



**PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN BATERAI UNTUK JALAN
UMUM ALGORITMA FUZZY MAMDANI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Ahmad Dwi Putra Muhyidin
N.I.M : 41420010043

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA
2024**



**PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN BATERAI UNTUK JALAN
UMUM ALGORITMA FUZZY MAMDANI**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Nama : Ahmad Dwi Putra Muhyidin
N.I.M : 41420010043
Pembimbing : Galang Persada Nurani Hakim,ST., MT.,
IPM., Ph.D

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA**

JAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN BATERAI UNTUK JALAN UMUM ALGORITMA FUZZY MAMDANI

Disusun Oleh:

Nama : Ahmad Dwi Putra Muhyidin
N.I.M : 41420010043
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Perancangan Sistem Manajemen
Baterai Untuk Lampu Jalan
Umum Algoritma 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:

Pembimbing : Galang Persada Nurani
Hakim
,S.T,M.T.,IPM.,Ph.D.
NIDN/NIDK/NIK : 0313097201
Ketua Penguji : Dr.Eng.Heru Suwoyo,
ST.M.Sc. Ph.D
NIDN/NIDK/NIK : 8898033420
Anggota Penguji : Dian Rusdiyanto, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 8898033420

Tandan Tangan





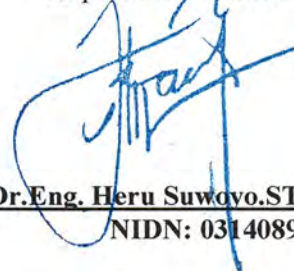
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



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

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr.Eng. Heru Suwoyo.ST.M.Sc. Ph.D
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY

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

Nama : AHMAD DWI PUTRA MUHYIDIN
NIM : 41420010043
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN BATERAI
UNTUK JALAN UMUM ALGORITMA FUZZY
MAMDANI

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 13 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **27%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 14 Agustus 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Praticha, S.Psi.,MM

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ahmad Dwi Putra Muhyidin
NIM : 41420010043
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN
BATERAI UNTUK JALAN UMUM
ALGORITMA FUZZY MAMDANI

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugasakhir yang saya susun adalah karya asli dan rill dengan data yang ada. Saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi sesuai peraturan Universitas Mercu Buana jika terdapat kesamaan atau tindakan plagiarisme pada penulisan laporan tugas akhir ini.

Dengan karena itu, saya menyatakan bahwa pernyataan ini dibuat dengan kesadaran penuh dan tanpa adanya tekanan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Tangerang, 30 Juli 2024



(Ahmad Dwi Putra Muhyidin)

ABSTRAK

Perkembangan zaman dari waktu memberikan kemajuan teknologi disegala bidang terutama dalam menjaga atau merawat barang selalu ada kemajuan teknologi yang digunakan untuk selalu menjaga kualitas dari baterai yang ada pada panel surya ini supaya kondisi baterai dan komponen menyeluruh agar aman dan tetap stabil, Dengan ada nya perangkat yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban yang ada pada ruangan dan baterai dengan berbasis IoT menggunakan metode logika fuzzy mamdani untuk menjaga masa umur pada baterai untuk lebih baik serta pada perangkat ini juga akan dilakukan system monitoring dengan menggunakan aplikasi Blynk yang dapat dengan mudah untuk setiap orang mengakses dan menggunakan perangkat tersebut pada perancangan dan pembuatan perangkat keras (*Hardware*) ini menggunakan beberapa komponen seperti panel surya, sensor DHT 22, sensor INA219, NodeMCU ESP8266, relay 5v 2 channel, L298N motor driver, baseboard nodemcu ,photocell dan kipas. Sedangkan pada perancangan dan pembuatan perangkat lunak (*Software*) menggunakan arduino IDE dan serta aplikasi Blynk. Berdasarkan pengujian dan analisis terhadap sistem pengendalian suhu dan kelembaban berbasis logika fuzzy menunjukkan performa yang baik dengan deviasi rata-rata kecil antara alat fisik dan simulasi Matlab (0.42 untuk suhu, 4.43 untuk kelembaban, dan 0.24 untuk output fuzzy), menandakan akurasi tinggi. Logika fuzzy efektif dalam mengendalikan suhu 27°C dan kelembaban 40%, serta menangani ketidakpastian input dengan baik. Deviasi kecil ini mungkin disebabkan oleh perbedaan resolusi bit antara alat fisik (ESP8266, 32 bit) dan simulasi Matlab (Windows 11, 64 bit). Sistem ini diharapkan dapat digunakan untuk mengendalikan suhu 20°C - 25°C dan kelembaban 30% - 50% pada ruang penyimpanan baterai PJU. Proyek ini merupakan bagian dari pengembangan sistem IoT, menggunakan ESP8266 sebagai microcontroller, DHT22 sebagai alat ukur suhu dan kelembaban, sensor INA219 untuk mengukur arus listrik baterai, dan modul L298N untuk mengatur kecepatan kipas.

