

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, DAYA
DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DARI BERBAGAI
COUNTER RUANGAN DI BANDAR UDARA DENGAN
METODE *FUZZY MULTIPLE ATRIBUT DECISION MAKING*
(FMADM) BERBASIS IOT**

PROYEK AKHIR



Oleh :

ADELIA MEGA LOURENZA RAMADHANI
NIT. 30121002

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, DAYA
DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DARI BERBAGAI
COUNTER RUANGAN DI BANDAR UDARA DENGAN
METODE *FUZZY MULTIPLE ATRIBUT DECISION MAKING*
(FMADM) BERBASIS IOT**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
(A.Md) pada Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara



Oleh :

ADELIA MEGA LOURENZA RAMADHANI
NIT. 30121002

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, DAYA DAN
KONSUMSI ENERGI LISTRIK DARI BERBAGAI *COUNTER* RUANGAN DI
BANDAR UDARA DENGAN METODE *FUZZY MULTIPLE ATRIBUT
DECISION MAKING* (FMADM) BERBASIS IOT

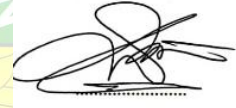
Oleh :

Adelia Mega Lourenza Ramadhani
NIT. 30121002

Disetujui untuk diujikan pada
Surabaya, 06 Agustus 2024

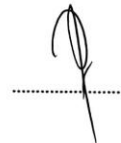
Pembimbing I

: Drs. HARTONO, ST, M.Pd, MM
NIP. 19610727 198303 1 002



Pembimbing II

: TEKAT SUKOMARDOJO, SS, MM
NIP. 19681124 199803 1 001



HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, DAYA DAN
KONSUMSI ENERGI LISTRIK DARI BERBAGAI COUNTER RUANGAN DI
BANDAR UDARA DENGAN METODE *FUZZY MULTIPLE ATRIBUT*
DECISION MAKING (FMADM) BERBASIS IOT

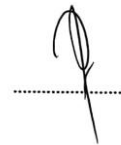
Oleh :

Adelia Mega Lourenza Ramadhani
NIT. 30121002

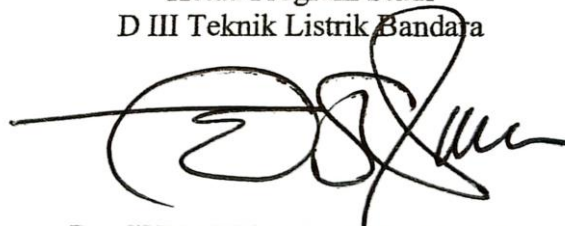
Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proyek Akhir Program
Pendidikan Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada Tanggal : 6 Agustus 2024

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. KUSTORI, ST, MM
NIP. 19590305 198503 1 002
2. Sekretaris : TEKAT SUKOMARDOJO, SS, MM
NIP. 19681124 199803 1 001
3. Anggota : Drs. HARTONO, ST, M.Pd, MM
NIP. 19610727 198303 1 002



Mengetahui
Ketua Program Studi
D III Teknik Listrik Bandara



Dr. GUNAWAN SAKTI, ST, MT.
NIP. 19881001 200912 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adelia Mega Lourenza Ramadhani
NIT : 30121002
Program Studi : D-III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XVI A
Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus, Daya Dan Konsumsi Energi Listrik Dari Berbagai Counter Ruangan Di Bandar Udara Dengan Metode *Fuzzy Multiple Atribut Decision Making* (FMADM) Berbasis Iot

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Proyek Akhir merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan didalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Proyek Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diberikan, serta sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 06 Agustus 2024
Yang Membuat Pernyataan



ADELIA MEGA LOURENZA R.
NIT. 30121002

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkah rahmat dan karunia-Nya maka penulis apat menyelesaikan proposal Proyek Akhir yang berjudul RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, DAYA DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DARI BERBAGAI COUNTER RUANGAN DI BANDAR UDARA DENGAN METODE FUZZY MULTIPLE ATRIBUT DECISION MAKING (FMADM) BERBASIS IOT ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Proyek akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program studi Diploma III Teknik Listrik Bandara Angkatan XVI di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Pada kesempatan ini penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Proyek Akhir ini, terutama kepada :

1. Terima kasih untuk Superhero dan Panutanku, Papa Akhmad Abu Tholib telah berjuang untuk kehidupan penulis, yang selalu menjadi penyemangat penulis sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia dan motivasi dengan penuh keikhlasan yang tak terhingga kepada penulis.
2. Pintu surgaku, Mama Sunik Yulia Dewi, Yang tidak henti hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi serta do'a sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kepada cinta kasih kedua saudara saya, Bintang Agung Prabowo dan Guntur Aditya Putra Pamungkas. Terima kasih atas segala do'a, semangat dan motivasi yang telah diberikan kepada saudara perempuanmu ini.
4. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Bapak Dr. Gunawan Sakti, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya.
6. Bapak Drs. Hartono, ST, M.Pd, MM selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi banyak ilmu dan bimbingan.
7. Bapak Tekat Sukomardojo, SS, MM selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan demi sempurnanya tugas akhir ini.
8. Segenap Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandara Angkatan XVI yang telah membantu penulis dalam proses pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya
9. Para Senior Teknik Listrik Bandara yang telah memberikan pengalamannya kepada saya dalam menentukan sikap dan tindakan dalam tiap Langkah
10. Rekan-rekan D3 Teknik Listrik Bandara Angkatan XVI Alpha dan Bravo, atas semangat, kebersamaan dan kerjasamanya.
11. Adik - adik Teknik Listrik Bandara angkatan XVII yang senantiasa memberikan dukungan serta membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mohon maaf atas segala kekurangan. Penulis berharap agar proposal ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan kedepannya.

Surabaya, 05 Agustus 2024

Penulis



ADELIA MEGA LOURENZA R.
NIT. 30121002



ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, DAYA DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DARI BERBAGAI COUNTER RUANGAN DI BANDAR UDARA DENGAN METODE FUZZY MULTIPLE ATRIBUT DECISION MAKING (FMADM) BERBASIS IOT

Oleh:

Adelia Mega Lourenza Ramadhani

NIT. 3011002

Penggunaan listrik di bandar udara setiap konsesi/tenant diterminal mendapat pasokan listrik dan langsung terhubung di kWh meter. Oleh karena itu teknisi melakukan pengecekan kWh meter untuk mengetahui besaran listrik. Penelitian ini berfokus pada penggunaan kWh meter di bandara untuk memantau penggunaan energi oleh konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengumpulan data penggunaan energi dan biaya penggunaan, dengan memanfaatkan data yang dikumpulkan dari kWh meter yang terhubung ke internet.

Sistem ini meliputi *Power Supply*, LM 2596, Sensor PZEM 004T, ESP32, saklar, lampu, dan stop kontak. Cara kerjanya adalah tegangan listrik 220 volt diturunkan menjadi 12 VDC oleh *power supply*, kemudian LM2596 menurunkannya lagi menjadi 5 VDC untuk mensuplai NodeMCU ESP32. Sensor PZEM 004T membaca beban dan mengirimkan data ke NodeMCU ESP32. NodeMCU ESP32 mengolah data tersebut dan mengirimkannya ke *server* melalui internet/wifi. Data di server diolah menggunakan metode FMADM dan ditampilkan di *interface* web. User dapat memonitoring data dengan login ke webserver melalui jaringan internet.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem pemantauan kWh berbasis IoT dapat memberikan informasi yang akurat dan tepat waktu tentang konsumsi energi, Rangkaian alat dengan NodeMCU ESP32 dan sensor PZEM-004T bekerja dengan baik dan akurat (97,74%) sehingga layak digunakan. Kategori penggunaan listrik: power (rendah <50, sedang 50-100, tinggi >100), energy (rendah <50 kWh, sedang 50-150 kWh, tinggi >150 kWh), dan biaya (rendah <150, sedang 150-200, tinggi >200). Penggunaan FMADM ini membantu teknisi dan konsumen memantau penggunaan listrik dari jarak jauh dengan tingkat akurasi lebih dari 95%.

Kata kunci: Fuzzy MADM, Listrik, PZEM 004T, ESP32

ABSTRACT

DESIGN OF A MONITORING SYSTEM FOR CURRENT, POWER AND ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION FROM VARIOUS ROOM COUNTERS AT THE AIRPORT USING FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING (FMADM) METHOD BASED ON IOT.

By:

Adelia Mega Lourenza Ramadhani

NIT. 30121002

The use of electricity at the airport every concession / terminal tenant gets electricity supply and is directly connected to the kWh meter. Therefore, the technician checks the kWh meter to determine the amount of electricity. This research focuses on the use of kWh meters at airports to monitor energy use by consumers. This research aims to develop a system for collecting data on energy usage and usage costs, by utilizing data collected from kWh meters connected to the internet.

