [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/id/eprint/4329>
- [11] H. Rusiana Iskandar *et al.*, "Analisis Performa Baterai Jenis Valve Regulated Lead Acid pada Plts Off-grid 1 Kwp," *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, vol. 13, no. 2, pp. 129–140, 2021, [Online]. Available: <https://www.neliti.com/id/publications/495717/>

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

- [12] Pambudi Setyo Wahyu, Firmansyah Agung Riza, Suheta Titiek, and Wicaksono Kukuh Nur, "Analisis Penggunaan Baterai Lead Acid dan Lithium Ion dengan Sumber Solar Panel," *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 11, no. 2, pp. 392–407, 2023.
- [13] K. M. M. Bawango, H. S. Kolibu, and S. H. J. Tongkukut, "Estimasi State of Charge Pada Baterai Li-ion Dengan Menggunakan Metode Coulomb Counting," *Jurnal Lppm Bidang Sains Dan Teknologi*, vol. 9, no. 2, pp. 78–84, 2024, doi: 10.35801/jlppmsains.9.2.2024.51598.
- [14] H. Suryoatmojo, S. Anam, Z. Rahmawan, D. A. Asfani, M. A. Faurahmansyah, and P. Prabowo, "State of Charge (SOC) Estimation on Lead-Acid Batteries Using the Coulomb Counting Method," in *2022 10th International Conference on Smart Grid and Clean Energy Technologies (ICSGCE)*, IEEE, Oct. 2022, pp. 78–84. doi: 10.1109/ICSGCE55997.2022.9953693.
- [15] Binar Surya Gumilang, Mohammad Noor Hidayat, Rohmanita Duanaputri, and Salman Alfarisi, "Implementasi Battery Management System Pada PLTS Hibrida Skala Kecil," *Elposys: Jurnal Sistem Kelistrikan*, vol. 12, no. 3, pp. 162–167, Dec. 2025, doi: 10.33795/elposys.v12i3.7652.
- [16] O. O. Apeh, E. L. Meyer, and O. K. Overen, "Modeling and experimental analysis of battery charge controllers for comparing three off-grid photovoltaic power plants," *Heliyon*, vol. 7, no. 11, p. e08331, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e08331.
- [17] T. Pangaribowo, "Implementasi Algoritma Logika Fuzzy Dalam Penentuan Kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terpusat Off Grid," vol. 18, no. 1, pp. 37–49, 2016.
- [18] L. A. Zadeh, "Fuzzy sets," *Information and Control*, vol. 8, no. 3, pp. 338–353, Jun. 1965, doi: 10.1016/S0019-9958(65)90241-X.
- [19] A. M. Nur Rizqi *et al.*, "Implementation of Fuzzy Logic in the Oven Temperature Control System and The Length of Time in The Baking Process for Nastar Products," *Journal of Applied Science, Technology & Humanities*, vol. 1, no. 4, pp. 342–355, Sep. 2024, doi: 10.62535/82f0j647.
- [20] A. O. Olajide, A. T. Busayo, and E. T. Olawale, "Analyzing the Effects of the Different Defuzzification Methods in the Evaluation of Javacomponents' Customizability for Reusability," *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, vol. 3, no. 9, pp. 962–971, 2017, doi: 10.24001/ijaems.3.9.10.
- [21] M. Habib, E. Bollin, and Q. Wang, "Battery Energy Management System Using Edge-Driven Fuzzy Logic," *Energies (Basel)*, vol. 16, no. 8, p. 3539, Apr. 2023, doi: 10.3390/en16083539.
- [22] A. H. Nebey, "Energy management system for grid-connected solar photovoltaic with battery using MATLAB simulation tool," *Cogent Eng.*, vol. 7, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.1080/23311916.2020.1827702.
- [23] W. Rochim, W. Kurniawan, and S. Rizqika, "Perancangan Sistem Pengendali Suhu Untuk Optimalisasi Daya Panel Surya Menggunakan Logika Fuzzy," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, pp. 253–258, 2019.
- [24] Sapto Prayogo, "Pengembangan sistem manajemen baterai pada PLTS menggunakan on-off grid tie inverter," *Jurnal Teknik Energi*, vol. 9, no. 1, pp. 58–63, 2019, doi: 10.35313/energi.v9i1.1646.



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

- [25] R. Simbolon, R. M. Simanjuntak, P. Tumangger, and A. Sinuraya, "PERANCANGAN DAN SIMULASI ENERGY MANAGEMENT SYSTEM (EMS) BERBASIS LOGIKA FUZZY UNTUK OPTIMASI BIAYA OPERASI PADA MICROGRID HIBRIDA (PLTS-PLTB-," vol. 9, no. 11, pp. 111–115, 2025.
- [26] R. A. Igam, A. Lomi, and A. U. Krismanto, "Rancang Bangun Dc/Dc Cuk Converter Berbasis Fuzzy Logic Control Untuk Kendali Baterai Pada Plts Skala Kecil," *Jurnal Magnetika*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, 2024.
- [27] L. Marsel, A. Soetedjo, and M. Ardita, "Simulasi Sistem Management Energi Baterai Pada Smarthome Berbasis Ai Dengan Sumber Daya Plts," vol. 08, pp. 169–182, 2024.
- [28] T. J. Pramono and S. L. , Dhami Johar Damiri, "Implementasi Logika Fuzzy Untuk Sistem Otomatisasi Pengaturan Pengisian Batere Pembangkit Listrik Tenaga Surya," *Energi dan Kelistrikan*, vol. 9, no. 2, pp. 111–119, 2017.
- [29] I. Yahyaoui, S. Sallem, M. B. A. Kamoun, and F. Tadeo, "A proposal for off-grid photovoltaic systems with non-controllable loads using fuzzy logic," *Energy Convers. Manag.*, vol. 78, pp. 835–842, Feb. 2014, doi: 10.1016/J.ENCONMAN.2013.07.091.
- [30] N. Rai and B. Rai, "Control of fuzzy logic based PV-battery hybrid system for stand-alone DC applications," *Journal of Electrical Systems and Information Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 135–143, Sep. 2018, doi: 10.1016/j.jesit.2018.02.007.
- [31] I. Yahyaoui, S. Sallem, M. B. A. Kamoun, and F. Tadeo, "A proposal for off-grid photovoltaic systems with non-controllable loads using fuzzy logic," *Energy Convers. Manag.*, vol. 78, pp. 835–842, Feb. 2014, doi: 10.1016/j.enconman.2013.07.091.
- [32] H. D. Kusuma and H. Hindarto, "Application of Fuzzy Logic in Predicting Grocery Store Revenue," Jul. 02, 2025. doi: 10.21070/ups.8367.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--|
| 1 | Nama Lengkap | : | Fahmi Awaluddin |
| 2 | NIM | : | 2202421028 |
| 3 | Tempat, Tanggal Lahir | : | Bogor , 25 Januari 2004 |
| 4 | Jenis Kelamin | : | Laki – Laki |
| 5 | Alamat | : | Jl. Pahlawan , desa karang asem timur
Kec. Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa Barat |
| 6 | Email | : | fahmi.awaluddin.tm22@mhsw.pnj.ac.id |
| 7 | Pendidikan | : | |
| | SD (2010-2016) | : | SD Negeri Citeureup 06 |
| | SMP (2016-2019) | : | SMP Puspanegara |
| | SM (2019-2022) | : | SMK Negeri 1 Cibinong |
| 8 | Program Studi | : | Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi |
| 9 | Bidang Peminatan | : | - |



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**