

Intisari

Perkembangan sistem tenaga listrik dari waktu ke waktu semakin kompleks seiring kebutuhan listrik yang terus meningkat dan ketergantungan aktifitas konsumen terhadap listrik yang semakin bertambah. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut, dibutuhkan pasokan energi listrik yang sesuai dengan kebutuhan konsumen tersebut. Akan tetapi pemenuhan kebutuhan konsumen ini tidak dapat dilakukan secara langsung dengan membangun pembangkit listrik dan penambahan jaringan maupun peralatan sistem tenaga yang lain. Pengoperasian sistem dengan pertumbuhan kapasitas dan kebutuhan listrik yang tidak sinkron dapat menimbulkan permasalahan stabilitas sistem tenaga listrik. Salah satu solusi mengatasi masalah tersebut adalah penambahan peralatan FACTS (*Flexible Alternating Current*) untuk meningkatkan kemampuan penyaluran daya listrik saluran dan stabilitas sistem tenaga listrik.

Peralatan FACTS beragam, salah satunya adalah STATCOM (*Static Synchronous Compensator*). STATCOM merupakan kompensator yang membutuhkan kendali. Skripsi ini menjelaskan penelitian mengenai kestabilan sinyal kecil (*Small-Signal Stability*) pada SMIB terpasang STATCOM. Peningkatan kestabilan dilihat dari redaman osilasi pada perubahan sudut rotor dan perubahan kecepatan sudut pada generator dengan simulasi adanya peningkatan daya listrik pada sistem. STATCOM membutuhkan kendali redaman berupa POD dan penambahan PSS yang *lead-lag two stage*. Parameter kendali di optimisasi dengan menggunakan metode *Meta-Heuristic*, yaitu algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)*.

Hasil penelitian menunjukkan pemasangan STATCOM terkendali POD dan penambahan PSS yang dioptimasi menggunakan algoritma PSO membuat kestabilan sistem meningkat yang ditunjukkan dengan semakin rendahnya nilai osilasi awal, *settling time*, dan *overshoot*. Selain itu nilai *eigenvalue* yang didapat semakin negatif atau kecil.

Kata kunci: SMIB, STATCOM, PSS, POD, PSO

Abstract

The development of the power system over time being more and more complex as the demand for electricity continues to increase and the dependence of the electrical consumer activity growing. For fulfilling these needs, required supply of electrical energy in accordance with the needs of these consumer. But fulfilling the needs of consumer can be don directly by building power plants and the addition of the network as well as the power system equipment. Operating of the system with capacity growth and electricity demand that are not synchronized can cause stability problems of the power system. One solution to overcome this problem is the addition of FACTS (Flexible Alternating Current) equipment to improve the distribution of electrical power line and power system stability.

There's so many kinds of FACTS equipment, one of which is a STATCOM (Static Synchronous Compensator). STATCOM compensator requires control. This thesis describes studies on small signal stability on SMIB with STATCOM attached. Improved stability of damping oscillations seen on rotor angle changes and changes in the electrical power system. STATCOM requires damping control in the form of POD and the addition of the lead-lag PSS two stage. The control parameters in the optimization using Meta-Heuristic methods, namely the algorithm Particle Swarm Optimization (PSO).

The results showed that the installation of STATCOM controlled with the addition of POD and PSS were optimized using PSO algorithm makes system stability increases which is indicated by acquired is increasing negative or smaller.

Keywords: SMIB, STATCOM, PSS, POD, PSO