The system includes Power Supply, LM 2596, PZEM 004T Sensor, ESP32, switches, lights, and sockets. The way it works is that the 220 volt voltage is reduced to 12 VDC by the power supply, then the LM2596 reduces it again to 5 VDC to supply the NodeMCU ESP32. The PZEM 004T sensor reads the load and sends data to the NodeMCU ESP32. The NodeMCU ESP32 processes the data and sends it to the server via internet/wifi. The data on the server is processed using the FMADM method and displayed on the web interface. Users can monitor the data by logging into the webserver via the internet network.

This study concluded that the IoT-based kWh monitoring system can provide accurate and timely information about energy consumption, the toolkit with NodeMCU ESP32 and the PZEM-004T sensor works well and accurately (97.74%) so it is worth using. Categories of electricity consumption: power (low <50, moderate 50-100, high >100), energy (low <50 kWh, medium 50-150 kwh, high >150 kWh), and cost (low ≤150, moderate 150-200, high >200). The use of this FMADM helps technicians and consumers monitor electricity use remotely with an accuracy rate of over 95%.

Keywords: Fuzzy MADM, electricity, PZEM 004T, ESP32

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Kehidupan adalah perjalanan yang penuh dengan tantangan dan pelajaran. Namun, di dalam hati kita selalu ada tempat khusus untuk orang tua kita, yang telah memberikan cinta tanpa syarat dan pengorbanan. Mereka adalah pahlawan sejati yang memberikan segalanya demi kebahagiaan kita. Kasih sayang mereka adalah anugerah terbesar yang harus selalu kita hargai dan balas dengan cinta yang sama tulusnya."

-Adelia Mega Lourenza Ramadhani -

PERSEMBAHAN :

Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan HidayahNya Bapak Akhmad Abu Tholib dan Ibu Sunik Yulia Dewi selaku orang tua terhebat dan terkuat yang selalu memberikan doa dan semangat untuk kesuksesan putrinya

Pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan

Proyek Akhir ini

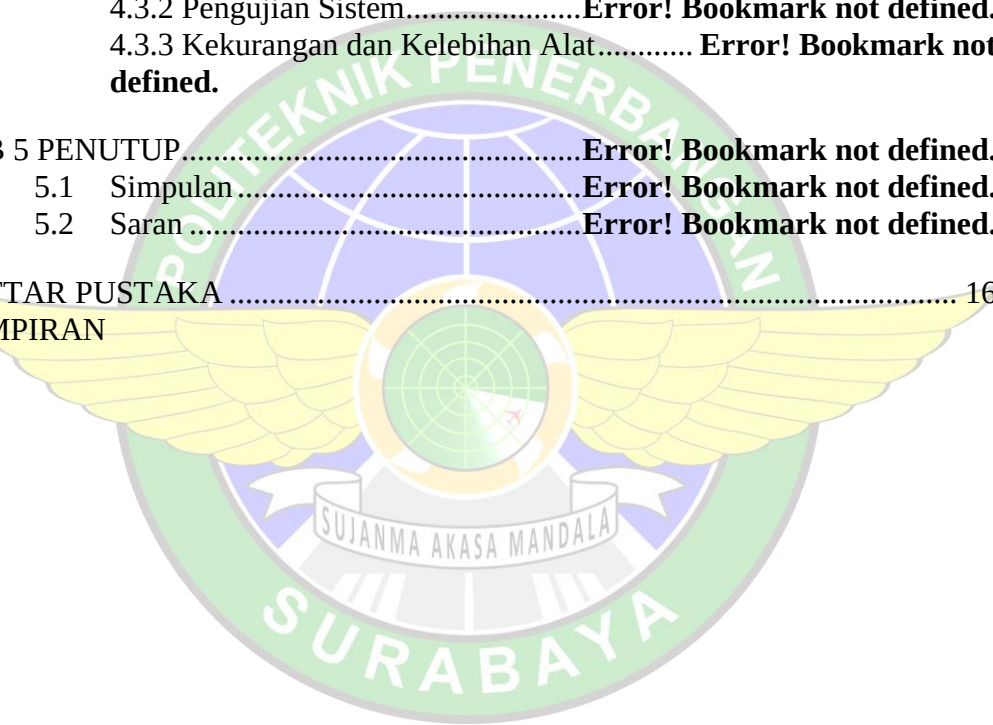
Teman-teman seperjuangan yang penuh dengan cerita

Terimakasih Semua

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
 BAB 1 PENDAHULUAN	 Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
 BAB 2 LANDASAN TEORI.....	 Error! Bookmark not defined.
2.1 KWH Meter	Error! Bookmark not defined.
2.2 ESP 32.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 PZEM 004T	Error! Bookmark not defined.
2.4 LM 2596	Error! Bookmark not defined.
2.5 Adaptor	Error! Bookmark not defined.
2.6 <i>Fuzzy Multiple Atribut Decision Making (FMADM)</i>	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
2.7 Android	Error! Bookmark not defined.
2.8 Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
2.9 <i>Xampp</i>	Error! Bookmark not defined.
2.10 Kajian penelitian terdahulu yang relevan	Error! Bookmark not defined.
defined.	
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	 Error! Bookmark not defined.
3.1 Desain Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Desain Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Rangkaian <i>Flow Chart</i> dan Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
3.3 Komponen Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.

3.4	Teknik Pengujian	Error! Bookmark not defined.
3.5	Teknik Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
3.6	Tempat dan Waktu Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Pembuatan perangkat keras	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Pembuatan perangkat lunak	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil dan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Pengujian perangkat keras	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Pengujian perangkat lunak.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Pengujian keseluruhan alat	Error! Bookmark not defined.
4.3	Pembahasan Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Analisis Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Kekurangan dan Kelebihan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5 PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Simpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		16
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 KWH (<i>Kilo Watt Hour</i>) Meter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Sensor PZEM 004T	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Modul <i>Stepdown</i> LM2596	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Adaptor 12V	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Android	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Xampp	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Langkah-langkah pengujian dan pengambilan data	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perencanaan Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 <i>Flowchat</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Modul PZEM 004T	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Xampp	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Rangkaian Perangkat keras	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Desain ESP 32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Wiring ESP 32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Skematik wiring diagram ESP-32	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Skematik wiring diagram PZEM-004T	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Desain gambar PZEM 004T	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Pemilihan Board Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Proses Compiling	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Proses Uploading	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Aplikasi XAMP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 11 Halaman aplikasi XAMMP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 Tampilan Aplikasi XAMMP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 13 Tampilan coding XAMMP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 14 Tampilan Coding XAMPP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 15 Tampilan Aplikasi XAMMP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 16 Tampilan aplikasi XAMMP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 17 Tampilan halaman utama webserver	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 18 Tampilan Webserver	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 19 Tampilan webserver , a) sistem monitoring, b) monitoring Fuzzy MADM, c) sistem monitoring keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 20 Pengujian Adaptor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 21 Pengujian LM 2696	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 22 Pengujian NodeMCU ESP 32	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 23 Pengujian sensor PZEM 004T**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 24 Pengujian beban**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 25 Pengujian Arduino IDE**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 26 a.Pengujian XAMMP, b.Pengujian Webserver....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 27 barcode link**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Kajian Terdahulu yang Relevan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Teknik Pengujian NodeMCU ESP 32...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Teknik Pengujian PZEM 004T	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Teknik Pengujian Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Teknik Pengujian XAMMP	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Teknik Pengujian web server.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 6 <i>Timeline</i> Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Hasil pengujian adaptor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Hasil pengujian LM 2596	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Hasil pengujian NodeMCU ESP 32.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Hasil pengujian PZEM 004T	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Hasil pengujian PZEM 004T	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Pengujian Beban Stopkontak	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Pengujian penggunaan energi listrik (monitor admin).....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 Pengujian Kategori Fuzzy MADM (admin)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Pengujian Riwayat Penggunaan Energi Listrik ..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Pengujian Penggunaan Energi listrik (Konsumen) ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Pengujian Beban menggunakan alat ukur manual ...	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A Standard Operational Procedure (SOP).....	A-1
LAMPIRAN B SCRIPT CODE PROGRAM.....	B-2
LAMPIRAN C Daftar Riwayat Hidup.....	C-3



