

ABSTRAK

Wahyu Goheri Harianja: Analisis *Economic Dispatch* pada Pembangkit Energi Listrik Menggunakan *Firefly Algorithm* pada PT. PLN NP UP Belawan. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Medan, 2025.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pembagian beban pembangkitan listrik (*economic dispatch*) guna meminimalkan biaya bahan bakar pada sistem pembangkit listrik di PT. PLN NP UP Belawan. Permasalahan diangkat dari tingginya biaya operasional akibat penggunaan bahan bakar, yang dapat ditekan melalui distribusi beban yang efisien antar unit pembangkit. Metode yang digunakan adalah *Firefly Algorithm* (FA), algoritma optimasi berbasis *swarm intelligence* yang terinspirasi dari perilaku kunang-kunang. Penelitian difokuskan pada dua unit pembangkit PLTGU berbahan bakar gas alam cair (LNG), dengan menggunakan data beban dan bahan bakar aktual. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa FA mampu menghasilkan kombinasi pembebanan yang memberikan biaya total pembangkitan lebih rendah dibandingkan metode konvensional *Lagrange Multiplier*. Dengan demikian, *Firefly Algorithm* terbukti efektif dalam menyelesaikan permasalahan *economic dispatch* dan memberikan alternatif solusi yang efisien dalam pengelolaan energi listrik.

Kata Kunci : *Economic Dispatch, Firefly Algorithm, Lagrange Multiplier, Optimasi, Biaya Bahan Bakar.*

ABSTRACT

Wahyu Goheri Harianja: An Analysis of Economic Dispatch in Electric Power Generation Using the Firefly Algorithm at PT. PLN NP UP Belawan. Thesis. Faculty of Engineering. State University of Medan, 2025.

This study aims to optimize the power generation load distribution (economic dispatch) in order to minimize fuel costs in the power generation system at PT. PLN NP UP Belawan. The research addresses the high operational costs resulting from fuel usage, which can be reduced by distributing generation loads efficiently across units. The method employed is the Firefly Algorithm (FA), a swarm intelligence-based optimization algorithm inspired by the behavior of fireflies. The study focuses on two gas-fired combined cycle units (CCGT Power Plant) using actual load and fuel consumption data. The simulation results demonstrate that FA is capable of producing an optimal load allocation that results in lower total generation costs compared to the conventional *Lagrange* Multiplier method. Therefore, the Firefly Algorithm proves to be effective in solving economic dispatch problems and offers an efficient alternative for power system management.

Keywords: *Economic Dispatch, Firefly Algorithm, Lagrange Multiplier Optimization, Fuel Cost.*