

Intisari

Indonesia saat ini mengalami perkembangan ekonomi yang sangat cepat. Perkembangan ini menyebabkan kebutuhan energi listrik meningkat. Dalam usaha pemenuhan kebutuhan energi listrik ini dibutuhkan pembangunan pembangkit listrik, penambahan jaringan maupun peralatan sistem tenaga yang lain. Hal ini tentunya membutuhkan biaya investasi yang tidak sedikit. Selain itu, penambahan kapasitas jaringan maupun membangkit juga membutuhkan waktu yang lama sehingga muncul ancaman terhadap kestabilan sistem. Dampak terburuk dari ancaman kestabilan sistem ini adalah *blackout* pada sistem tenaga.

Oleh karena penambahan kapasitas pembangkitan dan jaringan tidak dapat dilakukan secara cepat maka digunakan cara alternatif yaitu mengkompensasi beban reaktif berupa kompensator untuk menambah kapasitas transfer jaringan. Kompensator konvensional yang saat ini digunakan tidak dapat digunakan secara fleksibel. Oleh karena itu, dibutuhkan kompensator yang dapat dikontrol dengan mudah yang biasa dikenal dengan FACTS (*Flexible Alternating Current Transmission System*).

Peralatan FACTS beragam, salah satunya adalah STATCOM (*Static Synchronous Compensator*). Untuk mencapai operasi yang optimal dibutuhkan pengendali seperti POD untuk mengendalikan STATCOM dan peralatan peredam osilasi sistem tenaga seperti PSS. Kedua pengendali tersebut bekerja berdasarkan kendali PID. Koefisien pengendali PID pada kedua peralatan tersebut harus ditentukan secara tepat agar fungsi peredaman osilasi pada sistem tenaga berjalan optimal. Untuk mencarinya, digunakan metode optimisasi yaitu metode *Flower Pollination*. Metode ini adalah metode heuristik terbaru yang diciptakan oleh Dr. Xin She Yang dengan konsep meniru proses penyerbukan bunga. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan POD dan PSS dengan koefisien kendali yang dioptimisasi dengan algoritma *Flower Pollination* menambah kestabilan dari sistem tenaga yang terpasang STATCOM.

Kata kunci : SMIB, STATCOM, Flower Pollination, POD, PID

Abstract

Indonesia as a big country is facing electricity demand increases as the intensive economy growth. Together with the economy growth, the electricity demand is also increasing. This should be balanced with the growth of power plants installed but it can't be built in short time. This growth may affects the stability. Stability is one of main problem of power system. It could be represented by simple power system that is Single Machine Infinite Bus or SMIB. Flexible AC Transmission System or FACTS is the solution to enlarge the capacity by compensating the reactive load. By FACTS installation, the dynamic characteristic of power system also changes. The system has better dynamic response than without FACTS. This phenomenon makes the researcher to find the best controller constant for FACTS device, one of them is PID-POD controller constant. The method to find the PID constant in POD used is Flower Pollination Algorithm (FPA). As the newest metaheuristic method, FPA has shown better characteristic than other methods. The result given is FPA could be used as method to find the optimal PID controller constant in a simple power system such as SMIB.

Keywords : *SMIB, STATCOM, PID, Flower Pollination, POD*