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., Jannah, M., Aiman, U., Hasda, S., Fadilla, Z., Taqwin, N., Masita, Ardiawan, K. N., & Sari, M. E. (2021). Metodologi Penelitian Kuantitatif. In *PT Rajagrafindo Persada* (Vol. 3, Issue 2).
<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106>
- Alfian, Z. A., Hapsari, A. T., & Alhidayatuddiniyah, A. (2023). Monitoring Listrik Server dengan Fuzzy Logic Melalui IoT dan Aplikasi Web. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 4(04), 775–783.
<https://doi.org/10.30998/jrami.v4i04.8860>
- Ali, M. (2018). Aplikasi Elektronika Daya pada Sistem Tenaga Listrik. *UNY Pers*, 1–149.
- ANDROID. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, 2(3), 13–24.
- Budiyanti, R. T. (2021). *Buku Ajar Internet of Things*.
Buku ini di tulis oleh Dosen Universitas Medan Area Hak Cipta di Lindungi oleh Undang-Undang Telah di Deposit ke Repository UMA pada tanggal 27 Januari 2022. (2022).
- Cholilalah, Rois Arifin, A. I. H. (2019). Pengembangan analisis struktur kajian dari e-governance. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 82–95.
- Dawe, A. Y. B. (2021). Sistem Monitoring Untuk Penggunaan Daya Listrik Pada Smarthome With Method Fuzzy Logic Berbasis Iot. *Prosiding Seminar Nasional Fortei7 (SinarFe7)*, 554–564.
<http://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/view/14%0Ahttp://journal.fortei7.org/index.php/sinarFe7/article/download/14/100>
- DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI BLYNK. *Infotech: Journal of Technology Information*, 7(1), 47–54. <https://doi.org/10.37365/jti.v7i1.106>
- Dwisaputra, I., Yudhi, Y., Anggrainy, K., & Novaldy, S. (2021). Kontrol dan Monitoring Stop Kontak Berbasis Android. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(1), 23.
<https://doi.org/10.24853/resistor.4.1.23-28>

- Elisabeth Pratidhina, Heru Kuswanto, D. R. (2021). Penggunaan Arduino Uno dan Common-Coding pada Percobaan Fisika Materi Kelistrikan. In *Cipta Media Nusantara (CMN)*; Surabaya.
- Fitriyah, Q., Vira Putri, T., Wirangga, A., & Prihadi Eko Wahyudi, M. (2021).
- Hariyadi, S., Hartono, H., I.S., R., Setiyo, S., & Julaihah, S. (2023). Sistem Kontrol Dan Monitoring Aliran Daya Listrik Pada Jaringan Distribusi Tegangan Rendah Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Iot. *Jurnal Penelitian*, 8(2), 151–164. <https://doi.org/10.46491/jp.v8i2.1501>
- Haryanto, E. V., & Puspasari, R. (2017). Rancang Bangun Monitoring Penerangan Ruangan Menggunakan Kamera Berbasis Komputer Dengan Metode Fuzzy Logic. *It (Informatic Technique) Journal*, 4(2), 192. <https://doi.org/10.22303/it.4.2.2016.192-201>
- Hikmiyah, N. R., Siregar, R. R. A., Prayitno, B., Kusuma, D. T., & Pahiyanti, N. G. (2021). Metode Fuzzy Subtractive Clustering Dalam Pengelompokkan Penggunaan Energi Listrik Rumah Tangga. *Petir*, 14(2), 269–279. <https://doi.org/10.33322/petir.v14i2.1448>
- Ilham Firman Maulana. (2020). Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 854–863. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i5.2232>
- Ma, matul, & Hamdani, E. (2019). Prototipe Sistem Monitoring Pemakaian Daya Listrik Rumah Tangga Menggunakan Android. 4(2), 2541–5867. <https://doi.org/10.37253/telcomatics.v4i2.613>
- Mangoting Rongre, E., MSi Manado, Ss., & Jurusan Teknik Elektro, K. (2018). *Praktikum Sensor Dan Transducer*.
- Mitha Djaksana, Y., Eresha Jl Raya Puspipetek, S., Serpong, K., & Tangerang Selatan, K. (2020). PERANCANGAN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS
- Murdiyat, P., Handri Gunanto, L., Teknik Elektro, J., & Negeri Samarinda, P. (2021). Rancang Bangun Sensor Node Untuk Sistem Monitoring Energi Listrik Nirkabel Pada Gedung Dalam Kampus Politeknik Negeri Samarinda. 2(1). <https://doi.org/xx.xxxx>
- Nasional, S., Elektro, T., Informasi, S., Informatika, T., Sari, S. Z., Putra, D. S., & Iqbal, A. (2021). Smart Metering untuk Pengidentifikasi Jenis Beban Listrik. 175–182.

- Nuraini, R., Daniarti, Y., Irwansyah, I. P., Sinlae, A. A. J., & Setiawansyah, S. (2022). Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Menggunakan TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wireless Router. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 411. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i2.4065>
- Online, T. (2023). Jurnal Politeknik Caltex Riau Alat Monitoring dan Notifikasi Penggunaan Daya Listrik Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things. 8(2), 408–420.
- Parhan, N. (2013). *Teknik Listrik Dasar*. 01(1), 205.
- Pela, M. F., & Pramudita, R. (2021). SISTEM MONITORING PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA RUMAH
- Prabowo, Y. A., & Mandala Putra, L. E. U. (2022). Perancangan Hour Meter Berbasis Internet of Thing Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 5(1), 53–61. <https://doi.org/10.36595/jire.v5i1.513>
- Rancang Bangun Alat Monitoring Energi Listrik Pada Kulkas Berbasis Smartphone. *Jurnal Integrasi* |, 122(2), 122–126.
- Rindengan, A. ., & Yohanes, A. . L. (2019). Sistem Fuzzy. In *Sistem Fuzzy*.
- Saptaka, A. A. N. G. (2023). *BUKU AJAR ELEKTRONIKA DAYA (Edisi 2)*. Edisi 2.
- Saramuddin. (2018). Cara Mudah Kuasai Mikrokontroler Arduino Teori Dan Praktek. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Sasmoko, D. (2021). Arduino dan Sensor pada Project Arduino DIY. In *Penerbit Yayasan Prima Agus Teknik*.
- Sidik, M. F., & Rahmad, I. F. (2021). MONITORING KONDISI UDARA DI KOTA MEDAN DENGAN PENDEKATAN FUZZY LOGIC BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *It (Informatic Technique) Journal*, 8(1), 73. <https://doi.org/10.22303/it.8.1.2020.73-80>
- Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo, Sri Kusumadewi
- Sudrajat. (2008). Dasar-Dasar Fuzzy Logic. *Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran Bandung*, 1(1), 1–63. https://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2010/07/dasar_dasar_fuzzy_logic.pdf

Virdaus, M. S. S., & Ihsanto, E. (2021). Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Kualitas Udara Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Wemos. *Jurnal Teknologi Elektro*, 12(1), 22.
<https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i1.005>

Yusro, M., & Diamah, A. (2019). Sensor dan Transduser Teori dan Aplikasi. In *Universitas Negeri Jakarta*.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A Standard Operational Procedure (SOP)

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING ARUS, DAYA DAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK DARI BERBAGAI COUNTER RUANGAN DI BANDAR UDARA DENGAN METODE *FUZZY MULTIPLE ATRIBUT DECISION MAKING* (FMADM) BERBASIS IOT

Oleh :

ADELIA MEGA LOURENZA RAMADHANI

NIT. 30121002

Standard Operational Procedure (SOP) dalam pengoperasian alat adalah panduan yang merinci mengenai langkah-langkah yang harus diikuti untuk menggunakan alat dengan benar dan aman. SOP ini mencakup instruksi rinci tentang cara menghidupkan dan mematikan alat. Dimana dengan menggunakan *Standar Operational Procedure* (SOP) yang telah dibuat bertujuan untuk menjaga alat Proyek Akhir terhindar dari kerusakan atau salah prosedur, setiap pengguna alat akan mengikuti prosedur yang sama, sehingga dapat menjamin konsistensi dan akurasi hasil. Para pengguna harus memahami dan mengikuti SOP ini dengan cermat untuk memastikan operasi yang aman, efisien, dan tepat sesuai dengan tujuan penggunaan alat tersebut.

