



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



**MANAJEMEN KONTROL BEBAN *ALTERNATING CURRENT*
(AC) PADA KELUARAN DAYA PHOTOVOLTAIC
MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY**

TUGAS AKHIR

**Muhammad Novriaz Zikri
2203321004**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



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



SUB JUDUL :

**Implementasi Logika Fuzzy untuk Kontrol Distribusi Daya
Photovoltaic pada Beban *Alternating Current* (AC)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Dipolama tiga**

Muhammad Novriaz Zikri

2203321004

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025

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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Novriaz Zikri

NIM : 2203321004

Tanda Tangan : 11 Juli 2025

Hari/Tanggal :



**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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Muhammad Novriaz Zikri
NIM : 2203321004
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Manajemen Kontrol Beban *Alternating Current* (AC) pada Keluaran Daya Photovoltaic Menggunakan Logika Fuzzy
Sub Judul : Implementasi Logika Fuzzy untuk Kontrol Distribusi Daya Photovoltaic pada Beban *Alternating Current* (AC)

Telah diuji oleh penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari/bulan/tahun dan dinyatakan LULUS.

Dosen Pembimbing : Nana Sutarna S.T.,M.T.,Ph D. ()

NIP. 197007122001121001

Depok,

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murle Dwivaniti, S.T., M.T.

NIP. 1978033120031220022

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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Management Kontrol Beban *Alternating Current* (AC) pada Keluaran Daya Photovoltaic Menggunakan Logika Fuzzy” ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga di Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa awal perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T., selaku ketua jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku kepala program studi Elektronika Industri;
3. Bapak Nana Sutarna S.T.,M.T.,Ph D. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Rangga Prabu Zaky selaku rekan Tugas Akhir yang selalu kebersamai dan memberikan arahan hingga Tugas Akhir ini tuntas;
5. Seluruh teman-teman Elektro khususnya angkatan Tahun 2022 yang terus memotivasi dan membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir;
6. Serta kedua Orang Tua yang sudah terus mendo'akan dan memberi dukungan penuh terhadap penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, saya berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 11 Juli 2025



Penulis



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

Manajemen Kontrol Beban Alternating Current (AC) Pada Keluaran Daya
Photovoltaic Menggunakan Logika Fuzzy

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam pemanfaatan energi surya adalah ketidakstabilan daya yang dihasilkan akibat perubahan intensitas cahaya matahari sepanjang hari. Untuk mengatasi hal ini, dirancang sebuah sistem kontrol beban otomatis berbasis logika fuzzy tipe Sugeno yang mampu mengatur distribusi daya dari panel surya (photovoltaic) ke beban AC secara efisien. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali yang menerima data dari sensor PZEM-017 (untuk daya PV) dan PZEM-004T (untuk daya beban). Berdasarkan data tersebut, logika fuzzy menentukan jumlah lampu yang dapat dinyalakan sesuai dengan ketersediaan daya. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi secara otomatis dan responsif, sesuai rules fuzzy yang diatur dengan perubahan kondisi energi yang tersedia. Selain itu, hasil pengujian di lapangan menunjukkan kesesuaian dengan simulasi MATLAB, menandakan bahwa sistem kontrol ini efektif dan layak diterapkan dalam manajemen daya berbasis energi terbarukan.

Kata Kunci: Distribusi Daya, ESP32, Logika Fuzzy, Panel Surya, PZEM-017, PZEM-004T

**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

Load Management Control of Alternating Current (AC) from Photovoltaic Output Using Fuzzy Logic

ABSTRACT

The main challenge in utilizing solar energy is the instability of the power output due to varying sunlight intensity throughout the day. To address this issue, an automatic load control system based on Sugeno-type fuzzy logic was designed to efficiently manage power distribution from photovoltaic (PV) panels to AC loads. The system employs an ESP32 microcontroller as the control center, which receives input data from the PZEM-017 sensor (for PV power) and the PZEM-004T sensor (for load power). Based on these inputs, the fuzzy logic determines the number of lamps that can be turned on according to the available power. The implementation results show that the system operates automatically and responsively, in accordance with the fuzzy rules set for varying energy conditions. Furthermore, field testing demonstrates a strong correlation with MATLAB simulations, indicating that this control system is effective and feasible for renewable energy-based power management.

Keywords: ESP32, Fuzzy Logic, Photovoltaic, Power Distribution, PZEM-017, PZEM-004T.

