

Optimasi Penempatan Kapasitor Bank Pada Sistem Distribusi Listrik Dengan Metode ACO (Ant Colony Optimization) = Optimization of Capacitor Bank Placement in Electrical Distribution Systems Using the ACO (Ant Colony Optimization) Method

Fuad Adi Prasetyo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544082&lokasi=lokal>

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk merancang kapasitor bank dalam suatu penyulang PLN menggunakan metode *Ant Colony Optimization* (ACO). Penyulang PLN adalah bagian penting dari sistem distribusi listrik yang memastikan stabilitas dan kualitas tegangan listrik. Kapasitor bank, sebagai sumber daya reaktif tambahan, memainkan peran penting dalam menyeimbangkan beban induktif dan mengkompensasi daya reaktif yang hilang dalam sistem. Dalam konteks ini, ACO digunakan sebagai metode optimasi untuk menemukan penempatan optimal kapasitor bank yang dapat meningkatkan kinerja sistem distribusi listrik. Metode ACO (*Ant Colony Optimization*) digunakan untuk mengoptimalkan penempatan kapasitor bank pada penyulang PLN. Metode ini meniru perilaku koloni semut dalam mencari jalur terpendek ke sumber makanan, diadaptasi untuk mencari solusi optimal dalam penempatan kapasitor bank. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti tegangan, arus, dan rugi-rugi daya, penelitian ini menghasilkan strategi penempatan yang dapat mengurangi rugi-rugi daya, meningkatkan tegangan, serta meningkatkan efisiensi energi pada sistem distribusi listrik. Studi ini melibatkan pemodelan sistem distribusi listrik, analisis aliran daya, dan penggunaan metode ACO untuk menemukan penempatan optimal kapasitor bank. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ACO dapat menghasilkan solusi yang efisien dalam penempatan kapasitor bank, sehingga meningkatkan stabilitas dan kualitas tegangan listrik dalam sistem distribusi PLN. Kesimpulan dari studi ini menunjukkan pentingnya penggunaan teknik optimasi seperti ACO dalam merancang kapasitor bank dapat digunakan untuk merancang sistem distribusi listrik, khususnya dalam penempatan kapasitor bank. Dengan menggunakan metode ACO, dapat dicapai peningkatan signifikan dalam kinerja sistem distribusi listrik, sehingga memungkinkan penghematan energi dan peningkatan kualitas layanan listrik bagi pelanggan. Penambahan kapasitor bank dengan metode ACO menunjukkan bahwa drop tegangan menjadi lebih kecil dan sesuai dengan aturan SPLN no. 72 tahun 1987. Ini menunjukkan bahwa dalam konteks penyesuaian load flow, PLN menggunakan penyesuaian kapasitor bank untuk perencanaan distribusi listrik yang lebih baik.

.....This study aims to design capacitor banks in a PLN feeder using the Ant Colony Optimization (ACO) method. PLN feeders are vital parts of the electrical distribution system that ensure stability and quality of electrical voltage. Capacitor banks, as additional reactive power resources, play a crucial role in balancing inductive loads and compensating for reactive power loss in the system. In this context, ACO is used as an optimization method to find the optimal placement of capacitor banks that can enhance the performance of the electrical distribution system. The ACO method is utilized to optimize the placement of capacitor banks in PLN feeders. This method mimics the behavior of ant colonies in finding the shortest path to a food source, adapted to search for optimal solutions in capacitor bank placement. By considering factors such as voltage, current, and power losses, this research generates placement strategies that can reduce power losses, increase voltage,

and improve energy efficiency in the electrical distribution system. This study involves modeling of the electrical distribution system, power flow analysis, and the use of the ACO method to find optimal capacitor bank placement. The research results indicate that the application of the ACO method can produce efficient solutions in capacitor bank placement, thereby enhancing the stability and quality of electrical voltage in PLN distribution systems. The conclusion of this study underscores the importance of utilizing optimization techniques such as ACO in designing capacitor banks for electrical distribution systems, particularly in capacitor bank placement. By employing the ACO method, significant improvements in the performance of the electrical distribution system can be achieved, enabling energy savings and enhancing the quality of electrical service for customers. The addition of capacitor banks using the ACO method shows that voltage drops are reduced and comply with SPLN Regulation No. 72 of 1987. This indicates that in the context of load flow adjustment, PLN utilizes capacitor bank adjustments for better electrical distribution planning.