

ABSTRACT

The need of electricity increases rapidly, but the number of expansion power plants and the transmission lines are very limited. This operational condition system makes issues of power system stability. Installation of Flexible Alternating Current Transmission System (FACTS) devices on transmission line is able to be applied and it also potential to solve the unstability system. FACTS devices improves the ability of the electrical power distribution and stability of the interconnection power system. One of recent FACTS devices is Generalized Unified Power Flow Controller (GUPFC). It improves the power system stability by reducing oscillation and the value of angular velocity. This research shows the difference between the system installed with and without GUPFC. Global signal from multimachine power system used as a multi-input control on Power Oscillations Damping (POD) and Power System Stabilizer (PSS) using multilevel lead-lag compensation which installed in each machine. The tuning of control parameters is done by using meta-heuristic Genetic Algorithm (GA) optimization method. The result shows multimachine power system integrated GUPFC with global PSS and POD can improves the power system stability significantly. The improvement shown by reducing initial oscillation, settling time and also bring the eigenvalue to the left of imaginary axis.

Keywords : *Multimachine, GUPFC, PSS, POD, Global Signal, Genetic Algorithm, Power System Stability.*

INTISARI

Kebutuhan energi listrik terus meningkat dengan cepat, akan tetapi ekspansi serta pertumbuhan jumlah pembangkit dan saluran transmisi sangatlah terbatas. Pengoperasian sistem yang demikian menimbulkan permasalahan stabilitas sistem tenaga listrik. Pemasangan peralatan FACTS (*Flexible Alternating Current Transmission System*) pada saluran transmisi sangat memungkinkan untuk diaplikasikan dalam upaya peningkatan kemampuan penyaluran daya listrik dan stabilitas sistem tenaga listrik yang saling terhubung interkoneksi. GUPFC (*Generalized Unified Power Flow Controller*) merupakan salah satu komponen FACTS yang mampu memperbaiki stabilitas sistem dengan meredam osilasi serta perubahan kecepatan sudut. Penelitian yang dilakukan ialah untuk mengetahui kestabilan sistem tenaga multimesin yang tidak terpasang GUPFC dan dengan terpasang GUPFC. Sinyal global sistem tenaga multimesin digunakan sebagai multi input GUPFC untuk kendali stabilitas pada POD (*Power Oscillations Damping*) dan PSS (*Power System Stabilizer*) *lead-lag* dua tingkat yang terpasang disetiap mesin. Penalaan parameter kendali dilakukan dengan menggunakan metode meta-heuristik *Genetic Algorithm* (GA). Hasil penelitian menunjukkan sistem tenaga multimesin terpasang GUPFC yang dilengkapi dengan global PSS dan POD mampu meningkatkan kestabilan sistem yang ditunjukkan penurunan nilai osilasi awal dan *settling time*, serta pergeseran *eigenvalue* yang semakin ke kiri menjauhi sumbu imajiner.

Kata kunci – Multimesin, GUPFC, PSS, POD, Sinyal Global, *Genetic Algorithm*, Kestabilan Sistem.