**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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Luaran	3
BAB II TINJUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Fuzzy Logic sebagai Kontrol Distribusi Daya PV	5
2.2 Logika Fuzzy	6
2.3 ESP32.....	6
2.4 Sensor PZEM 017.....	7
2.5 Sensor PZEM 004T.....	8
2.6 Solar Panel	9
2.7 Relay 1 Channel 5V	9
2.8 Inverter.....	10
2.9 Baterai 12V 25AH	10
2.10 Liquid Crystal Display (LCD)	11
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	12
3.1 Rancangan Alat.....	12
3.1.1 Deskripsi Alat	12
3.1.2 Cara Kerja Alat	13



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

3.1.3 Spesifikasi Alat	13
3.1.4 Blok Diagram	17
3.1.5 Flowchart	18
3.1.6 Matlab	19
3.2 Realisasi Alat	22
3.2.1 Rancang Bangun Sistem Alat	22
3.2.2 Rancangan Box Panel	23
BAB IV PEMBAHASAN.....	25
4.1 Pengujian Manajemen Daya Beban	25
4.1.1 Deskripsi Pengujian	25
4.1.2 Prosedur Pengujian	25
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	26
4.1.4 Analisa Data.....	27
4.2 Perbandingan Output Fuzzy Sinyal Kontrol dengan Simulasi.....	28
4.2.1 Deskripsi Pengujian	28
4.2.2 Prosedur Pengujian	28
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	28
4.2.4 Analisa Data.....	30
4.3 Pengujian Lampu Dimmer.....	31
4.3.1 Deskripsi Pengujian	31
4.3.2 Prosedur Pengujian	31
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	31
4.3.4 Analisa Data.....	32
BAB V PENUTUP.....	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	xxxv
LAMPIRAN	xxxvii

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Fuzzy Logic.....	6
Gambar 2. 2 Modul ESP 32	7
Gambar 2. 3 Sensor PZEM 017	8
Gambar 2. 4 Sensor PZEM 004T.....	8
Gambar 2. 5 Solar Panel	9
Gambar 2. 6 Modul Relay 3 Channel 5V.....	10
Gambar 2. 7 Inverter DC to AC.....	10
Gambar 2. 8 Baterai Aki 12V 25AH.....	11
Gambar 2. 9 LCD 16x2 I2C.....	11
Gambar 3. 1 Rangkaian Sensor PZEM 017 dan RS 485.....	15
Gambar 3. 2 Rangkaian Sensor PZEM 004T.....	16
Gambar 3. 3 Rangkaian Keseluruhan	16
Gambar 3. 4 Desain Keseluruhan Alat.....	17
Gambar 3. 5 Blok Diagram.....	17
Gambar 3.6 Flowchart	18
Gambar 3. 7 Input Fuzzy Logic	19
Gambar 3. 8 Output Fuzzy Logic.....	20
Gambar 3. 9 Rules Fuzzy Logic.....	21
Gambar 3. 10 Rules Fuzzy Logic.....	21
Gambar 3. 11 Bentuk Keseluruhan Alat.....	22
Gambar 3.12 Realisasi Box Panel.....	23
Gambar 3.13 Realisasi Box Panel.....	23
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Output Fuzzy.....	30



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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Hardware dan Software	13
Tabel 4. 1 Pengambilan Data dari Pagi hingga Sore.....	26
Tabel 4. 2 Tabel Perbandingan Output Fuzzy Sinyal kontrol dengan Simulasi Matlab ...	29
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Lampu Dimmer.....	32



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

DAFTAR LAMPIRAN

L-1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	xxxviii
L-2 FOTO REALISASI ALAT TUGAS AKHIR	xxxix
L-3 DOKUMENTASI	xl
L-4 POSTER ALAT TUGAS AKHIR	xli

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

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi listrik terus meningkat seiring dengan perkembangan teknologi dan pertumbuhan populasi. Namun, sumber energi konvensional seperti bahan bakar fosil menghadapi tantangan besar, termasuk keterbatasan cadangan, peningkatan biaya produksi, dan dampak negatif terhadap lingkungan. Dalam upaya mengatasi tantangan tersebut, energi terbarukan, khususnya energi surya, menjadi solusi yang menarik perhatian global (Achadiyah & Sari, 2020) , (Kurniawan & Taufik, 2021).

Photovoltaic (PV) adalah salah satu teknologi terdepan dalam pemanfaatan energi surya. Sistem PV mampu mengonversi energi matahari menjadi listrik yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan (Ali et al., 2021). Namun, tantangan utama dalam pengoperasian sistem PV adalah ketidakstabilan daya yang dihasilkan akibat variasi intensitas cahaya matahari sepanjang hari. Hal ini menjadi lebih kompleks ketika daya tersebut digunakan untuk beban-beban yang membutuhkan kestabilan, seperti perangkat *Alternating Current* (AC), termasuk peralatan rumah tangga, industri, atau komersial.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem kontrol manajemen yang dapat mengelola pemanfaatan daya PV secara efisien. Salah satu pendekatan yang efektif adalah menggunakan logika fuzzy, sebuah metode kontrol berbasis aturan yang mampu menangani ketidaklinieritas dalam sistem. Dengan logika fuzzy, sistem dapat mengatur distribusi daya secara cerdas sesuai dengan kebutuhan beban (Yudianto et al., 2021).