Berikut merupakan *Standar Operational Procedure* (SOP) untuk menghidupkan dan mematikan alat Proyek Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Arus, Daya Dan Konsumsi Energi Listrik Dari Berbagai Counter Ruangan Di Bandar Udara Dengan Metode *Fuzzy Multiple Atribut Decision Making* (FMADM) Berbasis Iot ” sebagai berikut:

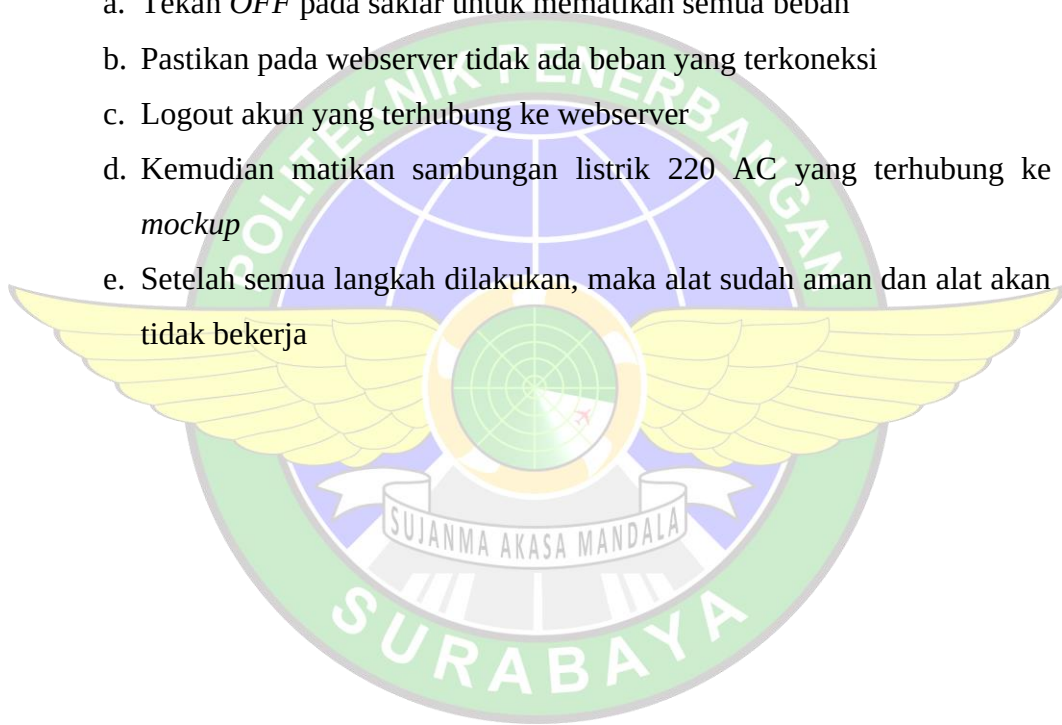
1. Mengoperasikan alat sesuai dengan SOP
 - a. Sambungkan mockup dengan aliran listrik 220 VAC dan pastikan dalam kondisi baik dan siap digunakan.
 - b. Kemudian sambungkan output modul ESP 32 ke laptop dengan menggunakan kabel USB connector. Disini digunakan untuk mengecek dan memastikan bahwa bahwa program pada aplikasi Arduino IDE bekerja

dengan baik dan normal, serta siap untuk di upload ke board NodeMCU yang digunakan pada alat ini.

- c. Setelah itu buka aplikasi XAMPP pada laptop untuk mengaktifkan jaringan internet dan webserver agar bisa diakses.
- d. Akses webserver yang sudah dibuat untuk memonitoring penggunaan energi listrik.
- e. Lalu login dengan user dan pasword yang telah dibuat.
- f. Kemudian switc on saklar untuk menyalakan beban.
- g. Setelah beban menyala kita bisa memonitoring penggunaan daya listrik yang digunakan.

2. Mematikan alat sesuai SOP

- a. Tekan *OFF* pada saklar untuk mematikan semua beban
- b. Pastikan pada webserver tidak ada beban yang terkoneksi
- c. Logout akun yang terhubung ke webserver
- d. Kemudian matikan sambungan listrik 220 AC yang terhubung ke *mockup*
- e. Setelah semua langkah dilakukan, maka alat sudah aman dan alat akan tidak bekerja



LAMPIRAN B SCRIPT CODE PROGRAM

1. Program data Arduino IDE

```
#include "pzem.h"
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#define rx2 16
#define tx2 17

const char* ssid = "QUEEN";
const char* password = "pinguuuu";
String server = "http://202.158.40.155:9000//update_sensor.php";

float harga_per_kwh = 1444.70;

float pzem004_voltage[4];
float pzem004_current[4];
float pzem004_power[4];
float pzem004_energy[4];
float pzem004_frequency[4];
float cost[4];

// the setup function runs once when you press reset or power the board
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial2.begin(9600, SERIAL_8N2, rx2, tx2);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.print("Connected to WiFi with IP: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  delay(3000);
}

// the loop function runs over and over again forever
void loop() {

  read_pzem();
  push_data();
  delay(1000);
}

void push_data(){
```

```

String data = "log_data=1&voltage1=" + String(pzem004_voltage[1])
    + "&current1=" + String(pzem004_current[1],3)
    + "&power1=" + String(pzem004_power[1],3)
    + "&energy1=" + String(pzem004_energy[1],3)
    + "&cost1=" + String(cost[1],3)
    + "&voltage2=" + String(pzem004_voltage[2])
    + "&current2=" + String(pzem004_current[2],3)
    + "&power2=" + String(pzem004_power[2],3)
    + "&energy2=" + String(pzem004_energy[2],3)
    + "&cost2=" + String(cost[2],3)
    + "&voltage3=" + String(pzem004_voltage[3])
    + "&current3=" + String(pzem004_current[3],3)
    + "&power3=" + String(pzem004_power[3],3)
    + "&energy3=" + String(pzem004_energy[3],3)
    + "&cost3=" + String(cost[3],3);

WiFiClient client;
HTTPClient http;
http.begin(client, server); // Replace with your server URL
http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded"); //
Set content type

int httpStatusCode = http.POST(data);
if (httpStatusCode > 0) {
    Serial.print("POST request response: ");
    Serial.println(httpStatusCode);
    String payload = http.getString();
    Serial.println(payload); // Optional: print server response (if any)
} else {
    Serial.println("Error sending POST request");
}
http.end();

}

void read_pzem(){
    for(int i=1; i<=3; i++){
        readPZEM004(&pzem004_voltage[i], &pzem004_current[i],
        &pzem004_power[i], &pzem004_energy[i], &pzem004_frequency[i], i);
        cost[i] = pzem004_energy[i] * (float)harga_per_kwh;
        if(pzem004_voltage[i]<0 ||
        pzem004_voltage[i]>400.0){pzem004_voltage[i]=0;}
        if(pzem004_current[i]<0 ||
        pzem004_current[i]>100.0){pzem004_current[i]=0;}
        if(pzem004_power[i]<0 ||
        pzem004_power[i]>22000.0){pzem004_power[i]=0;}
    }
}

```



```

        if(pzem004_energy[i]<0 ||
        pzem004_energy[i]>9999.99){pzem004_energy[i]=0;}
        if(cost[i]<0){cost[i]=0;}
        delay(50);
        //Serial.println("voltage"+String(i)+" = " + String(pzem004_voltage[i]));
        //Serial.println("current"+String(i)+" = " + String(pzem004_current[i],3));
        //Serial.println("power"+String(i)+" = " + String(pzem004_power[i],3));
        //Serial.println("energy"+String(i)+" = " + String(pzem004_energy[i],3));
        //Serial.println("frequency"+String(i)+" = " +
String(pzem004_frequency[i]));
    }
}

```

2. Program data fuzzy MADM

```

<?php
include ('connection.php');
include($_SERVER["DOCUMENT_ROOT"] . '/user_pass.php');
require($_SERVER["DOCUMENT_ROOT"] . '/login_cek.php');
if($_SESSION["who_login"] != $Username[0]){
    header("location: http://" . $_SERVER["SERVER_NAME"] .
"/login_page.php");
}
?>
<!doctype html>
<html lang="en">
<head>
    <!-- Required meta tags -->
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
shrink-to-fit=yes">

    <script src="js/jquery-1.11.1.min.js"></script>
    <script src="js/jquery.min.js"></script>
    <script src="js/bootstrap.min.js"></script>
    <script src="js/popper.min.js"></script>

    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link rel="stylesheet" href="/css/bootstrap.min.css">
    <link rel="stylesheet" href="/css/style.css">

</head>
<body onload="updateVal()" style="display: flex; align-items: center; justify-
content: center; width: 100%; height: 1000px; position: relative;"

