

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan berkembangnya suatu wilayah, akan mendorong konsumsi energi listrik semakin besar. Untuk memenuhi kebutuhan beban, dalam pengoperasiannya selalu diupayakan agar biaya pembangkitan menjadi ekonomis. Pada unit pembangkit tenaga diesel (PLTD), penambahan beban akan mendorong penambahan kuantitas bahan bakar per satuan waktu yang akan meningkatkan penambahan biaya per satuan waktu. Hal ini perlu menjadi perhatian khusus, sehingga perlu adanya langkah dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Salah satu solusi produsen listrik untuk menekan biaya operasi pembangkitan adalah dengan melakukan optimasi dalam produksi energi listrik yang disebut *economic dispatch*. *Economic dispatch* merupakan pembagian pembebanan pada pembangkit khususnya pada tiap-tiap unit pembangkit tenaga diesel yang ada dalam sistem secara optimal dengan biaya seefisien mungkin.

Particle Swarm Optimization (PSO) adalah teknik optimasi berbasis populasi, teknik ini terinspirasi oleh tingkah laku sosial pada kawanan burung yang terbang berduyun-duyun atau gerombolan ikan yang berenang berkelompok. PSO memiliki banyak kesamaan dengan teknik-teknik *evolutionary computation* yang lain, seperti *Genetic Algorithms* (GA), *Evolutionary Strategies* (ES). PSO maupun GA dimulai dengan suatu populasi yang terdiri dari sejumlah individu (yang menyatakan solusi) yang dibangkitkan secara acak dan selanjutnya melakukan pencarian solusi optimum melalui perbaikan individu untuk sejumlah generasi tertentu. Berbeda dengan GA, PSO tidak menggunakan operator-operator evolusi seperti rekombinasi dan mutasi. PSO memiliki memori untuk menyimpan solusi terbaik, sedangkan GA tidak punya. (Suyanto, 2014).

Sistem tenaga listrik pada pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) PT PLN (Persero) Merawang memiliki 10 unit pembangkit dan yang beroperasi hanya 9 unit yang terdiri dari beberapa jenis mesin penggerak yang berbeda

dengan kapasitas semua unit sebesar 42.000 kW. Pada penelitian ini hanya dilakukan optimasi 5 unit pembangkit.

Adapun usaha analisis dalam meminimalisir biaya operasi bahan bakar dengan efektif dan biaya pembangkitan yang efisien dalam penelitian ini akan digunakan metode *Particle Swarm Optimization* (PSO) untuk mendapatkan *economic dispatch* pada PLTD Merawang. Dan mengingat penelitian tentang optimasi dengan metode PSO tersebut belum dilakukan di PLTD Merawang Kabupaten Bangka Propinsi kepulauan Bangka Belitung.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Bagaimana menghitung *economic dispatch* pada sistem tenaga PLTD Merawang dengan menggunakan metode *Particle Swarm Optimization* sehingga diperoleh biaya bahan bakar yang minimum.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Perhitungan *economic dispatch* dilakukan pada pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) Merawang.
2. Data yang digunakan adalah data karakteristik masukan-keluaran pembangkit, data pembebanan minimum dan maksimum masing-masing unit (5 unit dari 9 unit yang beroperasi) selama satu tahun yaitu tahun 2015.
3. Data daya dan BBM adalah data daya dan BBM rata – rata perbulan.
4. Dalam perhitungan *economic dispatch* rugi-rugi transmisi tidak diperhitungkan karena unit pembangkit berada dalam satu stasiun.

1.4 Keaslian Penelitian

Penelitian tentang optimasi operasi pembangkit pernah dilakukan oleh Firmansyah (2013) melakukan Optimal Power Flow (OPF) Pembangkit Jawa Bali 500 kV Menggunakan Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) Template. Donal (2013) melakukan Pembebanan Ekonomis Pada pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Merawang Dengan Metode Pengali *LA GRANGE*. Thalib (2014) yaitu Optimasi Pembangkitan Ekonomis Pada Unit-Unit Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Telaga Menggunakan Modifikasi *Particle Swarm Optimization* (MPSO). Febriansyah (2017) melakukan Pembebanan Ekonomis Dengan Metode Pengali *LA GRANGE* Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Sektor Keramasan Palembang.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang membahas tentang optimasi pembangkitan, sehingga dalam penelitian ini dilakukan Optimasi Pembangkitan Ekonomis Unit-Unit Pembangkit Listrik Tenaga Diesel Menggunakan Metode Particle Swarm Optimization (PSO) Studi Kasus Di PLTD Merawang.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pambagian pembebanan dengan metode *Particle Swarm Optimization* pada tiap unit pembangkit sehingga akan diketahui pembangkitan yang optimum .
2. untuk mengetahui biaya pembangkitan yang optimum dengan dilakukan metode *Particle Swarm Optimization*

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

Diharapkan setelah menyelesaikan penelitian ini, hasil dari penelitian dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh pihak PLTD Merawang agar dalam pembangkitan energi listrik lebih efisien dari segi biaya. Dan dapat dijadikan

sebagai bahan referensi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian tentang metode *Particle Swarm Optimization* untuk pembangkitan yang ekonomis.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar pelaksanaan penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka diperlukan suatu sistematikanya. Dalam penulisan tugas akhir ini digunakan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, permasalahan penelitian, batasan masalah, keaslian penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian serta sistematikan penelitian.

BAB II DASAR TEORI

Menguraikan tinjauan pustaka mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pembebanan ekonomis baik dalam bentuk metode yang sama maupun metode yang berbeda dengan penelitian terdahulu. Dan dasar teori yang digunakan dalam penelitian sebagai referensi pustaka tentang PLTD, biaya operasi pembangkitan thermal serta metode *Particle Swarm Optimization*.

BAB III METODE PENELITIAN

Membahas tentang bahan penelitian, alat penelitian, langkah penelitian pengerjaan tugas akhir yang berkaitan langsung dengan proses awal masukan sampai didapatkan hasil pembebanan ekonomis serta biaya pembangkitan yang ekonomis.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas hasil yang diperoleh dari penelitian antara lain Pembebanan Mesin PLTD Merawang, laju pemakaian bahan bakar, persamaan biaya bahan bakar, dan hasil pembagian pembebanan ekonomis dengan metode *Particle Swarm Optimization*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan yang didapat dari hasil pembahasan seperti nilai angka dari hasil metode *Particle Swarm Optimization* dan saran berupa masukan untuk penelitian selanjutnya yang dapat dijadikan salah satu bahan acuan.

