

BAB I

PENDAHULAN

1.1 LatarBelakang

Efisiensi dan pengoperasian ekonomis suatu pembangkit tenaga listrik selalu memegang peranan penting di dalam industri tenaga listrik. Salah satu permasalahannya dalam pengoperasian ekonomis pembangkit tenaga listrik adalah *economics dispatch*, yaitu bagaimana mendapatkan biaya operasi yang minimum dengan tetap memenuhi batasan yang ada dan handal. *Economics dispatch* memerlukan optimasi dengan mengkombinasikan kondisi linear maupun non-linear, batasan-batasan yang ada, algoritma perhitungan, dan penggunaan komputer.

Dalam menjalankan tugasnya untuk menyediakan pupuk dan bahan kimia bagi masyarakat dan untuk mendukung program pemerintah tentang kesejahteraan dan ketahanan pangan nasional, PT Petrokimia Gresik telah memproduksi produknya secara maksimal. Pencapaian peningkatan produksi ini tidak terlepas dari ketersediaan pasokan listrik yang memadai. Untuk mendapatkan suplai energi listrik yang maksimum, selalu siap, dan murah pada biaya operasi, sangat penting untuk menghitung pembagian beban masing-masing unit pembangkit dengan tidak membahas batas minimum dan maksimum pembangkitan daya pada masing-masing pembangkit karena dalam operasinya tidak ada batasan tersebut. Saat ini PT Petrokimia Gresik memiliki 3 pabrik dengan 2 pembangkit listrik yang ada yaitu Pembangkit Tenaga Listrik Gas (PLTG) dan Pembangkit Tenaga Listrik Uap (PLTU). Dimana PLTG memasok pasokan listrik ke pabrik 1 dan PLTU

memasok pasokan listrik ke pabrik 2 dan 3. Dengan mengetahui pembagian beban antar unit pembangkit dapat diperoleh pengoperasian pembangkit yang ekonomis, maka penulis dalam tugas akhir ini akan mensimulasikan perhitungan pembebanan ekonomis pada kedua pembangkit dengan metoda *Lagrange* dan menggunakan *software* Matlab.

Linearisasi dan pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan *economics dispatch* umum dilakukan seperti pada penyelesaian *economics dispatch* dengan metoda *Lagrange*. Metoda *Lagrange* membutuhkan pendekatan kurva masukan-keluaran kuadratik yang cembung agar dihasilkan kurva kenaikan biaya operasi linear dan naik secara monoton. Karakteristik masukan-keluaran yang dihasilkan oleh pengoperasian pembangkit memang dapat dibuat pendekatannya untuk memenuhi persyaratan tersebut, akan tetapi ketidakakuratan akibat pendekatan tersebut tetap tidak diinginkan.

Metode *Lagrange Multiplier* merupakan metode yang paling sering digunakan dalam penyelesaian operasi ekonomis pembangkit^{[10][12]}. Metode ini memiliki keunggulan dalam memecahkan penyelesaian optimasi pembangkit diantaranya adalah cepat dan tepat. Dengan metode iterasi Newton Raphson dapat menyelesaikan *economics dispatch*, dimana Newton Raphson ini merupakan salah satu pendekatan yang dapat menyelesaikan metode *Lagrange*^[2]. Pendekatan dengan menggunakan Newton Raphson dirasa mampu untuk memperhitungkan kondisi yang non-linear dengan menghasilkan solusi iterasi secara cepat, tepat dan konvergen.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengaplikasikan metode Lagrange Multiplier untuk mensimulasikan perhitungan pembebanan ekonomis pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap yang dimiliki PT Petrokimia Gresik
2. Bagaimana Menentukan pembagian pembebanan yang ekonomis dan optimal pada setiap unit pembangkit sehingga kebutuhan beban pada sistem dapat terpenuhi.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam skripsi ini adalah :

1. Mengaplikasikan metode *Lagrange Multiplier* untuk mensimulasikan perhitungan pembebanan ekonomis pada PLTG dan PLTU Petrokimia Gresik.
2. Menentukan parameter pembebanan yang optimal pada setiap unit pembangkit sehingga kebutuhan beban pada sistem dapat terpenuhi.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam tugas akhir ini penulis akan mensimulasikan perhitungan pembebanan ekonomis pada kedua pembangkit dengan metoda *Lagrange* dan menggunakan *software* Matlab sehingga dengan mengetahui pembagian beban antar unit pembangkit, maka dapat diperoleh pengoperasian pembangkit yang

ekonomis untuk mendapatkan suplai energi listrik yang maksimum, selalu siap, dan murah pada biaya operasi dalam menjalankan tugasnya untuk menyediakan pupuk dan bahan kimia bagi masyarakat dan untuk mendukung program pemerintah tentang kesejahteraan dan ketahanan pangan serta mendukung efisiensi sumber daya alam.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi tentang dasar teori pengoperasian sistem pembangkit tenaga listrik termis yang meliputi karakteristik pembangkit, *economic dispatch*, batasan-batasan operasi, dan rugi-rugi transmisi

Bab III Metode Penelitian

Berisi tentang perancangan simulasi software , penjelasan diagram alir simulasi , pengambilan data dan pengolahan data awal berdasarkan teori pada bab tinjauan pustaka.

Bab IV Hasil Dan Pembahasan

Berisi tentang hasil pengolahan data-data masukan menggunakan bantuan program komputer Matlab 7.12, kemudian melakukan

analisis dan pembahasan terhadap hasil optimasi pembebanan ekonomisnya.

Bab V Penutup

Berisi tentang kesimpulan berdasarkan analisis dan pembahasan terhadap hasil optimasi menggunakan metode Lagrange Multiplier. Selain itu bab ini juga berisi saran-saran untuk pengembangan di PT Petrokimia Gresik pada khususnya dan untuk penelitian berikutnya di masa yang akan datang.