```

```
<h1 class="title_page"> SYSTEM MONITORING
```

```
    <a href="/logout.php">
    <button type="button" class="btn-close"></button>
  </a>
```

```
</h1>
```

```
<div class="navbar">
```

```
  <nav style="position: absolute; left: 120px;">
    <a href="/index.php" class="navbar_link" style="color: white;"
```

```
>MONITOR</a>
```

```
  </nav>
```

```
  <nav style="position: absolute; right: 430px;">
```

```
    <a href="/fuzzy.php" class="navbar_link" style="color:
blue;">FUZZY</a>
```

```
  </nav>
```

```
  <nav style="color: white; position: absolute; right: 120px;">
```

```
    <a href="/log.php" class="navbar_link">LOG</a>
```

```
  </nav>
```

```
</div>
```

```
<div class="main_frame_index" style="align-items: start;">
```

```
  <table class="table table-bordered" style="text-align: center;">
```

```
    <thead class="thead-dark">
```

```
      <tr>
```

```
        <th scope="col">USER</th>
```

```
        <th scope="col">Bobot Daya</th>
```

```
        <th scope="col">Bobot Energy</th>
```

```
        <th scope="col">Bobot Biaya</th>
```

```
      </tr>
```

```
    </thead>
```

```
    <tbody>
```

```
      <tr>
```

```
        <th scope="row">User 1</th>
```

```
        <td id="user1_bobot_daya_value"></td>
```

```
        <td id="user1_bobot_energy_value"></td>
```

```
        <td id="user1_bobot_biaya_value"></td>
```

```
      </tr>
```

```
      <tr>
```

```
        <th scope="row">User 2</th>
```

```

        <td id="user2_bobot_daya_value"></td>
        <td id="user2_bobot_energy_value"></td>
        <td id="user2_bobot_biaya_value"></td>
    </tr>
    <tr>
        <th scope="row">User 3</th>
        <td id="user3_bobot_daya_value"></td>
        <td id="user3_bobot_energy_value"></td>
        <td id="user3_bobot_biaya_value"></td>
    </tr>
</tbody>
</table>

```

<table class="table table-bordered" style="text-align: center; position: absolute; top: 200px;">

```

    <thead class="thead-dark">
        <tr>
            <th scope="col">USER</th>
            <th scope="col">Fuzifikasi Daya</th>
            <th scope="col">Fuzifikasi Energy</th>
            <th scope="col">Fuzifikasi Biaya</th>
        </tr>
    </thead>
    <tbody>
        <tr>
            <th scope="row">User 1</th>
            <td id="user1_fuzifikasi_daya_value"></td>
            <td id="user1_fuzifikasi_energy_value"></td>
            <td id="user1_fuzifikasi_biaya_value"></td>
        </tr>
        <tr>
            <th scope="row">User 2</th>
            <td id="user2_fuzifikasi_daya_value"></td>
            <td id="user2_fuzifikasi_energy_value"></td>
            <td id="user2_fuzifikasi_biaya_value"></td>
        </tr>
        <tr>
            <th scope="row">User 3</th>
            <td id="user3_fuzifikasi_daya_value"></td>
            <td id="user3_fuzifikasi_energy_value"></td>
            <td id="user3_fuzifikasi_biaya_value"></td>
        </tr>
    </tbody>
</table>

```

</div>

```
<input type="hidden" id="user1_voltage_value" value="0">
<input type="hidden" id="user1_current_value" value="0">
<input type="hidden" id="user1_power_value" value="0">
<input type="hidden" id="user1_energy_value" value="0">
<input type="hidden" id="user1_cost_value" value="0">
<input type="hidden" id="user1_bobot_daya_value" value="0">
<input type="hidden" id="user1_bobot_energy_value" value="0">
<input type="hidden" id="user1_bobot_biaya_value" value="0">
```

```
<input type="hidden" id="user2_voltage_value" value="0">
<input type="hidden" id="user2_current_value" value="0">
<input type="hidden" id="user2_power_value" value="0">
<input type="hidden" id="user2_energy_value" value="0">
<input type="hidden" id="user2_cost_value" value="0">
```

```
<input type="hidden" id="user3_voltage_value" value="0">
<input type="hidden" id="user3_current_value" value="0">
<input type="hidden" id="user3_power_value" value="0">
<input type="hidden" id="user3_energy_value" value="0">
<input type="hidden" id="user3_cost_value" value="0">
```

<div id="script_rx"></div>

<script>

```
// fetch data from database..
function updateVal(){
  var data = {
    "get_sensor_fuzzy" : 1,
  };
  $.ajax({
    url : "/update_sensor.php",
    type : "POST",
    data : data,
    success:function(data){
      $("#script_rx").html(data);
    }
  });
}
```

```
var Input =
parseFloat(document.getElementById("user1_energy_value").value);
var fuzzifikasi = fuzzify_energy(Input);
var defuzzifikasi = defuzzify_energy(fuzzifikasi);
```

```

        var classification = classify(fuzifikasi);
        document.getElementById("user1_bobot_energy_value").innerHTML =
defuzifikasi.toFixed(2);
        document.getElementById("user1_fuzifikasi_energy_value").innerHTML
= classification;

```

```

        Input =
parseFloat(document.getElementById("user1_power_value").value);
        fuzifikasi = fuzzify_power(Input);
        defuzifikasi = defuzzify_power(fuzifikasi);
        classification = classify(fuzifikasi);
        document.getElementById("user1_bobot_daya_value").innerHTML =
defuzifikasi.toFixed(2);
        document.getElementById("user1_fuzifikasi_daya_value").innerHTML =
classification;

```

```

        Input = parseFloat(document.getElementById("user1_cost_value").value);
        fuzifikasi = fuzzify_cost(Input);
        defuzifikasi = defuzzify_cost(fuzifikasi);
        classification = classify(fuzifikasi);
        document.getElementById("user1_bobot_biaya_value").innerHTML =
defuzifikasi.toFixed(2);
        document.getElementById("user1_fuzifikasi_biaya_value").innerHTML
= classification;

```

```

        Input =
parseFloat(document.getElementById("user2_energy_value").value);
        fuzifikasi = fuzzify_energy(Input);
        defuzifikasi = defuzzify_energy(fuzifikasi);
        classification = classify(fuzifikasi);
        document.getElementById("user2_bobot_energy_value").innerHTML =
defuzifikasi.toFixed(2);
        document.getElementById("user2_fuzifikasi_energy_value").innerHTML
= classification;

```

```

        Input =
parseFloat(document.getElementById("user2_power_value").value);

        fuzifikasi = fuzzify_power(Input);

        defuzifikasi = defuzzify_power(fuzifikasi);

        classification = classify(fuzifikasi);

        document.getElementById("user2_bobot_daya_value").innerHTML =
defuzifikasi.toFixed(2);

```



```
document.getElementById("user2_fuzifikasi_daya_value").innerHTML =  
classification;
```

```
Input = parseFloat(document.getElementById("user2_cost_value").value);
```

```
fuzifikasi = fuzzify_cost(Input);
```

```
defuzifikasi = defuzzify_cost(fuzifikasi);
```

```
classification = classify(fuzifikasi);
```

```
document.getElementById("user2_bobot_biaya_value").innerHTML =  
defuzifikasi.toFixed(2);
```

```
document.getElementById("user2_fuzifikasi_biaya_value").innerHTML  
= classification;
```

```
Input =  
parseFloat(document.getElementById("user3_energy_value").value);
```

```
fuzifikasi = fuzzify_energy(Input);
```

```
defuzifikasi = defuzzify_energy(fuzifikasi);
```

```
classification = classify(fuzifikasi);
```

```
document.getElementById("user3_bobot_energy_value").innerHTML =  
defuzifikasi.toFixed(2);
```

```
document.getElementById("user3_fuzifikasi_energy_value").innerHTML  
= classification;
```

```
Input =  
parseFloat(document.getElementById("user3_power_value").value);
```

```
fuzifikasi = fuzzify_power(Input);
```

```
defuzifikasi = defuzzify_power(fuzifikasi);
```

```
classification = classify(fuzifikasi);
```

```
document.getElementById("user3_bobot_daya_value").innerHTML =  
defuzifikasi.toFixed(2);
```

```
document.getElementById("user3_fuzifikasi_daya_value").innerHTML =  
classification;
```

```
Input = parseFloat(document.getElementById("user3_cost_value").value);
```

```
fuzifikasi = fuzzify_cost(Input);
```

```
defuzifikasi = defuzzify_cost(fuzifikasi);
```

```

        classification = classify(fuzifikasi);

        document.getElementById("user3_bobot_biaya_value").innerHTML =
defuzifikasi.toFixed(2);

        document.getElementById("user3_fuzifikasi_biaya_value").innerHTML
= classification;

    }

```

```

        setInterval(updateVal, 1000);

```

```

</script>

```

```

<script>

```

```

var a_power = 50;
var b_power = 100;
var c_power = 200;

```

```

var a_energy = 0.50;
var b_energy = 0.150;
var c_energy = 0.300;

```

```

var a_cost = 150;
var b_cost = 200;
var c_cost = 250;

```

```

// Define Sugeno outputs for each rule
const lowOutputPower = 1;
const mediumOutputPower = 2;
const highOutputPower = 3;

```

```

const lowOutputEnergy = 1;
const mediumOutputEnergy = 2;
const highOutputEnergy = 3;

```

```

const lowOutputCost = 1;
const mediumOutputCost = 2;
const highOutputCost = 3;

```

```

// Define membership functions for energy
function lowEnergy(x) {
    if (x <= a_energy) {
        return 1;
    }
}

