

INTISARI

Aliran daya pada sebuah sistem tenaga listrik dapat dikendalikan melalui variabel-variabel kendalinya, yaitu impedansi saluran dan tegangan bus. Pengendalian tersebut dapat dilakukan dengan UPFC (*Unified Power Flow Controller*), yaitu sebuah perangkat pengendali aliran daya dengan pengendalian secara langsung terhadap magnitude dan sudut fasa tegangan pada suatu saluran transmisi dengan penginjeksian tegangan.

Penelitian ini menggabungkan persamaan matematis tegangan injeksi dari UPFC dengan algoritma penyelesaian aliran daya metode Newton-Rhapson dan dimaksudkan untuk menyelidiki pengaruh UPFC terhadap aliran daya dan keterkaitannya dalam mempengaruhi rugi saluran total.

Sebuah perangkat lunak digunakan untuk membuat program penyelesaian aliran daya metode Newton-Rhapson. Program ini diujikan ke sebuah sistem tenaga listrik standar IEEE 5-bus sebagai sebuah model uji.

Hasil pengujian dengan UPFC dibandingkan dengan hasil pengujian tanpa UPFC menunjukkan perubahan aliran daya dan rugi transmisi total. Dengan penempatan UPFC pada saluran transmisi dari bus-1 ke bus-2 dengan magnitude tegangan injeksi, $V_{pq} = 0.06$ pu dan sudut fasa tegangan injeksi, $\delta_{pq} = 225^\circ$ terjadi peningkatan aliran daya aktif dari bus-1 ke bus-2 sebesar 7,57 % (dari 89,0987 MW tanpa UPFC menjadi 95,8444 MW dengan UPFC) dan penurunan rugi daya aktif total sebesar 9,14 % (dari 5,6462 MW tanpa UPFC menjadi 5,1300 MW dengan UPFC).

Kata kunci : aliran daya metode Newton-Rhapson, tegangan injeksi, peningkatan aliran daya aktif, penurunan rugi daya aktif total

ABSTRACT

Power flow in an electric system can be managed by its controlling variable; i.e. current, impedance, and bus voltage. Control can be done by UPFC (Unified Power Flow Controller), namely a power flow control device with direct control against the magnitude and phase angle voltage at a voltage transmission line with the injection.

This research combines mathematical equations of the UPFC injection voltage with completion Newton-Raphson algorithm method and is intended to investigate the effect of UPFC on power flow and its role in influencing the total transmission loss.

A software program used to create a power flow solution method of Newton-Raphson. This program was tested to an electrical power system standard IEEE 5-bus as a test model.

UPFC test compared with test without UPFC showing changes on power flow and the total transmission loss. The placement of UPFC on the transmission line from bus-1 to bus-2 with a magnitude voltage injection, $V_{pq} = 0.06$ pu and phase angle, $\delta_{pq} = 225^\circ$ there is an increase 7.57% in active power flow from bus-1 to bus-2 (from 89.0987 MW without UPFC became 95.8444 MW with UPFC) and a decrease in total active power losses amounting 9.14 % (from 5.6462 MW without UPFC became 5.1300 MW with UPFC).

Keyword : *power flow Newton-Raphson method, voltage injection, increase in active power flow, reduction in total active power losses*