Penerapan logika fuzzy dalam kontrol manajemen beban AC pada keluaran daya PV memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi sistem dan memastikan bahwa kebutuhan daya beban AC terpenuhi secara optimal. Oleh karena itu, penelitian tentang penerapan logika fuzzy dalam manajemen daya PV untuk beban AC menjadi penting, dalam efisiensi distribusi daya.

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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini dapat dirinci sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain sistem logika fuzzy adaptif yang dapat diterapkan pada sistem pengatur distribusi daya PV pada beban AC?
2. Apa saja parameter masukan dan keluaran yang paling relevan dalam perancangan sistem kontrol distribusi daya berbasis logika fuzzy pada sistem PV?
3. Bagaimana mengintegrasikan sistem logika fuzzy pada modul PV?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Sistem penghasil daya yang digunakan adalah sumber energi terbarukan berupa panel surya (photovoltaic) dengan kapasitas terbatas karena tidak membahas integrasi dengan sumber energi lain seperti PLN atau genset.
2. Jenis beban yang dikendalikan terbatas pada beban arus bolak-balik (AC), seperti lampu.
3. Algoritma kontrol fuzzy menggunakan rule base sederhana, seperti pengaturan ON OFF pada beban secara otomatis.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol distribusi daya photovoltaic ke beban AC berbasis logika fuzzy.
2. Menyediakan tampilan informasi melalui antarmuka lokal (LCD) agar pengguna dapat memantau kondisi sistem secara langsung, seperti daya keluaran PV dan status beban.



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

1.5 Luaran

Adapun Luaran dari Tugas Akhir ini, yaitu;

1. Modul Panel Surya
2. Laporan Tugas Akhir
3. HAKI (Hak Cipta)
4. Poster



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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi sistem kontrol beban AC berbasis logika fuzzy pada keluaran daya panel surya, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Sistem berhasil memantau daya panel surya secara real-time menggunakan sensor PZEM-017, serta mendeteksi daya beban menggunakan sensor PZEM-004T.
- 2) Logika fuzzy tipe Sugeno yang diimplementasikan pada mikrokontroler ESP32 mampu mengontrol beban lampu secara otomatis dan bertahap.
- 3) Output fuzzy dari sistem kontrol menunjukkan kesesuaian yang sangat tinggi dengan hasil simulasi MATLAB, dengan rata-rata error hanya 0,61% dan tingkat akurasi mencapai 99,39%.
- 4) Sistem mampu mengatur nyala beban (L1, L2, L3) secara efisien sesuai kondisi daya PV, baik saat pagi, siang, maupun sore hari.
- 5) Implementasi sistem ini mendukung efisiensi penggunaan energi terbarukan dan berpotensi diaplikasikan untuk sistem distribusi daya otomatis berbasis PV di lingkungan nyata.

Dengan demikian, sistem kontrol beban berbasis logika fuzzy ini berhasil meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemanfaatan daya dari panel surya secara otomatis, akurat, dan berkelanjutan.

5.2 Saran

Untuk peningkatan kinerja sistem ke depan, disarankan penambahan sistem penyimpanan energi seperti baterai cadangan, pengelompokan beban berdasarkan prioritas agar sistem tetap dapat berjalan saat daya PV terbatas dan menambahkan sensor intensitas cahaya matahari untuk melacak cahaya matahari secara otomatis. Selain itu, penambahan parameter input, seperti status baterai atau cuaca, serta penyempurnaan aturan fuzzy akan

memperkuat kemampuan sistem dalam membuat keputusan distribusi daya yang lebih optimal.