```



```

    } else if (x > a_energy && x < b_energy) {
        return (b_energy - x) / (b_energy-a_energy);
    } else {
        return 0;
    }
}

```

```

function mediumEnergy(x) {
    if (x >= a_energy && x < b_energy) {
        return (x - a_energy) / (b_energy-a_energy);
    } else if (x >= b_energy && x < c_energy) {
        return (c_energy-x) / (c_energy-b_energy);
    } else {
        return 0;
    }
}

```

```

function highEnergy(x) {
    if (x >= b_energy && x < c_energy) {
        return (x - b_energy) / (c_energy-b_energy);
    } else if (x >= c_energy) {
        return 1;
    } else {
        return 0;
    }
}

```

// Define membership functions for power

```

function lowPower(x) {
    if (x <= a_power) {
        return 1;
    } else if (x > a_power && x < b_power) {
        return (b_power - x) / (b_power-a_power);
    } else {
        return 0;
    }
}

```

```

function mediumPower(x) {
    if (x >= a_power && x < b_power) {
        return (x - a_power) / (b_power-a_power);
    } else if (x >= b_power && x < c_power) {
        return (c_power-x) / (c_power-b_power);
    } else {
        return 0;
    }
}

```

```

    }
}

function highPower(x) {
    if (x >= b_power && x < c_power) {
        return (x - b_power) / (c_power-b_power);
    } else if (x >= c_power) {
        return 1;
    } else {
        return 0;
    }
}

```

// Define membership functions for power

```

function lowCost(x) {
    if (x <= a_cost) {
        return 1;
    } else if (x > a_cost && x < b_cost) {
        return (b_cost - x) / (b_cost-a_cost);
    } else {
        return 0;
    }
}

```

```

function mediumCost(x) {
    if (x >= a_cost && x < b_cost) {
        return (x - a_cost) / (b_cost-a_cost);
    } else if (x >= b_cost && x < c_cost) {
        return (c_cost-x) / (c_cost-b_cost);
    } else {
        return 0;
    }
}

```

```

function highCost(x) {
    if (x >= b_cost && x < c_cost) {
        return (x - b_cost) / (c-b_cost);
    } else if (x >= c_cost) {
        return 1;
    } else {
        return 0;
    }
}

```

// Function to classify the fuzzy membership

```

function classify(memberships) {
  const { low, medium, high } = memberships;
  if (low >= medium && low >= high) {
    return "rendah = " + low.toFixed(2);
  } else if (medium >= low && medium >= high) {
    return "sedang = " + medium.toFixed(2);
  } else {
    return "tinggi = " + high.toFixed(2);
  }
}

```

```

// Function to fuzzify the input
function fuzzify_energy(energy) {
  return {
    low: lowEnergy(energy),
    medium: mediumEnergy(energy),
    high: highEnergy(energy)
  };
}

```

```

// Function to fuzzify the input
function fuzzify_power(power) {
  return {
    low: lowPower(power),
    medium: mediumPower(power),
    high: highPower(power)
  };
}

```

```

// Function to fuzzify the input
function fuzzify_cost(cost) {
  return {
    low: lowCost(cost),
    medium: mediumCost(cost),
    high: highCost(cost)
  };
}

```

```

// Function to defuzzify the results
function defuzzify_energy(memberships) {
  // Extract membership values
  const { low, medium, high } = memberships;

  // Calculate the weighted sum of the rule outputs

```



```

    const weightedSum = (low * lowOutputEnergy) + (medium *
mediumOutputEnergy) + (high * highOutputEnergy);
    const sumOfWeights = low + medium + high;

    // Defuzzify (weighted average)
    if (sumOfWeights === 0) {
        return 0;
    } else {
        return weightedSum / sumOfWeights;
    }
}

// Function to defuzzify the results
function defuzzify_power(memberships) {
    // Extract membership values
    const { low, medium, high } = memberships;

    // Calculate the weighted sum of the rule outputs
    const weightedSum = (low * lowOutputPower) + (medium *
mediumOutputPower) + (high * highOutputPower);
    const sumOfWeights = low + medium + high;

    // Defuzzify (weighted average)
    if (sumOfWeights === 0) {
        return 0;
    } else {
        return weightedSum / sumOfWeights;
    }
}

// Function to defuzzify the results
function defuzzify_cost(memberships) {
    // Extract membership values
    const { low, medium, high } = memberships;

    // Calculate the weighted sum of the rule outputs
    const weightedSum = (low * lowOutputCost) + (medium *
mediumOutputCost) + (high * highOutputCost);
    const sumOfWeights = low + medium + high;

    // Defuzzify (weighted average)
    if (sumOfWeights === 0) {
        return 0;
    } else {
        return weightedSum / sumOfWeights;
    }
}

```

```

    }

    // Function to interpret fuzzy output qualitatively
    function interpretOutput(output) {
        if (output < 30) {
            return "rendah";
        } else if (output < 70) {
            return "sedang";
        } else {
            return "tinggi";
        }
    }
}

</script>

</body>

</html>

```

3. Program data Index.Php

```

<?php
include ('connection.php');
include($_SERVER["DOCUMENT_ROOT"] . '/user_pass.php');
require($_SERVER["DOCUMENT_ROOT"] . '/login_cek.php');
if($_SESSION["who_login"] != $Username[0]){
    header("location: http://" . $_SERVER["SERVER_NAME"] .
"/login_page.php");
}
?>
<!doctype html>
<html lang="en">
<head>
    <!-- Required meta tags -->
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
shrink-to-fit=yes">

    <script src="js/jquery-1.11.1.min.js"></script>
    <script src="js/jquery.min.js"></script>
    <script src="js/bootstrap.min.js"></script>
    <script src="js/popper.min.js"></script>

    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link rel="stylesheet" href="/css/bootstrap.min.css">

```

```

<link rel="stylesheet" href="/css/style.css">

</head>

<body onload="updateVal()" style="display: flex; align-items: center; justify-
content: center; width: 100%; height: 1000px; position: relative;">

<h1 class="title_page"> SYSTEM MONITORING

    <a href="/logout.php">
    <button type="button" class="btn-close"></button>
    </a>

</h1>

<div class="navbar">

    <nav style="position: absolute; left: 120px;">
        <a href="/index.php" class="navbar_link" style="color: blue;"
>MONITOR</a>
    </nav>
    <nav style="color: white; position: absolute; right: 430px;">
        <a href="/fuzzy.php" class="navbar_link">FUZZY</a>
    </nav>
    <nav style="color: white; position: absolute; right: 120px;">
        <a href="/log.php" class="navbar_link">LOG</a>
    </nav>

</div>

<div class="main_frame_index">

    <div class="user1-frame">
        <div class="user-text">USER 1</div>

        <div class="user-voltage-frame">
            <div class="user-voltage-title">
                VOLTAGE (V)
            </div>
            <div class="user-voltage-text" id="user1_voltage_value">0</div>
        </div>

        <div class="user-current-frame">
            <div class="user-current-title">
                CURRENT (A)

```

```
</div>
<div class="user-current-text" id="user1_current_value">0</div>
</div>
```

```
<div class="user-power-frame">
  <div class="user-power-title">
    POWER (W)
  </div>
  <div class="user-power-text" id="user1_power_value">0</div>
</div>
```

```
<div class="user-energy-frame">
  <div class="user-energy-title">
    ENERGY (Kwh)
  </div>
  <div class="user-energy-text" id="user1_energy_value">0</div>
</div>
```

```
<div class="user-cost-frame">
  <div class="user-cost-title">
    COST (Rp)
  </div>
  <div class="user-cost-text" id="user1_cost_value">0</div>
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="user2-frame">
  <div class="user-text">USER 2</div>
```

```
  <div class="user-voltage-frame">
    <div class="user-voltage-title">
      VOLTAGE (V)
    </div>
    <div class="user-voltage-text" id="user2_voltage_value">0</div>
  </div>
```

```
  <div class="user-current-frame">
    <div class="user-current-title">
      CURRENT (A)
    </div>
    <div class="user-current-text" id="user2_current_value">0</div>
  </div>
```

```
<div class="user-power-frame">
```

```

<div class="user-power-title">
  POWER (W)
</div>
<div class="user-power-text" id="user2_power_value">0</div>
</div>

<div class="user-energy-frame">
  <div class="user-energy-title">
    ENERGY (Kwh)
  </div>
  <div class="user-energy-text" id="user2_energy_value">0</div>
</div>

<div class="user-cost-frame">
  <div class="user-cost-title">
    COST (Rp)
  </div>
  <div class="user-cost-text" id="user2_cost_value">0</div>
</div>
</div>

<div class="user3-frame">
  <div class="user-text">USER 3</div>

  <div class="user-voltage-frame">
    <div class="user-voltage-title">
      VOLTAGE (V)
    </div>
    <div class="user-voltage-text" id="user3_voltage_value">0</div>
  </div>

  <div class="user-current-frame">
    <div class="user-current-title">
      CURRENT (A)
    </div>
    <div class="user-current-text" id="user3_current_value">0</div>
  </div>

  <div class="user-power-frame">
    <div class="user-power-title">
      POWER (W)
    </div>
    <div class="user-power-text" id="user3_power_value">0</div>
  </div>

