

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama manusia terutama masyarakat di Indonesia. Energi listrik berperan penting di berbagai bidang usaha dan kegiatan manusia, hampir seluruh kebutuhan manusia tidak dapat dipisahkan dari energi listrik. Energi listrik mudah untuk dirubah ke dalam bentuk energi lain dan lebih ekonomis di mata masyarakat.

Seiring berkembangnya teknologi dan jumlah penduduk serta meningkatnya pembangunan suatu daerah mengakibatkan kebutuhan energi listrik akan semakin meningkat. Oleh karena itu untuk memenuhi energi listrik tersebut, perusahaan listrik dituntut untuk menyediakan energi listrik yang memadai.

Pembangkit listrik di Indonesia umumnya merupakan pembangkit listrik termal contohnya seperti PLTD, PLTU, PLTG dan PLTGU. Pembangkit listrik termal menggunakan energi panas dalam pengoperasiannya untuk membangkitkan listrik. Energi panas ini biasanya dalam bentuk bahan bakar fosil. Saat ini jumlah ketersediaan bahan bakar fosil ini semakin langka, hal ini berdampak semakin tingginya harga. Harga bahan bakar generator yang tinggi tentunya akan membuat biaya produksi energi listrik meningkat. Pertambahan beban pada unit pembangkit termal akan mendorong pertambahan jumlah bahan bakar per satuan waktu dan pada akhirnya akan meningkatkan pertambahan biaya per satuan waktu. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu upaya untuk mengurangi biaya operasi dengan mengurangi biaya bahan bakar sampai pada tingkat minimum.

Total biaya produksi dapat diminimalisir dengan adanya kombinasi pada pembebanan daya pada unit-unit pembangkit yang ada sehingga didapatkan suatu pembebanan yang optimal atau lebih ekonomis. Salah satu solusi untuk meminimalisir biaya produksi listrik dan efisiensi bahan bakar adalah dengan melakukan optimasi biaya bahan bakar pembangkit pada proses produksi listrik atau yang biasa disebut *Economic Dispatch*. *Economic Dispatch* telah banyak dilakukan penelitian dengan menggunakan berbagai metode optimasi. Salah satunya adalah menggunakan metode *Firefly Algorithm*. Latifa Dekichi, Khaled Belkadi, dan Pierre Borne meneliti mengenai *Economic Dispatch* dengan *Pollutan Emission* menggunakan metode *Firefly Algorithm*. Dari hasil penelitian dan

simulasi yang telah diuji, terbukti bahwa metode *Firefly Algorithm* ini memberikan hasil yang lebih efisien dan optimum (Dekichi et al., 2012).

Penelitian lainnya yang juga menggunakan metode *Firefly Algorithm* dalam menyelesaikan masalah *Economic Dispatch* adalah Subramanian. Hasil yang didapat dari metode *Firefly Algorithm* ini dibandingkan dengan hasil dari metode lain yaitu *Genetic Algorithm*, *Particle Swarm Optimization*, dan *Bacterial Foraging Optimization Algorithm*. Hasilnya adalah bahwa metode *Firefly Algorithm* merupakan solusi yang lebih optimum untuk permasalahan *Economic Dispatch* (Subramanian & Thanuskodi, 2013).

Sedangkan untuk penelitian ini, permasalahan *Economic Dispatch* akan diselesaikan menggunakan metode optimisasi *Firefly Algorithm*. *Firefly Algorithm* sendiri memiliki tiga strategi yang mampu bekerja secara serempak dengan sensitifitas tinggi yang dapat membantu proses pengoptimasian. Metode ini akan digunakan untuk menghitung kombinasi daya output masing-masing unit pembangkit sehingga diperoleh biaya pembangkitan yang minimum untuk nantinya menentukan harga pokok listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk menganalisis optimasi pembagian aliran daya yang mungkin diterapkan di Pembangkit Termal Sistem 500 kV Jawa Bali perlu dirumuskan suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penggunaan metode *Firefly Algorithm* dalam penerapan *economic dispatch* pada sistem 500 kV Jawa Bali?
2. Berapa penghematan biaya operasional unit pembangkit pada pembangkit termal sistem 500 kV Jawa Bali setelah dianalisis menggunakan metode *Firefly Algorithm*?

1.3 Batasan Masalah

Agar didapatkan solusi dalam mengetahui total beban maksimum yang ditanggung pembangkit dan total biaya bahan bakar selama 24 jam pada pembangkit termal 500kV Jawa Bali maka perlu diberi batasan masalah sebagai berikut:

1. *Economic dispatch* hanya dilakukan pada pembangkit termal yang terhubung sistem transmisi 500 kV Jawa Bali.
2. Data yang digunakan adalah data sekunder yang tersedia.
3. Data yang digunakan adalah data karakteristik *input–output* pembangkit termal, data pembebanan maksimum dan minimum masing–masing unit, dan data kapasitas pembangkit.

4. Tidak membahas biaya rugi-rugi dan penyebab terjadinya rugi-rugi secara mendetail.
5. Perhitungan dilakukan dengan metode *Firefly Algorithm*.
6. Program menggunakan aplikasi *Matlab*.

1.4 Tujuan

Peneliti diharapkan dapat memberikan solusi dalam mengetahui total beban maksimum yang ditanggung pembangkit, total biaya bahan bakar selama 24 jam pada pembangkit termal 500kV Jawa Bali dengan menggunakan metode *Firefly Algorithm*, dan nilai ekonomis total biaya bahan bakar dengan menggunakan metode *Firefly Algorithm* jika dibandingkan dengan data riil sistem.

1.5 Manfaat

- a. Bagi Penulis, skripsi dapat dijadikan sarana pembelajaran tentang dasar-dasar optimasi energi listrik.
- b. Bagi pembaca, skripsi ini dapat bermanfaat sebagai penambah wawasan tentang penghematan sumber-sumber energi dalam penggunaannya.
- c. Bagi pembangkit termal sistem 500 kV Jawa Bali, skripsi ini dapat memberikan rekomendasi sehingga nantinya biaya pembangkitan bisa diminimalisir.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika pembahasan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori-teori dasar dan penunjang tentang analisis penerapan *economic dispatch*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang metodologi yang digunakan dalam melakukan penerapan *economic dispatch*.

BAB IV : PEMBAHASAN

Berisi tentang pengaturan ulang nilai pembangkitan pada masing-masing unit pembangkitan dan setiap unit pembangkitan serta perubahan biaya bahan

bakar hasil analisis penerapan *economic dispatch* pada Pembangkit termal sistem 500 kV Jawa Bali

BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk perkembangan penelitian selanjutnya.