ABSTRACT

The development of time over time has provided technological advances in all fields, especially in maintaining or caring for goods. There are always technological advances that are used to always maintain the quality of the batteries in these solar panels so that the condition of the batteries and overall components is safe and remains stable. With a device that can detect the temperature and humidity in the room and the battery based on IoT using the Mamdani fuzzy logic method to maintain better battery life and on this device a monitoring system will also be carried out using the Blynk application which can be easily used for each people access and use the device In designing and manufacturing this hardware, several components are used such as solar panels, DHT 22 sensor, INA219 sensor, ESP8266 NodeMCU, 5v 2 channel relay, L298N motor driver, nodemcu baseboard, photocell and fan. Meanwhile, the design and creation of software uses the Arduino IDE and the Blynk application. Based on testing and analysis of the fuzzy logic-based temperature and humidity control system, it can be concluded that this system demonstrates good performance with a small average deviation between the physical device and Matlab simulation (0.42 for temperature, 4.43 for humidity, and 0.24 for fuzzy output), indicating high accuracy. Fuzzy logic is effective in controlling the temperature at 27°C and humidity at 40%, and handles input uncertainty well. This small deviation might be due to the difference in bit resolution between the physical device (ESP8266, 32-bit) and Matlab simulation (Windows 11, 64-bit). The system is expected to be effective for controlling the temperature between 20°C - 25°C and humidity between 30% - 50% in the battery storage room of Public Street Lighting (PJU). This project is part of the development of an IoT system, using ESP8266 as the microcontroller, DHT22 as the temperature and humidity sensor, INA219 sensor to measure battery current, and L298N module to control fan speed..

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul “PERANCANGAN SISTEM MANAJEMEN BATERAI UNTUK JALAN UMUM ALGORITMA FUZZY MAMDANI” dapat diselesaikan. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan penelitian ini, tidak akan berjalan lancar tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

- Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
- Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
- Bapak Galang Persada Nurani Hakim, S.T., M.T.,IPM., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan kesabaran yang tiada henti sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
- Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo ST., M.Sc. Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
- Yang Terhormat Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik penulis.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima dengan terbuka segala kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan dapat menjadi kontribusi nyata bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Demikian kata pengantar ini dibuat.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Metode Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II	9
LANDASAN TEORI	9
2.1 Literatur Review	9
2.2. Sistem Fuzzy.....	16
2.2.1 Fuzifikasi.....	16
2.2.2 Inference (Rule) Fuzzy	19
2.2.3 Defuzzifikasi Mamdani.....	21
2.3. Panel Surya (<i>Solar Cell</i>)	22
2.4 Solar Charge Controller (SCC).....	24

2.5 NodeMCU ESP8266.....	25
2.6 Battery Zeus.....	27
2.7 Sensor DHT 22	28
2.8 Fan 12V DC.....	29
2.9 ESP8266 NodeMCU BASEBOARD	30
BAB III.....	36
PERANCANGAN ALAT	36
3.1 Perancangan Penelitian.....	36
3.2 Perancangan <i>Hardware</i>	36
3.3 Blok Diagram.....	37
3.4 Flowchart Cara Kerja Alat.....	37
3.5 Perancangan Software	40
3.6 Perancangan Sistem Deteksi Suhu dan Kelembaban.....	40
3.7 Perancangan Sistem Deteksi Arus	40
3.8 Perancangan Sistem Power Supply	41
3.9 Perancangan Sistem Pendingin.....	42
3.10 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	43
3.11 Perancangan Sistem Monitoring Blynk.....	43
3.12 Perancangan Sistem Fuzzy Mamdani	44
3.13 Skema Rangkaian	49
3.14 Design Perancangan Alat Sistem Management Baterai	50
BAB IV	52
HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Pengujian Pendeteksi Suhu.....	52
4.2 Pengujian Alat Pendeteksi Kelembaban.....	55
4.3 Pengujian Kipas DC 12V dengan Driver Motor L298N	59
4.4 Pengujian Alat ukur Arus Listrik INA219 pada Baterai	61
4.5 Pengujian Alat dan Simulasi pada Matlab.....	63
BAB V.....	68
KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68