```



```

<div class="user-energy-frame">
  <div class="user-energy-title">
    ENERGY (Kwh)
  </div>
  <div class="user-energy-text" id="user3_energy_value">0</div>
</div>

<div class="user-cost-frame">
  <div class="user-cost-title">
    COST (Rp)
  </div>
  <div class="user-cost-text" id="user3_cost_value">0</div>
</div>

</div>

</div>

<div id="script_rx"></div>

<script>
  // fetch data from database..
  function updateVal(){
    var data = {
      "get_sensor" : 1,
    };
    $.ajax({
      url : "/update_sensor.php",
      type : "POST",
      data : data,
      success:function(data){
        $("#script_rx").html(data);
      }
    });
  }

  setInterval(updateVal, 1000);

</script>

</body>

```

```
</html>
```

4. Program data Index_user.php

```
<?php
include ('connection.php');
include($_SERVER["DOCUMENT_ROOT"] . '/user_pass.php');
require($_SERVER["DOCUMENT_ROOT"] . '/login_cek.php');
if($_SESSION["who_login"] == $Username[0]){
    header("location: http://" . $_SERVER["SERVER_NAME"] .
"/login_page.php");
}
?>
<!doctype html>
<html lang="en">
<head>
    <!-- Required meta tags -->
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
shrink-to-fit=yes">

    <script src="js/jquery-1.11.1.min.js"></script>
    <script src="js/jquery.min.js"></script>
    <script src="js/bootstrap.min.js"></script>
    <script src="js/popper.min.js"></script>

    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link rel="stylesheet" href="/css/bootstrap.min.css">
    <link rel="stylesheet" href="/css/style.css">

</head>

<body onload="updateVal()" style="display: flex; align-items: center; justify-
content: center; width: 100%; height: 1000px; position: relative;">

<h1 class="title_page"> SYSTEM MONITORING

    <a href="/logout.php">
    <button type="button" class="btn-close"></button>
    </a>

</h1>

<div class="navbar">
```

```

<nav style="position: absolute; left: 160px;">
  <a href="/index_user.php" class="navbar_link" style="color: blue;"
>MONITOR</a>
</nav>
<nav style="color: white; position: absolute; right: 160px;">
  <a href="/log_user.php" class="navbar_link">LOG</a>
</nav>

</div>

<div class="main_frame_index">

  <div class="user1-frame">
    <div class="user-text" id="user_text"></div>

    <div class="user-voltage-frame">
      <div class="user-voltage-title">
        VOLTAGE (V)
      </div>
      <div class="user-voltage-text" id="user_voltage_value">0</div>
    </div>

    <div class="user-current-frame">
      <div class="user-current-title">
        CURRENT (A)
      </div>
      <div class="user-current-text" id="user_current_value">0</div>
    </div>

    <div class="user-power-frame">
      <div class="user-power-title">
        POWER (W)
      </div>
      <div class="user-power-text" id="user_power_value">0</div>
    </div>

    <div class="user-energy-frame">
      <div class="user-energy-title">
        ENERGY (Kwh)
      </div>
      <div class="user-energy-text" id="user_energy_value">0</div>
    </div>

    <div class="user-cost-frame">

```

```

        <div class="user-cost-title">
            COST (Rp)
        </div>
        <div class="user-cost-text" id="user_cost_value">0</div>
    </div>

</div>

<div id="script_rx"></div>

<script>

    // fetch data from database..
    function updateVal(){
        var data = {
            "get_sensor" : 1,
        };
        $.ajax({
            url : "/update_sensor.php",
            type : "POST",
            data : data,
            success:function(data){
                $("#script_rx").html(data);
            }
        });
    }

    setInterval(updateVal, 1000);

</script>

</body>

</html>

```

5. Program data update sensor php

```

<?php
require_once($_SERVER["DOCUMENT_ROOT"] . '/connection.php');
include($_SERVER["DOCUMENT_ROOT"] . '/user_pass.php');

if($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {

```

```

        if(!empty($_POST['get_sensor']))){
            if($_COOKIE["who_login"]==$Username[0] ||
$_COOKIE["who_login"]==$Username[1]){
                $query = 'SELECT * FROM user1_sensor_value ORDER BY id DESC
LIMIT 1 ';
                $result = $con->query($query);
                if($result->num_rows>0){
                    while($row = $result->fetch_assoc()){
                        if($_COOKIE["who_login"]==$Username[0]){
                            echo '<script>
document.getElementById("user1_voltage_value").innerHTML = "' .
$row['voltage'] . "' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user1_current_value").innerHTML = "' .
$row['current'] . "' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user1_power_value").innerHTML = "' .
$row['power'] . "' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user1_energy_value").innerHTML = "' .
$row['energy'] . "' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user1_cost_value").innerHTML = "' . $row['cost']
. "' . "</script>';
                        }else{
                            echo '<script>
document.getElementById("user_voltage_value").innerHTML = "' .
$row['voltage'] . "' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user_current_value").innerHTML = "' .
$row['current'] . "' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user_power_value").innerHTML = "' .
$row['power'] . "' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user_energy_value").innerHTML = "' .
$row['energy'] . "' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user_cost_value").innerHTML = "' . $row['cost'] .
"' . "</script>';
                            echo '<script>
document.getElementById("user_text").innerHTML = "USER 1"; </script>';
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```



```

    }

    if($_COOKIE["who_login"]==$Username[0] ||
    $_COOKIE["who_login"]==$Username[2]){
        $query = 'SELECT * FROM user2_sensor_value ORDER BY id DESC
        LIMIT 1';
        $result = $con->query($query);
        if($result->num_rows>0){
            while($row = $result->fetch_assoc()){
                if($_COOKIE["who_login"]==$Username[0]){
                    echo '<script>
document.getElementById("user2_voltage_value").innerHTML = "' .
$row['voltage'] . "'; </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user2_current_value").innerHTML = "' .
$row['current'] . "'; </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user2_power_value").innerHTML = "' .
$row['power'] . "'; </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user2_energy_value").innerHTML = "' .
$row['energy'] . "'; </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user2_cost_value").innerHTML = "' . $row['cost']
. "'; </script>';
                }else{
                    echo '<script>
document.getElementById("user_voltage_value").innerHTML = "' .
$row['voltage'] . "'; </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user_current_value").innerHTML = "' .
$row['current'] . "'; </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user_power_value").innerHTML = "' .
$row['power'] . "'; </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user_energy_value").innerHTML = "' .
$row['energy'] . "'; </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user_cost_value").innerHTML = "' . $row['cost'] .
"' . </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user_text").innerHTML = "USER 2"; </script>';
                }
            }
        }
    }

```

```

    }
}

if($_COOKIE["who_login"]==$Username[0] ||
$_COOKIE["who_login"]==$Username[3]){
    $query = 'SELECT * FROM user3_sensor_value ORDER BY id DESC
LIMIT 1';
    $result = $con->query($query);
    if($result->num_rows>0){
        while($row = $result->fetch_assoc()){
            if($_COOKIE["who_login"]==$Username[0]){
                echo '<script>
document.getElementById("user3_voltage_value").innerHTML = "' .
$row['voltage'] . "'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user3_current_value").innerHTML = "' .
$row['current'] . "'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user3_power_value").innerHTML = "' .
$row['power'] . "'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user3_energy_value").innerHTML = "' .
$row['energy'] . "'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user3_cost_value").innerHTML = "' . $row['cost']
. "'"; </script>';
            }else{
                echo '<script>
document.getElementById("user_voltage_value").innerHTML = "' .
$row['voltage'] . "'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user_current_value").innerHTML = "' .
$row['current'] . "'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user_power_value").innerHTML = "' .
$row['power'] . "'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user_energy_value").innerHTML = "' .
$row['energy'] . "'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user_cost_value").innerHTML = "' . $row['cost'] .
"'"; </script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user_text").innerHTML = "USER 3"; </script>';
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    }
}

if(!empty($_POST['get_sensor_fuzzy'])){
    if($_COOKIE["who_login"]==$_Username[0] ||
$_COOKIE["who_login"]==$_Username[1]){
        $query = 'SELECT * FROM user1_sensor_value ORDER BY id DESC
LIMIT 1';
        $result = $con->query($query);
        if($result->num_rows>0){
            while($row = $result->fetch_assoc()){
                if($_COOKIE["who_login"]==$_Username[0]){
                    echo '<script>
document.getElementById("user1_voltage_value").value = "' . $row['voltage'] .
"'> </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user1_current_value").value = "' . $row['current'] .
"'> </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user1_power_value").value = "' . $row['power'] .
"'> </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user1_energy_value").value = "' . $row['energy'] .
"'> </script>';
                    echo '<script>
document.getElementById("user1_cost_value").value = "' . $row['cost'] . "'>
</script>';
                }
            }
        }
    }
}

if($_COOKIE["who_login"]==$_Username[0] ||
$_COOKIE["who_login"]==$_Username[2]){
    $query = 'SELECT * FROM user2_sensor_value ORDER BY id DESC
LIMIT 1';
    $result = $con->query($query);
    if($result->num_rows>0){
        while($row = $result->fetch_assoc()){
            if($_COOKIE["who_login"]==$_Username[0]){
                echo '<script>
document.getElementById("user2_voltage_value").value = "' . $row['voltage'] .
"'> </script>';

```