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

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

DAFTAR PUSTAKA

- Achadiyah, A. N., & Sari, M. S. A. (2020). PERANCANGAN SOLAR TRACKER PHOTOVOLTAIC CELLS DENGAN METODE FUZZY LOGIC. *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech*, 2(2), 134–139. <https://doi.org/10.33379/gtech.v2i2.333>
- Ali, M. N., Mahmoud, K., Lehtonen, M., & Darwish, M. M. F. (2021). An Efficient Fuzzy-Logic Based Variable-Step Incremental Conductance MPPT Method for Grid-Connected PV Systems. *IEEE Access*, 9, 26420–26430. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3058052>
- Amalia, S., Andari, R., & Nofrizal, Y. (2021). Sistem Monitoring Penggunaan Beban Pada Proses Pengosongan Baterai 100WP Menggunakan Sensor PZEM-004T. *Jurnal Amplifier Mei*, 11.
- Kurniawan, S. A., & Taufik, M. (2021). RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER SUMBU TUNGGA BERBASIS MOTOR STEPPER DAN REAL TIME CLOCK. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Rekayasa*, 26(1), 1–12. <https://doi.org/10.35760/tr.2021.v26i1.3685>
- Mubarak 'aafi, A., Jamaaluddin, J., Anshory, I., & Sidoarjo, U. M. (n.d.). *SNESTIK Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika Implementasi Sensor Pzem-017 Untuk Monitoring Arus, Tegangan dan Daya Pada Instalasi Panel Surya dengan Sistem Data Logger Menggunakan Google Spreadsheet dan Smartphone*. 191. <https://doi.org/10.31284/p.snestik.2022.2718>
- Rusman, R. (2017). PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP EFISIENSI SOLAR CELL DENGAN KAPASITAS 50 WP. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 4(2). <https://doi.org/10.24127/trb.v4i2.75>
- Sherinadhifa, F., Radianto, D., & Herwandi, H. (2023). Photovoltaic Maksimum Power Point Tracking (MPPT) Berbasis Fuzzy Logic

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Kontroler Pada Konverter Buck. *Jurnal Elektronika Dan Otomasi Industri*, 10(1), 35–43. <https://doi.org/10.33795/elkolind.v10i1.2747>

Wagyana, A. (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT). *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 8(2), 238. <https://doi.org/10.36055/setrum.v8i2.6561>

Yamato Yamato, B. B. R. (2021). *Analisis Kebutuhan Modul Surya Dan Baterai Pada Sistem Penerangan Jalan Umum (PJU)*. 1(1).

Yudianto, F., Kurniastuti, I., & Rupawanti BR, N. (2021). Penggunaan Fuzzy Logic Control Untuk Kestabilan Solar Sel Dengan Menggunakan Matlab. *JE-Unisla*, 6(2), 46. <https://doi.org/10.30736/je-unisla.v6i2.696>

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



LAMPIRAN

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



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

L-1 DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



MUHAMMAD NOVRIAZ ZIKRI

Anak pertama dari 3 bersaudara, lahir di Jakarta, 21 November 2003. Lulus dari SDN 07 Tanjung Barat pada tahun 2016, SMP 239 Jakarta pada tahun 2019, SMKN 29 Jakarta pada tahun 2022. Melanjutkan Gelar diploma tiga (D3) dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

**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

L-2 FOTO REALISASI ALAT TUGAS AKHIR



Tampak Dalam Panel



Tampak Samping



Tampak Depan



Tampak Belakang

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

L-3 DOKUMENTASI



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

L-4 POSTER ALAT TUGAS AKHIR



TUGAS AKHIR ELEKTRONIKA INDUSTRI

MANAJEMEN KONTROL BEBAN ALTERNATING CURRENT (AC) PADA KELUARAN DAYA PHOTOVOLTAIC MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY

DIRANCANG OLEH:

1. Muhammad Novriaz Zikri (2203321004)
2. Rangga Prabu Zaky (2203321095)

DOSEN PEMBIMBING:

Nana Sutarna S.T.,M.T.,Ph D.



ALAT DAN BAHAN

1. Solar Panel 100 WP	6. Sensor PZEM 017	11. Terminal Blok
2. Solar Charge Control (SCC)	7. Sensor PZEM 004T	12. Kabel Serabut 2x1,5
3. Inverter DC to AC	8. RS 485 TTL	13. 3 Buah Lampu
4. Baterai 20AH 12V	9. Relay 3 Channel 5V	14. Kabel Duct
5. ESP 32	10. LCD 16x2 I2C	15. Box Panel

PROSEDUR PENGUJIAN

1. Siapkan alat dan bahan sesuai tabel
2. Pastikan Baterai tersambung kabel
3. Hubungkan ESP 32 ke Internet
4. Menyalakan Inverter untuk mengubah listrik DC ke AC
5. Buka aplikasi Blynk untuk melakukan monitoring melihat hasil pembacaan sensor PZEM 017 dan PZEM 004T.
6. Agar lampu menyala pastikan daya pv dan output sinyal kontrol sesuai sama pengaturan fuzzy logic yaitu; output ≥ 15 lampu 1 on, output ≥ 25 lampu 1 dan 2 on, output ≥ 50 lampu ketiga lampu on dan bisa di lihat nilai nya di aplikasi blynk.
7. Menganalisa data monitoring yang terdapat di aplikasi blynk dan google sheet