

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik telah menjadi faktor sangat penting bagi perkembangan dan kemajuan secara menyeluruh di suatu negara, khususnya di Indonesia. Hal ini juga sebanding dan berpengaruh peningkatan produksi terhadap konsumsi energi listrik di Indonesia, terus mengalami peningkatan, dengan semakin tumbuhnya kegiatan industri dan jumlah penduduknya, maka kebutuhan daya listrik juga semakin bertambah. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan listrik di Indonesia antara lain ketersediaan energi primer, harga bahan bakar, teknologi, budaya masyarakat dan lain-lainnya. Beberapa usaha yang dapat ditempuh PT. PLN (Persero) sebagai salah satu perusahaan listrik negara dalam mengatasi peningkatan kebutuhan daya listrik antara lain pembangunan pembangkit baru, pembelian listrik swasta (*independent power producer*), sistem sewa pembangkit dengan pemda/pengusaha, penggantian pemakaian bahan bakar serta mengoptimalkan efisiensi dan pemeliharaan pembangkit yang sudah ada.

Namun, PT. PLN (persero) sebagai salah satu perusahaan listrik negara harus memikirkan usaha penghematan biaya operasi, dimana 75%nya adalah biaya bahan bakar. Salah satu provinsi dengan kebutuhan akan energi listrik besar yaitu daerah provinsi Sumatera Selatan, karena juga dipengaruhi banyaknya jumlah penduduk sekitar 7.828.700 jiwa. (Statistik PLN, 2012).

Sehingga, sangat diperlukan sekali solusi dalam mengatasi kecukupan energi listrik dengan mempertimbangkan meminimalisir biaya operasi bahan

bakar yang dikeluarkan, atau yang dikenal dengan pembebanan ekonomis dengan optimasi. Pada penelitian ini fokus sasaran pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Sektor Keramasan Palembang, yang memiliki 2 unit yaitu unit # 1 dan unit # 2 dengan kapasitas pembangkit 2 x 40 MW. PLTGU Keramasan bekerja menggunakan sistem *Combine Cycle* (tanpa demper) berbahan bakar gas, dimana *Exhaust* (gas buang) PLTG dimanfaatkan untuk pemanas air di boiler atau HRSG (*Heat Recovery Steam Generator*) yang berfungsi untuk memutar *steam* turbin.

Beberapa metode optimasi telah berhasil memecahkan permasalahan ini, dengan metode konvensional yang sudah dikenal diantaranya metode proyeksi gradien (*Gradient Projection Method*), *metode interior point*, *metode Generalize Reduce Gradient (GRG method)* dan pengali *La grange*.

Adapun, suatu usaha analisis dalam meminimalisir biaya operasi bahan bakar tersebut, dengan efektif dan biaya pembangkitan yang efisien (optimal) dalam penelitian ini menggunakan metode pembebanan ekonomis berupa pengali *La Grange*, yang memiliki pembeda dari metode lain yaitu menggunakan fungsi dalam bentuk polynomial orde dua.

## 1.2 Permasalahan

Dari bahasan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan *economic dispatch* atau pembebanan ekonomis dari setiap unit pada PLTGU sektor Keramasan Palembang, dengan metode pengali *La Grange*.
2. Bagaimana menentukan nilai biaya bahan bakar PLTGU Keramsan Palembang yang minimum dengan metode optimasi pengali *La Grange*.

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan permasalahan dalam Tugas Akhir ini maka diberikan batasan - batasan sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan untuk *economic dispatch* (pembebanan ekonomis) adalah pengali *La Grange*.
2. Data yang digunakan adalah data pembebanan, data karakteristik masukan-keluaran pembangkit, dan data bahan bakar masing-masing unit dari bulan November 2015 sampai dengan April 2016.
3. Perhitungan dilakukan pada pembangkit listrik tenaga gas uap sektor Keramasan Palembang.

#### 1.4 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Cahyo Adi Basuki (2008), membahas mengenai analisis konsumsi bahan bakar pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap dengan menggunakan metode *Least Square* di Semarang.

Penelitian yang dilakukan oleh Sukirno (2011), mengenai tentang penerapan metode pengali *LA GRANGE* untuk pembebanan optimal ekonomis pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) unit metalurgi PT.TIMAH (Persero) Tbk.Muntok.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Khairuddin Syah (2012), meneliti tentang *Economic Dispatch* pembangkit menggunakan metode *Construction Faktor Partide Swarm Optimazation (CFPSO)* di Malang.

Kemudian penelitian berikutnya dilakukan oleh Donal (2013), membahas tentang pembebanan ekonomis pada Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) Merawang dengan metode pengali *La Grange*.

Lalu, dalam Penelitian ini, dilakukan suatu analisis mengenai Pembebanan Ekonomis Dengan Metode Pengali *La Grange* Pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Sektor Keramasan Palembang.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pembagian pembebanan ekonomis dengan metode pengali *La Grange*, pada setiap unit Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) Keramasan Palembang.
2. Untuk mengetahui nilai biaya bahan bakar yang minimum dengan dilakukan optimasi metode pengali *La Grange*.

## 1.6 Manfaat Penelitian

1. Memperoleh suatu metode yang dapat meminimumkan biaya pembangkitan pada PLTGU Sektor Keramasan Palembang.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian yang sama.

## 1.7 Sistematika Laporan

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

### BAB I PENDAHULUAN

Berisikan hal-hal umum yang memaparkan latar belakang, permasalahan, manfaat, tujuan, dan batasan masalah yang berkaitan langsung dengan alasan mendasar pada judul yaitu tentang pembebanan ekonomis dengan metode pengali *la grange* pada pembangkit listrik tenaga gas uap sektor Keramasan Palembang. Serta, sistematika penulisan laporan.

### BAB II DASAR TEORI

Berisikan tinjauan pustaka yaitu mengenai penelitian-penelitian terdahulu berkaitan dengan pembebanan ekonomis, baik dalam bentuk metode yang sama dengan penelitian ini maupun dengan metode yang berbeda dan teori dasar yang dipakai dalam laporan tugas akhir yaitu berupa hasil referensi pustaka mengenai tentang siklus PLTGU, biaya operasi pembangkit thermal, serta pengali *La Grange* itu sendiri.

### BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan rincian yang membahas alur perencanaan pengerjaan tugas akhir yang berkaitan langsung dengan proses awal masukan sampai didapatkan hasil mengenai pembebanan ekonomis serta meminimumkan biaya pembangkitan. Hal yang terpenting juga dari bab ini berupa alat dan bahan dalam melaksanakan penelitian.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini melibatkan data-data yang diperoleh di lapangan dengan mencocokkan alur proses pengerjaan sehingga didapat hasil berupa analisis seperti grafik maupun tabel bantuan karakteristik masukan keluaran, koefisien biaya bahan bakar, dan hasil dari pembagian pembebanan setelah dilakukannya pembebanan ekonomis dengan metode pengali *La Grange*.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan tentang kesimpulan yang didapat dengan mensinkronkan hasil pembahasan seperti nilai angka konkrit hasil metode pengali *La Grange* dalam pembebanan ekonomis dan saran berdasarkan kesimpulan berupa masukan untuk penelitian selanjutnya yang dapat dijadikan salah satu acuan.