```

        echo '<script>
document.getElementById("user2_current_value").value = "' . $row['current'] .
"'</script>';
        echo '<script>
document.getElementById("user2_power_value").value = "' . $row['power'] .
"'</script>';
        echo '<script>
document.getElementById("user2_energy_value").value = "' . $row['energy'] .
"'</script>';
        echo '<script>
document.getElementById("user2_cost_value").value = "' . $row['cost'] . "'<
</script>';
    }
}
}

if($_COOKIE["who_login"]==$Username[0] ||
$_COOKIE["who_login"]==$Username[3]){
    $query = 'SELECT * FROM user3_sensor_value ORDER BY id DESC
LIMIT 1';
    $result = $con->query($query);
    if($result->num_rows>0){
        while($row = $result->fetch_assoc()){
            if($_COOKIE["who_login"]==$Username[0]){
                echo '<script>
document.getElementById("user3_voltage_value").value = "' . $row['voltage'] .
"'</script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user3_current_value").value = "' . $row['current'] .
"'</script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user3_power_value").value = "' . $row['power'] .
"'</script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user3_energy_value").value = "' . $row['energy'] .
"'</script>';
                echo '<script>
document.getElementById("user3_cost_value").value = "' . $row['cost'] . "'<
</script>';
            }
        }
    }
}
}
}

```

```

if (!empty($_POST['get_log'])){
    $user_num = $_COOKIE["log_view_status"];
    $query = 'SELECT MAX(id) AS max_id FROM
user' . $user_num . '_sensor_value';
    $result = mysqli_query($con, $query);
    $row = mysqli_fetch_assoc($result);
    $max_num = $row['max_id'];
    $query = 'SELECT * FROM user' . $user_num . '_sensor_value ORDER
BY id DESC LIMIT 18';
    $result = $con->query($query);
    if($result->num_rows>0){
        echo "<script> document.getElementById('table_data').innerHTML
= \"";

        while ($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
            $num = $max_num - $row['id'] + 1;
            echo "<tr>\
<th>\" . $num . "</th>\
<td>\" . $row['voltage'] . "</td>\
<td>\" . $row['current'] . "</td>\
<td>\" . $row['power'] . "</td>\
<td>\" . $row['energy'] . "</td>\
<td>\" . $row['cost'] . "</td>\
<td>\" . $row['waktu'] . "</td>\
</tr>\";
        }
        echo \"</script>\";
    }
}

if (!empty($_POST['log_data'])){
    date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
    $current_time = date("H:i:s d-m-Y"); // Format: YYYY-MM-DD HH:MM
    $query = "INSERT INTO `user1_sensor_value`(`voltage`, `current`,
`power`, `energy`, `cost`, `waktu`) VALUES
('".$_POST['voltage1'].",".$_POST['current1'].",".$_POST['power1'].",".$_P
OST['energy1'].",".$_POST['cost1'].",".$current_time.")";
    $con->query($query);
    $query = "INSERT INTO `user2_sensor_value`(`voltage`, `current`,
`power`, `energy`, `cost`, `waktu`) VALUES
('".$_POST['voltage2'].",".$_POST['current2'].",".$_POST['power2'].",".$_P
OST['energy2'].",".$_POST['cost2'].",".$current_time.")";
    $con->query($query);
    $query = "INSERT INTO `user3_sensor_value`(`voltage`, `current`,
`power`, `energy`, `cost`, `waktu`) VALUES

```



```

(($_POST['voltage3'].",".$_POST['current3'].",".$_POST['power3'].",".$_P
OST['energy3'].",".$_POST['cost3'].",".$current_time."");
    $con->query($query);
}

}

$con->close();

?>

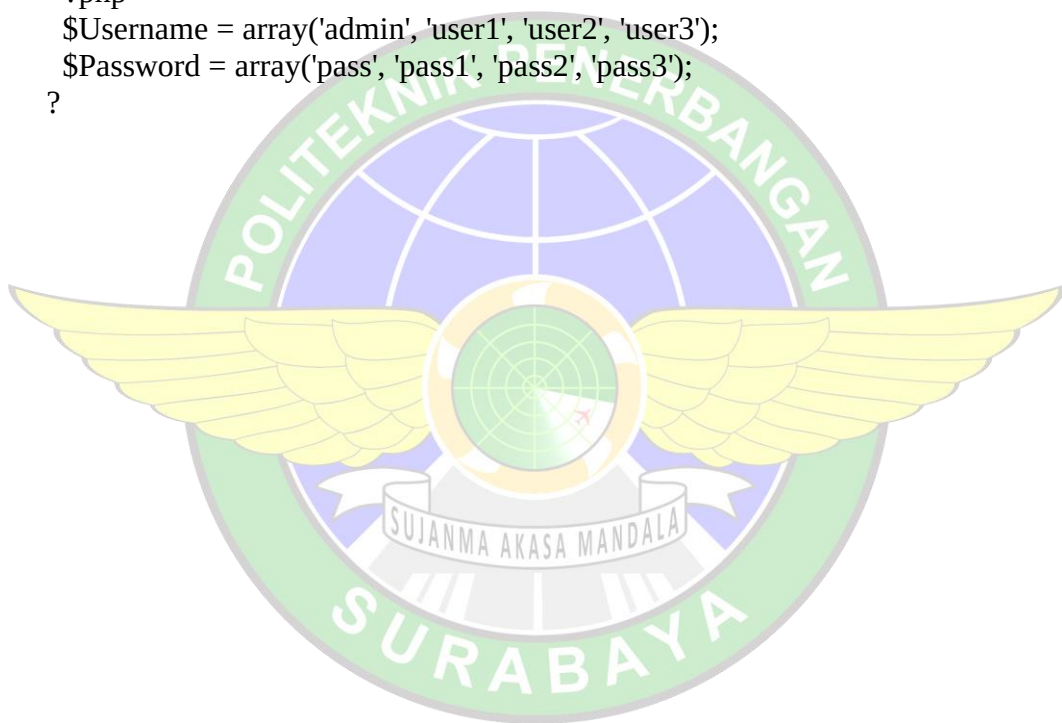
```

6. Program data User pass.php

```

<?php
$username = array('admin', 'user1', 'user2', 'user3');
$password = array('pass', 'pass1', 'pass2', 'pass3');
?

```



LAMPIRAN C Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



ADELIA MEGA LOURENZA RAMADHANI, lahir di Bojonegoro pada tanggal 01 November 2003, putri kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Akhmad Abu Tholib dan Ibu Sunik Yulia Dewi. Mempunyai dua saudara kandung kakak Bintang Agung Prabowo dan adik Guntur Aditya Putra Pamungkas. Beragama Islam. Bertempat tinggal di Dsn. Setro Ds. Ngranggonanyar, RT. 006/ RW. 002 Kecamatan Kepohbaru, Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Dengan pendidikan formal yang

pernah diikuti sebagai berikut :

1. MI Darul Ulum Ngranggonanyar (lulus pada tahun 2015)
2. SMP Negeri 2 Kepohbaru (lulus pada tahun 2018)
3. SMA Negeri Model Terpadu Bojonegoro (lulus pada tahun 2021)

Pada bulan September 2021 diterima sebagai Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya Program Studi D3 Teknik Listrik Bandara angkatan XVI A. Melaksanakan *On The Job Training* (OJT) 1 di Bandar Udara Haluoleo Kendari mulai dari 08 Mei 2021 sampai dengan 13 September 2021 dan Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai 2 Oktober 2023 sampai dengan 29 Februari 2024. Telah melaksanakan Proyek Akhir sebagai syarat kelulusan dalam Pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.