

ABSTRACT

REACTIVE POWER DISPATCH WITH *CAPACITOR BANK* PLACEMENT USING *MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING* FOR THREE-PHASE DISTRIBUTION SYSTEM

By

FAHRUR RIZA PRIYANA

The three-phase distribution system with long feeder line causes an increase the value of voltage drop and power losses, thus the need for power flow optimization studies to improve the voltage profile are in the range of $\pm 5\%$ according to the standard IEC 60038 1983. Mixed Integer Linear Programming (MILP) method on this research is used to solve reactive power optimization by minimizing the addition of new reactive power. The electrical power distribution system is a simulated three-phase feeder bus 11, Katu 119 Bus Menggala substation, IEEE 34 bus models constant power load and load conditions of balanced and unbalanced.

The built of simulation program optimization (UnilaLPOPF) is a three phase power system integration with *Newton Raphson* method in rectangular form, so that the process of comparison is done when numerical take places.

Integer variable in MILP can be represented as a point of optimum tap control capacitor bank and bus of capacitor bank placements in three-phase distribution system. The results showed that this method can improve the voltage profile in range 0.95 up to 1.05 per unit and reduce power losses up to 50% in used cases.

Keywords: reactive power dispatch, capacitor bank allocation, three-phase power distribution system, *mixed integer linear programming*

ABSTRAK

OPTIMASI DAYA REAKTIF DENGAN PENEMPATAN *CAPACITOR BANK* MENGGUNAKAN METODE *MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING* PADA SISTEM DISTRIBUSI TIGA FASA

Oleh

FAHRUR RIZA PRIYANA

Sistem distribusi tiga fasa dengan saluran yang panjang menyebabkan adanya peningkatan nilai *voltage drop* dan *power losses*, sehingga perlu adanya studi optimasi aliran daya untuk memperbaiki profil tegangan berada pada *range* $\pm 5\%$ sesuai standar *IEC 60038* tahun 1983. Metode *Mixed Integer Linear Programming (MILP)* pada tugas akhir ini digunakan untuk menyelesaikan optimasi daya reaktif dengan meminimisasi penambahan daya reaktif baru. Sistem distribusi tiga fasa yang disimulasikan adalah Penyulang 11 bus, Katu 119 Bus GI Menggala, IEEE 34 bus dengan model beban *constant power* dan kondisi beban yang setimbang maupun tidak setimbang.

Program simulasi optimasi (UnilaLPOPF) yang dibangun merupakan integrasi daya tiga fasa *UnilaPF* dengan metode *Newton Raphson* bentuk *rectangular* sehingga proses komparasi dilakukan saat komputasi numerik berlangsung. Variabel integer pada *MILP* dapat direpresentasikan sebagai titik optimum *tap control capacitor bank* dan bus penempatan *capacitor bank* pada sistem distribusi tiga fasa. Hasil simulasi menunjukkan bahwa metode ini dapat memperbaiki tegangan sistem berada pada *range* 0.95 hingga 1.05 pu dan mereduksi rugi-rugi daya hingga 50% pada kasus yang digunakan.

Kata kunci : optimasi daya reaktif, penempatan *capacitor bank*, sistem distribusi tiga fasa, *mixed integer linear programming*