

**ANALISIS BIAYA BAHAN BAKAR UNTUK PEMBANGKITAN  
ENERGI LISTRIK DI PLTG PAUH LIMO**

**TUGAS AKHIR**

**Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Strata-1 pada  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Andalas**

**Oleh:**

**INTAN  
02 175 024**

**Pembimbing :**

**M. Imran Hamid, M.T.  
NIP. 132 240 212**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2007**

## ABSTRAK

*Tugas akhir ini mengetengahkan langkah analisa pembebanan pusat pembangkit tenaga listrik sebagai salah satu bagian dari optimasi pembangkitan. Studi dan analisis yang dilakukan dari data listrik harian pembebanan dan konsumsi bahan bakar pada PLTG Pauh Limo.*

*Analisis regresi dilakukan untuk menentukan bentuk hubungan antara tingkat pembebanan sebagai variabel bebas terhadap pemakaian bahan bakar sebagai variabel terikat pusat pembangkit. Dari relasi yang dihasilkan dapat dikaji tingkat pembebanan optimum pada pembangkit, yaitu pada tingkat pembebanan 15,58 MW atau 73,66% dari kapasitas pembangkit sebesar 21,15 MW dan waktu pembebanan optimum yaitu pada pukul 08:00.*

*Kata kunci: optimasi, unit termis, analisis regresi.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan bentuk energi yang paling luas penggunaannya sebagai salah satu unsur yang sangat dibutuhkan baik bagi sektor rumah tangga, sektor industri, maupun sektor pemerintah. Pemanfaatan listrik yang semakin luas ini menyebabkan kebutuhan akan tenaga listrik semakin meningkat dari waktu ke waktu.

Kebutuhan tenaga listrik PLN dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu: <sup>[2]</sup>

- Pertumbuhan ekonomi
- Program Elektrifikasi
- Pengalihan dari *captive power* menjadi pelanggan PLN.

Peningkatan kebutuhan akan energi listrik ternyata tidak diiringi dengan kemampuan daya pasokan energi listrik. Akibatnya timbul permasalahan kesenjangan antara jumlah pasokan yang lebih rendah dari pada jumlah permintaan energi listrik.

Masalah penyediaan tenaga listrik ini diharapkan dengan biaya yang serendah mungkin tapi tetap memperhatikan mutu serta keandalannya. Secara garis besar biaya pokok penyediaan tenaga listrik terdiri atas 3 komponen yaitu: <sup>[3]</sup>

- a. Biaya pembelian tenaga listrik ;
- b. Biaya bahan bakar
- c. Biaya pemeliharaan.

Salah satu pusat pembangkit yang terdapat di Sumatera Barat adalah PLTG Pauh Limo, yang merupakan bagian dari PT. PLN (Persero) Sektor Ombilin Kitlur Sumbagsel Sektor Ombilin. Pada awal berdirinya, yaitu tahun 1983, PLTG Pauh Limo diperuntukkan untuk menambah pasokan daya listrik kota Padang dan PT. Semen Padang, dengan dua unit pembangkit (Alsthom Atlantique 1 dan 2) yang berkapasitas masing-masing 21,15 MW. Kemudian ditambah dengan membangun Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 kV Pauh Limo - Indarung dan Gardu Induk (GI) 20/6 kV khusus untuk pelayanan terhadap PT. Semen Padang. <sup>141</sup>

Dari segi efisiensi pemakaian bahan bakar, PLTG merupakan unit pembangkit termis yang paling rendah efisiensinya, yaitu berkisar antara 15–25% dan memerlukan biaya yang tidak sedikit terutama untuk biaya bahan bakar yang mencapai kira-kira 60% dari biaya keseluruhan. <sup>141</sup>

## 1.2 Perumusan Masalah

Optimasi unit pembangkit termis perlu dilakukan untuk meminimalisasikan biaya bahan bakar. Pada tugas akhir ini akan dibahas beberapa permasalahan, diantaranya:

1. Mengetahui persamaan biaya bahan bakar sebagai salah satu komponen dalam biaya penyediaan tenaga listrik di PLTG Pauh Limo.
2. Mengkaji pada pembebanan berapa PLTG beroperasi secara optimum berdasarkan aspek biaya bahan bakar di PLTG Pauh Limo.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui bagaimana korelasi antara variabel-variabel yang mempengaruhi biaya bahan bakar di PLTG Pauh Limo.
2. Menentukan model persamaan biaya bahan bakar per jam (Rp./jam) pada PLTG Pauh Limo berdasarkan korelasi yang didapatkan.
3. Mengetahui pada tingkat pembebanan berapa operasi PLTG Pauh Limo dikatakan optimum berdasarkan biaya bahan bakar.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan :

1. Untuk PLTG Pauh Limo. Dari penelitian ini PLTG Pauh Limo dapat mencari solusi bagaimana cara meningkatkan optimasi dan efisiensi pengoperasian PLTG.
2. Untuk penulis. Dari penelitian ini penulis dapat menerapkan ilmu yang didapatkan semasa perkuliahan untuk mencari tahu model persamaan yang akan digunakan untuk menghitung biaya bahan bakar di PLTG Pauh Limo.
3. Untuk pihak lain. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam mengoptimalkan kinerja pembangkit tenaga listrik yang sudah ada khususnya pembangkit termis dan selanjutnya dapat mengembangkan pembangkit listrik yang berefisiensi tinggi dengan menggunakan bahan bakar alternatif.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari perhitungan dan analisa biaya bahan bakar di PLTG Pauh Limo, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Besarnya biaya bahan bakar sebagai salah satu komponen biaya pembangkitan energi listrik dipengaruhi oleh besarnya beban (MW). Semakin besar beban, maka biaya bahan bakar juga akan semakin besar.
2. Model persamaan regresi yang digunakan menghitung biaya bahan bakar di unit pembangkit 1 PLTG Pauh Limo untuk data barian listrik rata-rata dari tanggal 09 sampai dengan 15 Oktober 2006 adalah:

$$Y = 1.109.257,365794 X^2 - 34.564.505,503306 X + 304.563.195,846593$$

3. Dengan kapasitas 21,15 MW yang dimiliki, pembangkit unit 1 PLTG Pauh Limo dari tanggal 09 sampai dengan 15 Oktober 2006 hanya mampu beroperasi secara optimal pada pembebanan 15,58 MW.
4. Data yang diambil dan analisa yang dilakukan bukan untuk peramalan beban, melainkan untuk mengetahui besarnya pembebanan generator selama 24 jam. Dalam rentang tersebut akan dicari nilai pembebanan untuk mendapatkan efisiensi pembebanan maksimum (Rp/KWh yang minimum). Hasil yang diperoleh ini berlaku selama tidak terjadi perubahan pada kualitas dari generator.



## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Marsudi, Djiteng, *Pembangkitan Energi Listrik*, Erlangga, 2005.
- [2] PT.PLN, *Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik 2006-2015*,  
<http://www.pln.co.id/ruptl/RUPTL2006-2015.pdf>, 2005.
- [3] PT. PLN, *Kajian Dampak Perubahan Trend Penggunaan Listrik pada Sektor Industri*,  
<http://www.fiskal.depkeu.go.id/bkl/kajian/>, 2004.
- [4] Edri, *Brushless Excitation System sebagai Eksitasi Generator pada Pembangkit Unit 3 PLTG Pauh Limo*, Laporan Kerja Praktek, Padang, 2006.
- [5] Soekartiwi, Dr., *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas*, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, 1994.
- [6] Yamane, Taro, *Statistics an Introductory Analysis*, Second Edition, Harper International Editions, 1967.
- [7] Sudjana, DR., Prof, *Statistika*, Edisi Kedua, Tarsito, Bandung, 1975.
- [8] Indriani, Anizar, *Optimasi Penjadwalan Unit Pembangkit Thermal dengan Dynamics Programming*, [http://pln-litbang.co.id/beta/SEMINAR%20KETENAGALISTRIKAN/KELOMPOK%20A/A10\\_%203920-%2043%20\\_%20Anizar-lja.pdf](http://pln-litbang.co.id/beta/SEMINAR%20KETENAGALISTRIKAN/KELOMPOK%20A/A10_%203920-%2043%20_%20Anizar-lja.pdf), 2005.
- [9] Sugiyono, Agus, *Optimasi Penyediaan Energi Nasional : Konsep dan Aplikasi Model Markal*, <http://www.geocities.com/Athens/Academy/1943/paper/p0601.pdf>, 2006.
- [10] P3B Sumatera, *Jumpa Pers P3B Sumatera tentang Pemadaman Bergilir*, <http://www.p3hsumatera.co.id>, 2006.