5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi Linear Naik	16
Gambar 2.2 Representasi Linear Naik	16
Gambar 2.3 Representasi Linear Turun	16
Gambar 2.4 Kurva Segitiga.....	17
Gambar 2.5 Kurva Trapesium.....	18
Gambar 2.6 Panel Surya.....	23
Gambar 2.7 Solar Charger Controller	24
Gambar 2.8 NodeMCU ESP8266	25
Gambar 2.9 Battery Zeus	27
Gambar 2.10 Sensor DHT 22.....	28
Gambar 2.11 Fan 12V DC	29
Gambar 2.12 ESP8266 NodeMCU BaseBoard.....	30
Gambar 2.13 Sensor Relay 5V 2C	31
Gambar 2.14 Lampu.....	32
Gambar 2.15 Sensor INA219.....	33
Gambar 2.16 Sensor PhotoCell.....	34
Gambar 3.1 Blok Diagram	36
Gambar 3.2 FlowChart Alat Management Baterai	39
Gambar 3.3 Perancangan Sistem Deteksi Suhu dan Kelembaban	40
Gambar 3.4 Sistem Pendeteksi Arus	41
Gambar 3.5 Perancangan Sistem Power Supply Relay 1	42
Gambar 3.6 Perancangan Sistem Power Supply Relay 2.....	43
Gambar 3.7 Perancangan Sistem Pendingin	44
Gambar 3.8 Monitoring Blynk.....	45
Gambar 3.9 Grafik Membership Function Input Fuzzy Mamdani Suhu Baterai....	48
Gambar 3.10 Grafik Membership Function Humidity.....	49
Gambar 3.11 Grafik Membership Function Fan	50
Gambar 3.12 Skema Fritzing	51
Gambar 3.13 Design Perancangan Alat Management Baterai.....	52
Gambar 4.1 Pengujian DHT 22 Suhu Rendah	54

Gambar 4.2 Pengujian DHT 22 Suhu Sedang.....	55
Gambar 4.3 Pengujian DHT 22 Suhu Tinggi.....	56
Gambar 4.4 Pengujian DHT 22 Kelembaban Rendah	58
Gambar 4.5 Pengujian DHT 22 Kelembaban Sedang.....	59
Gambar 4.6 Pengujian DHT 22 Kelembaban Tinggi.....	60
Gambar 4.7 Pengujian Pengukuran Tegangan Output Kipas.....	62
Gambar 4.8 Pengujian Pengukuran Arus Listrik Beban rendah sensor INA219...64	
Gambar 4.9 Pengukuran Beban Arus tinggi baterai sensor INA219	65
Gambar 4.10 Hasil Simulasi Fuzzy di Matlab pada Suhu Rendah	66
Gambar 4.11 Hasil Simulasi Fuzzy di Matlab pada Suhu Sedang.....	67
Gambar 4.12 Hasil Simulasi Fuzzy di Matlab pada suhu Tinggi	68



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Tabel Panel Surya.....	23
Tabel 2.3 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 (Systems, 2023).	25
Tabel 2.4 Spesifikasi Battery Zeus.....	27
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor DHT-22.....	28
Tabel 2.6 Spesifikasi Fan 12V	29
Tabel 2.7 Spesifikasi ESP8266 NodeMCU Base Board.....	30
Tabel 2.8 Spesifikasi Relay 5V	31
Tabel 2.9 Spesifikasi Lampu.....	32
Tabel 2.10 Spesifikasi Sensor INA219	33
Tabel 2.11 Spesifikasi Sensor Photo Cell	34
Tabel 3.1 Fungsi Himpunan Keanggotaan Temperature, Humidity, dan Fan	45
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Suhu Menggunakan Sensor DHT – 22 dan Hygrometer	55
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kelembaban Menggunakan Sensor DHT-22 dan Hygrometer	59
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kipas DC 12V dengan Driver Motor L298N	60
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Arus Listrik pada Baterai 12V dengan Sensor INA219.....	62
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Alat dan Simulasi Matlab	66

DAFTAR PERSAMAAN

Daftar Persamaan 2	17
Daftar Persamaan 2.2	17
Daftar Persamaan 2.3	18
Daftar Persamaan 2.4	18
Daftar Persamaan 2.5	20
Daftar Persamaan 2.6	20
Daftar Persamaan 2.7	20
Daftar Persamaan 2.8	21



UNIVERSITAS
MERCU BUANA