

ABSTRAK

Lukas Jaya Hutahaean: *Analisis Demand side management Menggunakan Metode Load shifting dan Time of Use Dengan Algoritma Bee colony di PT PLN Medan*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan. 2025

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi Demand Side Management (DSM) dengan pendekatan *load shifting* dan *Time of Use* (ToU) yang dioptimalkan menggunakan algoritma *Bee Colony* pada sistem kelistrikan di PT PLN Medan. Strategi DSM dipandang sebagai solusi efektif dalam menghadapi tantangan peningkatan konsumsi energi listrik, khususnya untuk meratakan beban harian dan mengurangi konsumsi listrik selama periode beban puncak. Metode ToU yang digunakan dalam penelitian ini membagi waktu penggunaan listrik menjadi tiga kategori utama, yaitu *low*, *mid*, dan *peak*, yang masing-masing diberi tarif dinamis sebesar Rp 2.298,48/kWh untuk *low*, Rp 2.690,14/kWh untuk *mid*, dan Rp 2.867,59/kWh untuk *peak*. Simulasi yang dilakukan dengan algoritma *Bee Colony* menunjukkan bahwa terjadi pergeseran beban sebesar 50% ke periode *low* dan *mid*, serta 47% pengurangan konsumsi pada periode *peak*. Pergeseran ini mencerminkan keberhasilan penerapan algoritma dalam mengarahkan konsumsi energi ke waktu dengan tarif lebih rendah. Selain itu, analisis elastisitas harga terhadap konsumsi listrik menghasilkan nilai elastisitas sebesar -0,80 untuk periode *low*, -0,58 untuk *mid*, dan -0,51 untuk *peak*. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa konsumen cukup responsif terhadap perubahan tarif, terutama pada tarif rendah (*low*), yang merupakan target utama efisiensi. Secara keseluruhan, penerapan metode DSM dengan bantuan algoritma *Bee Colony* terbukti dapat meningkatkan efisiensi penggunaan listrik, mengurangi beban puncak, dan mendukung penerapan kebijakan tarif dinamis dalam sistem distribusi tenaga listrik yang lebih berkelanjutan dan adaptif.

Kata kunci: *Demand side management, Load shifting, Time of Use, Bee colony Algorithm, PT PLN Medan.*

ABSTRACT

*Lukas Jaya Hutahaeen: Analysis of Demand side management Using Load shifting and Time of Use Method with Bee colony Algorithm at PT PLN Medan.
Undergraduate Thesis Engineering Faculty State University of Medan*

This study aims to analyze the Demand Side Management (DSM) strategy using the load shifting and Time of Use (ToU) approach optimized by the Bee Colony algorithm in the power system of PT PLN Medan. DSM strategy is considered an effective solution in addressing the challenge of increasing electricity consumption, particularly in flattening daily loads and reducing electricity usage during peak periods. The ToU method used in this study divides electricity usage into three main categories: low, mid, and peak, with dynamic rates of Rp 2,298.48/kWh for low, Rp 2,690.14/kWh for mid, and Rp 2,867.59/kWh for peak. The simulation conducted with the Bee Colony algorithm indicates a load shift of 50% to the low and mid periods and a 47% reduction in consumption during the peak period. This shift reflects the success of the algorithm in directing energy consumption to lower tariff periods. Furthermore, the price elasticity analysis of electricity consumption resulted in elasticity values of -0.80 for the low period, -0.58 for the mid period, and -0.51 for the peak period. These values indicate that consumers are relatively responsive to tariff changes, especially at low tariffs, which is the main target of efficiency. Overall, the implementation of the DSM method aided by the Bee Colony algorithm has proven to increase electricity usage efficiency, reduce peak loads, and support the application of dynamic tariff policies in a more sustainable and adaptive power distribution system.

Keywords: *Demand side management, Load shifting, Time of Use, Bee colony Algorithm, Electricity Optimization, PT PLN Medan*

