

ABSTRACT

The need of electricity is increasing and the expensive cost of fuel resulted in an increased production costs of electricity. Optimal power flow (OPF) is one of technique to optimize the cost of electricity production while maintaining the system security constraints. In this study, the problem of OPF is solved by using differential evolution (DE) method with the help of genetic algorithm (GA) method to find mutation and crossover parameter from DE to get an optimal value. The control variable used is a generator active power output, generator bus voltage, tap transformer and injection capacitor. The purpose of this study is to minimize the total cost of generation. The effectiveness of the method was tested on IEEE 30 bus case and the result showed that the proposed method was better than the genetic algorithm (GA), particle swarm optimization (PSO), fuzzy GA, fuzzy PSO, and bat algorithm (BA) methods. Simulation of Java-Bali 500 kV power system with the proposed method can reduce the total cost of generation of Rp853,392,379/hour or equal to 13.04% compared to the operating data of PT. PLN (Persero).

Keywords : optimal power flow, differential evolution, genetic algorithm, system security constraints

INTISARI

Kebutuhan energi listrik yang selalu bertambah dan semakin mahal biaya bahan bakar mengakibatkan biaya produksi energi listrik semakin meningkat. *Optimal power flow* (OPF) merupakan salah satu teknik untuk mengoptimalkan biaya produksi listrik dengan tetap menjaga batasan keamanan sistem. Pada penelitian ini permasalahan OPF diselesaikan dengan menggunakan metode *differential evolution* (DE) dengan bantuan metode *genetic algorithm* (GA) untuk mencari parameter mutasi dan pindah-silang dari DE agar mendapatkan nilai optimal. Variabel kontrol yang digunakan berupa keluaran daya aktif pembangkit, tegangan bus pembangkit, tap transformator dan injeksi kapasitor. Tujuan dari penelitian ini adalah meminimalkan total biaya pembangkitan. Efektifitas metode diuji pada kasus IEEE 30 bus dan hasil menunjukkan bahwa metode yang diusulkan lebih baik dari metode *genetic algorithm* (GA), *particle swarm optimization* (PSO), *fuzzy GA*, *fuzzy PSO*, dan *bat algorithm* (BA). Simulasi pada sistem tenaga 500 kV Jawa-Bali dengan metode yang diusulkan mampu mengurangi total biaya pembangkitan sebesar Rp853.392.379/jam atau sebesar 13,04% dibandingkan dengan data operasi PT. PLN (Persero).

Kata kunci -- *optimal power flow, differential evolution, genetic algorithm, batasan keamanan sistem*