

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Optimisasi pembangkitan *hydro-thermal* memegang peranan penting dalam menjaga tingginya perekonomian pada perencanaan operasional sistem tenaga listrik. Tujuan utama dari optimisasi pembangkitan *hydro-thermal* adalah meminimalkan biaya total sistem operasi yang diwakili oleh biaya bahan bakar pada pembangkit *thermal* dan ketersediaan air pada pembangkit *hydro* selama waktu optimisasi (Monte et al, 2009) (Sasikala et al, 2010). Optimisasi pembangkitan *hydro-thermal* memiliki konsep dasar yaitu memaksimalkan produksi pembangkit *hydro* dan meminimalkan produksi pembangkit *thermal*, sehingga menjamin keandalan dan pasokan daya secara ekonomis (Anuradha et al, 2015).

Permasalahan optimisasi, dalam menyelesaikannya banyak metode-metode yang dapat digunakan, baik *deterministic* maupun *undeterministic*. Pendekatan *deterministic* berdasarkan matematika teknik sedangkan pendekatan *undeterministic* bersifat heuristik menggunakan teknik probabilitas. Penyelesaian *deterministic* di antaranya adalah *Lagrange Relaxation* (Zhuang et al, 1988), *Dynamic Programming* (Singhal et al, 2011) dan *Lambda Iteration Method* (Obioma et al, 2013). Sedangkan penyelesaian *undeterministic* berdasarkan pendekatan heuristik di antaranya adalah *Genetic Algorithm* (Gil et al, 2003), *Particle Swarm Optimization* (PSO) (Mahor et al, 2009), *Tabu Search Algorithm* (Naama et al, 2013), *Ant Colony Optimization* (Liao et al, 2014), *Artificial Neural Network* (ANN), *Simulated Annealing* (SA), *Differential Evolution*, *Quantum-Inspired Evolutionary Algorithm* (QEA) dan *Artificial Bee Colony* (ABC) (Fang et al, 2014).

Algoritma genetika merupakan salah satu algoritma komputasi baru untuk masalah optimisasi yang terinspirasi dari teori evolusi dan kemudian diadopsi menjadi algoritma komputasi untuk mencari solusi suatu permasalahan. Algoritma

ini telah dikembangkan sejak awal tahun 1970-an dan sampai saat ini masih terus menunjukkan potensinya dalam permasalahan optimisasi (Laughton, 1995). Algoritma genetika mampu memberikan solusi global pada suatu perhitungan yang tidak dapat diaplikasikan oleh teknik optimisasi metode *deterministic*. Salah satu aplikasi algoritma genetika adalah permasalahan optimisasi kombinasi, yaitu mendapatkan suatu nilai solusi yang optimal terhadap suatu permasalahan yang memiliki banyak kemungkinan solusi (Carneiro et al, 1998). Tingkat kompleksitas sistem tenaga listrik yang ada semakin bertambah seiring dengan waktu, oleh karena itu diperlukan inovasi algoritma baru seperti algoritma genetika yang mampu mengefektifkan dan mengefisienkan penggunaan energi listrik yang dibangkitkan (Gil et al., 2003).

Berdasarkan latar belakang di atas, pada penelitian ini hasil optimisasi dengan menggunakan metode algoritma genetika diharapkan dapat memberikan hasil optimisasi yang optimal dalam koordinasi pembangkitan *hydro-thermal* sistem tenaga listrik 500 kV Jawa-Bali. Dengan adanya penelitian koordinasi pembangkitan *hydro-thermal* dengan menggunakan metode algoritma genetika ini, diharapkan bisa menjadikan salah satu referensi dalam penyelesaian masalah optimisasi pembangkitan *hydro-thermal*.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses penyusunan karakteristik *input-output* pembangkit pada permasalahan koordinasi pembangkitan *hydro-thermal*?
2. Bagaimana tahapan penyelesaian masalah koordinasi pembangkitan *hydro-thermal* menggunakan algoritma genetika?
3. Bagaimana perbandingan biaya (*cost*) dan rugi (*losses*) dalam hasil optimisasi pembangkitan *hydro-thermal* antara perhitungan riil PLN dengan pendekatan algoritma genetika?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada skripsi ini adalah:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sistem interkoneksi 500 kV Jawa-Bali dari Penyaluran dan Pusat Pengaturan Beban (P3B) PT. PLN (Persero) kV Jawa-Bali.
2. Unit pembangkit yang akan dioptimisasi adalah berjumlah 8 pembangkit diantaranya dua unit pembangkit *hydro* dan enam unit pembangkit *thermal*.
3. Pemodelan algoritma genetika dengan input data fungsi biaya bahan bakar, batas maksimum dan minimum pengoperasian pembangkit.
4. Optimisasi dititikberatkan hanya pada penghematan biaya pembangkitan sistem.
5. Memperhitungkan rugi-rugi transmisi sebagai kendala.
6. Software MATLAB digunakan untuk pemodelan algoritma genetika dan perhitungan persamaan rugi-rugi transmisi menggunakan metode Newton-Raphson.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses penyusunan karakteristik *input-output* pembangkit pada permasalahan koordinasi pembangkitan *hydro-thermal*.
2. Mengetahui tahapan penyelesaian masalah koordinasi pembangkitan *hydro-thermal* menggunakan algoritma genetika.
3. Membandingkan hasil biaya (*cost*) dan rugi (*losses*) di dalam optimisasi pembangkitan *hydro-thermal* antara perhitungan riil PLN dengan pendekatan algoritma genetika.

E. Manfaat/Signifikansi Penelitian

Dalam sebuah penelitian tentunya diharapkan adanya manfaat yang akan diperoleh, adapun manfaat yang ingin dicapai atau diharapkan adalah sebagai berikut :

Noor Achmad Albar, 2016

SISTEM KOORDINASI PEMBANGKITAN HYDRO-THERMAL DENGAN MEMPERHITUNGKAN RUGI-RUGI TRANSMISI BERBASIS ALGORITMA GENETIKA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Manfaat bagi peneliti
 - a. Mengevaluasi hasil belajar dan menerapkannya ke dalam hal yang lebih nyata,
 - b. Memberikan pengetahuan tentang metode penyelesaian permasalahan optimisasi pembangkitan *hydro-thermal*,
 - c. Mengetahui bagaimana metode algoritma genetika dalam melakukan optimisasi pembangkitan tenaga listrik,
2. Manfaat bagi universitas
 - a. Menggunakan hasil penelitian sebagai bahan ajar,
 - b. Menggunakan hasil penelitian sebagai referensi untuk skripsi berikutnya,
 - c. Memberikan tambahan karya ilmiah yang dapat bermanfaat bagi pembaca,
3. Manfaat bagi PLN
 - a. Hasil penelitian dapat dijadikan referensi untuk proses yang lebih baik lagi,
 - b. Semoga dapat lebih mempermudah lagi dalam membantu mahasiswa mendapatkan keperluan penelitian.

F. Struktur Organisasi Skripsi

BAB I merupakan bab pendahuluan yang berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian. BAB II merupakan kajian pustaka yang berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. BAB III membahas mengenai metode algoritma genetika yang digunakan dalam penelitian. BAB IV merupakan bab hasil dan pembahasan yang berisi tentang pengolahan atau analisis data dan pembahasan berdasarkan perhitungan metode yang digunakan. BAB V merupakan kesimpulan dan saran yang menyajikan penafsiran dan pemaknaan peneliti terhadap hasil analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian tersebut.

