

ABSTRAK

OPTIMASI KAPASITAS CAPACITOR BANK UNTUK MEREDUKSI RUGI-RUGI DAYA PADA PENYULANG WORTEL MENGGUNAKAN METODE GREY WOLF OPTIMIZER (GWO)

Oleh

CHRISTOPHER THEOPHILUS PRAYOGO

Jarak yang jauh antara sisi penyuplai energi listrik dan sisi konsumen (beban) pada jaringan distribusi dapat menimbulkan permasalahan seperti meningkatnya rugi-rugi daya di sepanjang saluran, jatuh tegangan, dan menurunnya faktor daya. Pemasangan kapasitor adalah salah satu solusi untuk meminimalkan rugi-rugi daya serta memperbaiki profil tegangan.

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah mencari nilai kapasitas optimal dari beberapa *capacitor bank* yang dipasang pada jaringan distribusi menggunakan metode *Grey Wolf Optimizer* dengan fungsi objektif meminimisasi rugi-rugi daya aktif. Lokasi penempatan *capacitor bank* ditentukan dengan menggunakan metode faktor sensitivitas rugi-rugi atau *Loss Sensitivity Factor* (LSF). Studi kasus yang digunakan adalah jaringan distribusi 20 kV Penyulang Wortel di Gardu Induk Menggala, Provinsi Lampung. Simulasi penentuan lokasi penempatan dan optimasi kapasitas *capacitor bank* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak MATLAB.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa lokasi penempatan empat *capacitor bank* menggunakan metode LSF adalah pada bus 42, 51, 58, dan 60 dan kapasitas optimal *capacitor bank* pada bus-bus tersebut menggunakan metode GWO masing-masing sebesar 0,15 MVar, 0,45 MVar, 0,15 MVar, dan 0,15 MVar. Rugi-rugi daya aktif yang diperoleh adalah sebesar 0,1041 MW atau pengurangan sebesar 23% dari nilai rugi-rugi daya aktif sebelum penempatan bank kapasitor, yakni 0,1352 MW. Nilai tegangan minimum yang diperoleh setelah penempatan *capacitor bank* adalah 0,944 pu sedemikian sehingga memperbaiki profil tegangan dari nilai minimum sebelum penempatan yang sebesar 0,916 pu.

Kata-kata kunci: optimasi kapasitas, capacitor bank, Grey Wolf Optimizer, rugi-rugi daya aktif, faktor sensitivitas rugi-rugi.

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF CAPACITOR BANK CAPACITY TO REDUCE POWER LOSSES AT WORTEL FEEDER USING GREY WOLF OPTIMIZER (GWO) METHOD

By

CHRISTOPHER THEOPHILUS PRAYOGO

Long distance between the electricity supply side and the consumer side (load) on a distribution network can cause problems such as power losses increasing along the line, voltage drop, and power factor decreasing. Installing capacitors is one of the solutions to minimize power losses while improving the voltage profile.

This script aims to find the optimal capacity value of several capacitor banks installed in distribution network using Grey Wolf Optimizer (GWO) method with the objective function is to minimize active power losses. The location of capacitor banks placement is determined by Loss Sensitivity Factor (LSF) method. The case study used is 20 kV distribution network of Wortel Feeder in Menggala Substation, Lampung Province. Simulation of determining the placement location and optimization of capacitor banks capacity is performed using MATLAB software.

The simulation results show that the location of four capacitor banks using the LSF method is on buses 42, 51, 58, and 60 and the optimal capacitor banks capacity on those buses obtained using the GWO method are 0.15 MVar, 0.45 MVar, 0.15 MVar, and 0.15 MVar, respectively. The active power losses obtained is 0.1041 MW or reduction of 23% from the value of active power losses before the placement of capacitor banks, which is 0.1352 MW. The minimum voltage value obtained after the placement of capacitor banks is 0.944 pu so that improves the voltage profile from minimum voltage value before the placement which is equal to 0.916 pu.

Keywords: capacity optimization, capacitor bank, Grey Wolf Optimizer, active power losses, loss sensitivity factor.