BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi listrik kini menjadi hal yang sangat penting dalam kehidupan manusia di zaman modern ini. Karena setiap hari manusia membutuhkan listrik untuk dapat melakukan aktifitasnya. Listrik berasal dari suatu sistem tenaga listrik yang membangkitkan energi listrik dengan kapasitas tertentu. Listrik yang berasal dari unit pembangkit kemudian disuplai kepada beban atau pelanggan.

Dalam sistem tenaga listrik terdapat beberapa faktor yang menjadi hal yang dominan dalam sistem kerjanya, salah satunya faktor ekonomis yang juga memiliki peranan penting dalam sistem tenaga listrik. Pengoperasian pembangkitan tenaga listrik sangat berkaitan dengan biaya bahan bakar, karena pengoperasian pembangkit merupakan biaya terbesar dalam sistem tenaga listrik. Oleh karena itu dibutuhkan solusi untuk dapat meminimalkan biaya operasi pembangkitan. Solusinya ialah melakukan optimisasi dengan meminimalkan biaya operasi tersebut yang biasa disebut dengan *Economic Dispatch (ED)* [1].

ED adalah upaya meminimalkan biaya operasi pembangkitan tenaga listrik seminimal mungkin dengan daya yang disuplai kepada beban tetap sesuai kebutuhan setiap beban itu sendiri dan tetap mempertimbangkan berbagai kekangan-kekangan yang ada. Kekangan-kekangan tersebut merupakan daya total yang dihasilkan harus sesuai dengan permintaan beban [2].

Sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi *Economic Dispatch* dengan berbagai macam metode yang digunakan. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode Algoritma Genetika *(AG)*. AG merupakan algoritma yang menggunakan proses seleksi alamiah dalam pengoperasiannya atau biasa dikenal dengan istilah proses evolusi. AG ini ditemukan oleh Jhon Holland dari Universitas Michigan pada awal tahun 1970-an di New York, Amerika Serikat. AG dapat diaplikasikan pada beberapa permasalahan seperti Optimasi, Pemrograman Otomatis, Machine Learning, Model Ekonomi, Model Sistem Imunisasi, Model Ekologis, dan sebagainya [3].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka disusun rumusan masalah yakni bagaimana menentukan biaya pembangkitan yang optimal pada permasalahan *Economic Dispatch* dengan metode *Algoritma Genetika (AG)*?

1.3 Batasan Masalah

1. Perhitungan hanya untuk mendapatkan nilai ED pada sistem IEEE 24 Bus.
2. Penyelesaian *Economic Dispatch* mengabaikan rugi-rugi transmisi.
3. Metode yang digunakan adalah *Algoritma Genetika (AG).*
4. Perhitungan jangka pendek dalam 24 jam yang berbeda setiap jamnya.
5. Simulasi perhitungan menggunakan software MATLAB.

1.4 Tujuan Penelitian

Mampu menyelesaikan permasalahan *Economic Dispatch* dengan menggunakan metode Algoritma Genetika pada sistem IEEE 24-Bus.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan tingkat efisiensi metode algoritma tersebut dalam menyelesaikan persoalan *Economic Dispatch*.
2. Manfaat penelitian ini untuk penulis yaitu mengetahui nilai daya yang dikeluarkan serta biaya operasi pembangkitan yang optimal dengan menggunakan metode tersebut.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Tujuan utama pada proses pembangkitan energi listrik adalah harus mencapai harga pembangkitan yang minimum. Salah satu cara yang digunakan untuk dapat mencapai tujuan utama tersebut adalah dengan melakukan optimasi biaya operasi pembangkitan energi listrik. Salah satu solusi untuk dapat meminimalkan biaya bahan bakar pembangkitan yaitu dengan menggunakan metode yang biasa kita kenal dengan *Economic Dispatch (ED).* Penelitian yang dilakukan oleh Yassir Asnawi ini membadingkan hasil dari metode Algoritma Genetika dengan Tournament Selection (AGTS) dan metode *Quadratic Programming*. Algoritma genetika ialah algoritma yang terinspirasi dari teori evolusi atau seleksi alamiah. Metode tersebut diuji pada persoalan sistem IEEE 30 Bus dengan berbagai beban 600 MW dan 800 MW. Hasil dari metode *Quadratic Progamming* yaitu 32.096,58 $/jam untuk daya sebesar 600 MW dan 41.898,45 $/jam untuk beban sebesar 800 MW. Sedangkan metode AGTS menunjukan solusi yang lebih ekonomis yaitu 32.905,06 $/jam untuk daya sebesar 600 MW dan 41.896,84 $/jam untuk daya 800 MW. Artinya metode yang digunakan mampu mendapatkan nilai optimal dengan waktu yang cukup singkat [3].

Sudah banyak penelitian yang dilakukan tentang permasalahan optimasi biaya pembangkitan unit pembangkit listrik dengan berbagai macam metode. Penelitian yang dilakukan D. Rumana dkk. membahas tentang permasalahan *Economic Dispatch* dengan *Valve Point Loading.* Permasalahan dalam jurnal ini yaitu unit-unit pembangkit yang memiliki banyak katup dan fungsi biaya *non-convex*. Karena hal itu metode yang digunakan sebelumnya yaitu *Lagrange* tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Sehingga penulis memilih untuk mengguanakan metode Algoritma Genetika untuk dapat menyelesaikan permasalahan *Economic Dispatch* dengan fungsi biaya *non-convex* tersebut. Dari hasil percobaan yang sudah dilakukan penulis menyatakan bahwa algoritma genetika mampu memecahkan permasalahan tersebut dengan ketepatan dan efektifitas Algoritma genetika tersebut [4].

Penelitian yang dilakukan L. Mellouk dkk. Menggunakan metode Algoritma Genetika untuk menyelesaikan persoalan *Demand Side Management* (DSM) dan *Dynamic Economic Dispatch* (DED) sebagai dua langkah yang saling melengkapi pada proses optimisasi. AG dikembangkan agar menemukan hasil yang optimal. Tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh L. Mellouk dkk. Yaitu meminimalkan biaya operasi pembangkitan, mengurangi rugi-rugi daya di