

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Pada masa modern seperti sekarang ini, Indonesia negara yang memiliki jumlah populasi penduduknya besar dan perkembangan industrinya mengalami peningkatan tentunya memiliki tingkat kebutuhan akan sumber energi listrik yang besar pula. Terutama di negara berkembang seperti Indonesia, biaya bahan bakar merupakan faktor utama dalam perencanaan, pengoperasian, dan pengontrolan sistem tenaga listrik. Dengan kebutuhan energi listrik yang terus bertambah, maka dibutuhkan sistem tenaga listrik dengan beberapa pembangkit listrik yang saling *interkoneksi* untuk dapat memenuhi akan kebutuhan tersebut.

Dalam pengoperasian sistem tenaga listrik yang terdiri dari beberapa pusat pembangkit listrik, diperlukan suatu koordinasi di dalam penjadwalan besar daya listrik yang dibangkitkan masing-masing pusat pembangkit agar didapatkan suatu pembebanan yang optimal dan lebih ekonomis. Hal ini berarti dalam pembangkitan dan penyaluran energi itu harus dilakukan secara ekonomis dan rasional (Saadat, 1999).

Terdapat dua permasalahan yang harus dipecahkan dalam operasi ekonomis pembangkitan pada sistem tenaga listrik yaitu pengaturan unit pembangkit (*unit commitment*) dan penjadwalan ekonomis (*economic dispatch*). Unit commitment bertujuan menentukan unit pembangkit yang paling optimum dioperasikan dalam menghadapi beban yang diberikan untuk mencapai biaya bahan bakar minimum. Sedangkan *economic dispatch* digunakan untuk membagi beban di antara unit-unit thermal yang beroperasi agar dicapai biaya bahan bakar yang minimum (Mohatram & Kumar, 2006).

Ada beberapa metode baik *deterministic* maupun *undeterministic* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan pembangkit yang ekonomis. Pendekatan *deterministic* berdasarkan matematika teknik sedangkan pendekatan *undeterministic* bersifat heuristik menggunakan teknik

probabilitas. Solusi *deterministic* di antaranya adalah metoda *Lagrange relaxation* (Luh, Wang, & Zhao, 1999), metode *Lagrange multiplier* (Dike, Adinfono, & Ogu, 2013), metode *Dynamic programming* (Pang & Chen, 1976). Sedangkan solusi *undeterministic* berdasarkan pendekatan heuristik di antaranya adalah *Fuzzy logic* (Abu-jasser, 2011), *simulated annealing* (Wong & Fung, 1993), *particle swarm optimization* (Kanata, Sarjiya, & Pramono Hadi, 2013), dan masih banyak metode lain yang dikembangkan oleh para pakar dalam bidang kelistrikan seperti metode jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*). Dalam beberapa tahun terakhir ini metode optimasi dengan menggunakan jaringan saraf tiruan menjadi sangat penting dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam sistem tenaga listrik, antara lain penjadwalan unit-unit pembangkit (*unit commitment*), alokasi pembebanan ekonomis (*economic load dispatch*), peramalan beban (*load forecasting*), dsb (Haque & Kashtiban, 2007).

Pada Tugas Akhir Skripsi ini, penulis mencoba menggunakan metode jaringan saraf tiruan (JST) untuk optimasi penjadwalan pembangkit unit thermal berbasis algoritma *back propagation* (BP). Dengan rugi-rugi pada saluran transmisi diperhitungkan (Nagaraja, 2011). Dimana hasil optimasi menggunakan *back propagation* akan dibandingkan dengan kondisi riil di lapangan sehingga dapat menarik kesimpulan metode mana yang dianggap paling optimal untuk menghasilkan optimasi yang baik. Dengan demikian tingkat ekonomis pembangkitan yang tinggi dalam suatu sistem tenaga listrik dapat tercapai.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Masalah yang akan dibahas Skripsi ini adalah optimasi penjadwalan unit thermal dengan memperhitungkan rugi – rugi saluran transmisi menggunakan algoritma *back propagation*. Maka penulis merumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mendapatkan fungsi biaya bahan bakar pembangkit?
2. Bagaimana penjadwalan optimal pembangkit unit thermal dengan memperhitungkan rugi-rugi saluran transmisi?

3. Bagaimana perbandingan biaya (*cost*) dan rugi (*losses*) dalam hasil penjadwalan optimal pembangkit unit thermal antara algoritma *back propagation* dengan data riil sistem PLN ?

Berdasarkan pada rumusan masalah tersebut, penulis memberi batasan-batasan agar pembahasan masalah penelitian tidak melebar, seperti terpapar di bawah ini:

1. Data yang digunakan untuk penjadwalan optimal pembangkit unit thermal adalah menggunakan data dari Penyaluran dan Pusat Pengaturan Beban (P3B) PT. PLN (Persero) Jawa-bali.
2. Pembangkit yang digunakan adalah unit thermal sebanyak 6 pembangkit yaitu suralaya, Muaratawar, Tanjung Jati, Gresik, Paiton, dan Grati.
3. Algoritma JST yang digunakan adalah algoritma *backpropagation* (BP).
4. Software pendukung untuk merancang program digunakan MATLAB ver. R2010a dari The MathWorks, Inc.

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui proses mendapatkan fungsi biaya bahan bakar pembangkit?
2. Mengetahui penjadwalan optimal pembangkit unit thermal dengan memperhitungkan rugi-rugi saluran transmisi menggunakan algoritma *back propagation*?
3. Membandingkan hasil biaya (*cost*) dan rugi (*losses*) di dalam hasil optimasi penjadwalan pembangkit unit thermal antara algoritma *back propagation* dengan data riil sistem PLN.

1.4. Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melalui penerapan algoritma *back propagation* didapatkan penjadwalan pembangkit thermal system 500 KV Jawa-Bali yang optimal sehingga biaya operasi dapat minimum.
2. Penelitian ini diharapkan dapat mempermudah perusahaan pembangkitan tenaga listrik dalam melakukan penjadwalan pembangkit, baik untuk jangka pendek, jangka menengah maupun jangka panjang.

1.5. Struktur organisasi skripsi

Penyajian sistematika penulisan yang tersusun pada skripsi ini adalah seperti di bawah ini:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang konsep-konsep, teori-teori dan model-model dalam bidang yang dikaji serta penelitian terdahulu yang relevan dengan bidang yang diteliti.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Metode pembuatan model, data-data riil di lapangan, mengemukakan mengenai pembuatan penjadwalan pembangkit termal dengan kekangan rugi - rugi saluran transmisi, dan algoritma metode *back propagation* .

4. BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan atau analisis data dan pembahasan atau analisis temuan.

5. BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

analisis temuan penelitian sekaligus mengajukan hal-hal penting yang dapat dimanfaatkan dari hasil penelitian tersebut.

Mohammad Rizqi, 2015

Optimasi Penjadwalan Pembangkitan Unit Thermal Dengan Memperhitungkan Rugi-Rugi Saluran Transmisi Berbasis Algoritma Back Propagation

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