

ABSTRAK

IMPLEMENRASI FUZZY LOGIC PADA SISTEM PENGENDALI LAMPU BERBASIS ENERGI PLTS

(2025: 91 Halaman + 31 Gambar + 14 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

MUHAMMAD YOGA TRIANDONO

062140342214

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pengembangan energi terbarukan menjadi salah satu langkah strategis dalam mendukung pencapaian target *net zero emission* pada tahun 2060. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pencahayaan otomatis berbasis logika fuzzy Mamdani dan mikrokontroler Arduino Uno, yang diintegrasikan dengan sensor cahaya BH1750 dan sensor tegangan baterai pada sistem tenaga surya. Sistem ini dirancang untuk mengatur jumlah lampu yang menyala secara otomatis berdasarkan kondisi pencahayaan lingkungan dan kapasitas daya yang tersedia, sehingga konsumsi energi dapat dioptimalkan. Pengujian dilakukan selama lima hari berturut-turut dengan simulasi penggunaan ruang bengkel selama 8 jam per hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja secara adaptif dan stabil tanpa memerlukan intervensi manual. Total konsumsi energi yang tercatat sebesar 1.256,19 Wh, dan setelah dilakukan penyesuaian sebesar 30% untuk perangkat pendukung tim peneliti seperti Arduino, sensor, relay, serta modul tambahan ESP dan sensor LDR, total konsumsi meningkat menjadi ± 1.633 Wh. Efisiensi tertinggi yang dicapai sebesar 46,30%, menunjukkan bahwa sebagian besar energi dialokasikan untuk kebutuhan utama, yaitu pencahayaan. Selain itu, sistem menunjukkan performa yang konsisten meskipun terdapat variasi nilai input, yang menandakan ketahanan terhadap fluktuasi lingkungan dan gangguan sensor. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu menjadi solusi pencahayaan otomatis yang hemat energi, ramah lingkungan, dan sesuai untuk diterapkan pada ruang kelas atau bengkel yang membutuhkan sistem pencahayaan cerdas berbasis tenaga surya.

Kata Kunci: energi terbarukan, Logika fuzzy, BH1750.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC IN PLTS ENERGY BASED LIGHT CONTROL SYSTEM

(2025: 91 Pages + 31 Figures + 14 Tables + References + Appendices)

MUHAMMAD YOGA TRIANDONO

062140342314

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA

The use of renewable energy is increasingly promoted to support the target of achieving net zero emissions by 2060. This study designs an automatic lighting control system based on Mamdani fuzzy logic and Arduino Uno to optimize energy efficiency in workshop environments. The system utilizes a BH1750 light sensor to detect outdoor light intensity and a voltage sensor to monitor the battery condition of a solar power system. Sensor data is processed using fuzzy logic to determine the appropriate number of lamps to activate automatically based on environmental lighting conditions and available battery capacity. Testing was conducted over five consecutive days, simulating workshop usage for eight hours per day. The results show that the system operated responsively and stably without requiring manual intervention. The total recorded energy consumption during the testing period was 1,256.19 Wh. After accounting for an additional 30% to include the consumption of microcontrollers, sensors, relays, and supporting devices such as ESP modules and LDR sensors, the total estimated energy consumption increased to approximately 1,633 Wh. The highest efficiency recorded was 46.30%, indicating that the majority of the energy was allocated for the primary function—lighting.

Moreover, the system demonstrated good tolerance to input fluctuations, indicating operational stability over time. These findings confirm that the implementation of Mamdani fuzzy logic in a solar-powered lighting system provides an adaptive and energy-efficient solution. This system is particularly relevant for classrooms or workshop spaces requiring intelligent and autonomous lighting control.

Keywords: *Renewable Energy, Fuzzy Logic, BH1750*