

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan pokok yang bisa dimanfaatkan manusia yakni energi listrik. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan semakin pesatnya penduduk, kebutuhan manusia terhadap energi listrik semakin meningkat setiap tahunnya, sehingga dengan bertambahnya permintaan terhadap energi listrik dapat menyebabkan suplai pada pembangkit menjadi sangat besar. Bertambahnya permintaan energi listrik setiap unit pembangkit harus menyesuaikan perubahan beban yang terjadi setiap waktu, dikarenakan agar mendapatkan biaya pembangkitan yang lebih ekonomis dan jumlah energi yang dibangkitkan nilainya harus sama dengan jumlah beban yang disuplai agar performa sistem tetap terjaga.

*Unit Commitment (UC)* adalah salah satu unit perhitungan optimasi pembangkit listrik dalam memenuhi kebutuhan daya listrik yang digunakan untuk merancang penjadwalan unit nyala dan unit padam dengan tujuan yakni mendapatkan biaya total pada pembangkitan yang lebih ekonomis. Namun UC memiliki beberapa kendala seperti beban berlebih, batas pada keseimbangan cadangan, keterbatasan pada saat minimumnya waktu naik dan waktu yang turun, serta seperti batasan tingkat saat berjalan. Masalah UC juga dapat menentukan seberapa banyaknya daya yang dapat dihasilkan oleh setiap unit pembangkit dengan mempertimbangkan biaya seminimal mungkin, akan tetapi daya yang dihasilkan semaksimal mungkin sesuai dengan permintaan daya yang diminta oleh konsumen. Pemakaian beban yang digunakan oleh konsumen dapat berganti-ganti setiap waktu, dimana pemakaiannya lebih rendah pada saat siang hari dibandingkan pada saat malam hari. Maka dari itu, diperlukan suatu perhitungan yang lebih matematis untuk mengoptimalkan mengenai masalah *Unit Commitment (UC)*. [1]

Tujuan utama dari *Unit Commitment* yakni mendapatkan biaya total pembangkitan yang lebih ekonomis. Karena pada setiap unit pembangkit yang dijadwalkan mempunyai karakteristik *input* ataupun *output* yang berbeda-beda. Karakteristik ini yang dapat berpengaruh terhadap biaya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan pembangkit pada sistem tersebut. Salah satunya adalah *Non-Smooth Generation Cost Function (NSGC)* atau fungsi dari efek biaya tidak mulus yang dapat diakibatkan oleh efek dari pembukaan tutup katup yang dapat menimbulkan efek *ripple* yang ada pada grafik karakteristik *input* ataupun *output* yang dimana dapat menyebabkan fungsi pada biaya pembangkitan menjadi tidak mulus atau yang biasa disebut dengan berorde dua. Dengan efek biaya yang tidak mulus diharapkan dapat menghasilkan biaya pembangkitan yang lebih valid. [2]

Adapun berbagai macam perhitungan secara matematis untuk menentukan UC seperti, yang dilakukan oleh (Fahrizal Fitri Utama, Rony Setyo Wibowo, dan Dimas Fajar Umam Putra) yang menggunakan BPSO (Binary Particle Swarm Optimization) guna dapat menyelesaikan permasalahan *Unit Commitment (UC)* bersamaan dengan fungsi biaya tidak mulus. [3]

Sedangkan pada penelitian kedua dilakukan oleh (Efrita Zuliari) dengan judul "*Harmony Search algorithm (HSA) Sebagai Optimal Power Flow (OPF)*" untuk mendapatkan biaya paling murah pada sistem transmisi Jawa Bali 500 kv 23 bus dengan 8 generator membandingkan dengan

metode *Improve-PSO (IPSO)*, dengan hasil perhitungan yang menunjukkan bahwa ‘*Harmony search Algorithm (HSA)*’ menghasilkan harga biaya pembangkitan yang lebih rendah sebesar 9,12% dari total semua biaya pembangkitan yang bisa diketahui dengan perhitungan menggunakan metode *IPSO*. [4]

Penelitian selanjutnya dilakukan Sugeng Riyanto, Hadi Suyono, dan Harry Soekotjo Dahlan. Membandingkan metode *Ant Colony Optimization (ACO)* dengan metode konvensional yaitu *Lagrange* dengan hasil analisis loadflow nya lebih ekonomis menggunakan *ACO* dibandingkan dengan *Lagrange*. [5]

Dari penelitian yang sudah dilakukan, penulis telah menemukan solusi agar dapat menyelesaikan *problem Unit Commitment* menggunakan metode *Harmony Search Algorithm (HSA)* dan metode *Simulated Annealing Algorithm (SAA)*. Dengan itu penulis membuat penelitian dengan judul “Penjadwalan Optimal Unit-Unit Pembangkit Menggunakan *Hybrid Harmony Search Algorithm* Dan *Simulated Annealing Algorithm* Dengan Mempertimbangkan *Non-Smooth Generation Cost Function (NSGC)*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang, permasalahan yang akan dibahas antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana mengatur penjadwalan pembangkitan setiap unit secara optimal dan pengaruh biaya pembangkitan dengan menggunakan *Non-Smooth Generation Cost Function (NSGC)* ?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan metode *Harmony Search Algorithm* dengan metode *Simulated Annealing Algorithm*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan akhir dari penulisan ini antara lain :

1. Untuk mengetahui penjadwalan pembangkitan secara optimal .
2. Untuk mengetahui secara optimal biaya yang dikeluarkan pada saat pembangkitan dengan efek fungsi biaya tidak mulus.
3. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan metode *Harmony Search Algorithm* dengan metode *Simulated Annealing Algorithm*.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan penulisan tugas akhir ini, ada sebagian Batasan yang mungkin perlu diperhatikan agar masalah yang dibahas nantinya tidak meluas. Batasan itu ditulis sebagai berikut :

1. Data yang akan digunakan pada analisis ini adalah data standart IEEE 30 bus.
2. Beban yang akan dipakai yaitu beban aktif.
3. Software yang dipergunakan adalah Matlab 2016b

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Agar dapat mengetahui penjadwalan pembangkitan secara optimal dengan mempertimbangkan fungsi biaya tidak mulus.
2. Diharapkan mampu meminimalisir biaya pembangkitan dengan *Non-Smooth Generation Cost Function* (NSGC).
3. Mengetahui efek *Non-Smooth Generation Cost Function* (NSGC) pada unit pembangkit ketika daya dibangkitkan.

