

ABSTRAK

MANAJEMEN ENERGI PENYIMPANAN BATERAI SISTEM *HYBRID* PANEL SURYA-GAS PADA OVEN BERBASIS *FUZZY LOGIC*

(2026 : xviii + 70 Halaman + 33 Gambar + 21 Tabel + Daftar Pustaka +
Lampiran)

FARAH SANTY

062240342206

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Meningkatnya kebutuhan energi global serta dampak lingkungan akibat penggunaan bahan bakar fosil telah mendorong pengembangan teknologi energi terbarukan, khususnya sistem fotovoltaik (PV) tenaga surya. Namun, sifat energi surya yang intermiten menjadi tantangan dalam menjaga kestabilan pasokan energi, terutama pada aplikasi termal seperti oven. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sistem manajemen energi pada oven *hybrid* surya–gas yang terintegrasi dengan *Battery Energy Storage System* (BESS) menggunakan pengendali logika *Fuzzy*. Sistem yang dikembangkan menggabungkan energi surya, baterai penyimpanan, dan gas sebagai sumber energi cadangan untuk memastikan suplai energi termal tetap stabil pada berbagai kondisi operasi. Metode logika *Fuzzy* diterapkan untuk menentukan sumber energi yang paling optimal secara real-time berdasarkan parameter intensitas radiasi matahari, tingkat pengisian baterai, dan kebutuhan beban termal oven. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi distribusi energi, mengurangi penggunaan baterai yang berlebihan, serta menjaga kestabilan operasi oven. Penerapan logika *Fuzzy* memberikan fleksibilitas dalam menangani kondisi nonlinier dan ketidakpastian tanpa memerlukan model matematika yang sangat kompleks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi manajemen energi berbasis logika *Fuzzy* mampu mengoptimalkan pemanfaatan energi terbarukan sekaligus mempertahankan keandalan dan stabilitas sistem. Dengan demikian, sistem manajemen energi *hybrid* yang dikembangkan memiliki potensi besar dalam mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan mendukung penerapan energi berkelanjutan pada sistem pemrosesan termal.

Kata kunci: Logika *Fuzzy* Mamdani; Manajemen Energi; Oven *Hybrid* Surya-Gas; Energi Terbarukan; Battery Energy Storage System

ABSTRACT

ENERGY MANAGEMENT OF BATTERY STORAGE IN A HYBRID SOLAR–GAS SYSTEM FOR AN OVEN BASED ON FUZZY LOGIC

(2026 : xviii + 70 Pages + 33 Figures + 21 Tables + References + Attachments)

FARAH SANTY

062240342206

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The increasing global demand for energy and the environmental impact caused by fossil fuel consumption have encouraged the development of renewable energy technologies, particularly solar photovoltaic (PV) systems. However, the intermittent nature of solar energy creates challenges in maintaining a stable energy supply, especially for thermal applications such as ovens. Therefore, this study proposes an energy management system for a hybrid solar–gas oven integrated with a Battery Energy Storage System (BESS) using a Fuzzy Logic Controller (FLC). The proposed system combines solar energy, battery storage, and gas as a backup energy source to ensure a stable thermal energy supply under various operating conditions. The fuzzy Logic method is applied to determine the most optimal energy source in real time based on solar radiation intensity, battery state of charge, and thermal load demand. The system is designed to improve energy distribution efficiency, reduce excessive battery usage, and maintain stable oven operation. The results show that the fuzzy Logic-based energy management strategy can optimize renewable energy utilization while maintaining system reliability and stability. Therefore, the developed hybrid energy management system has strong potential to reduce dependence on fossil fuels and support sustainable energy applications in thermal processing systems.

Keywords: Fuzzy Logic Mamdani; Energy Management; Hybrid Solar-Gas Oven; Renewable Energy; Battery Energy Storage System (BESS)