

**ANALISA TINGKAT KONSUMSI ENERGI LISTRIK  
MOTOR 6 KV RAW MILL III-B INDARUNG IV  
PT. SEMEN PADANG**

**TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**Elva Susanti**  
**01 175 054**

*Pembimbing:*

**M. Nasir Sonni, MT**  
**Nip : 132 210 772**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2006**

## **Abstrak**

*PT. Semen Padang mengkonsumsi energi listrik dalam kapasitas yang cukup besar untuk keperluan produksinya, sehingga perlu diterapkan pola pemakaian energi listrik yang efektif dan efisien oleh peralatan produksi yang sebagian besar berupa motor induksi dengan tegangan 6 kV dan 380 Volt.*

*Pada feeder Raw Mill III-B Indarung IV PT. Semen Padang, terdapat motor dengan rating tegangan 6 kV yang mengkonsumsi energi listrik dengan tingkat konsumsi energi listrik sebesar 17,67 kWh/ton Raw Mix. Pada kondisi ini motor beroperasi dengan faktor daya yang bervariasi dan belum pada kondisi maksimum. Untuk meningkatkan efisiensi konsumsi energi listrik oleh motor 6 kV dan efektifitas operasional motor dilakukan upaya yaitu dengan cara memperbaiki faktor daya motor dan mengubah pola pembebanan pada motor produksi.*

*Dengan melakukan perbaikan faktor daya pada jaringan distribusi motor menjadi 0,97, rugi-rugi daya dan jatuh tegangan pada saluran motor menjadi lebih kecil, dengan penghematan energi listrik sebesar 1,92 kWh untuk waktu produksi 1 hari.*

*Sementara dengan perubahan pembebanan hingga kondisi 90 %, 92,5 % dan 95 % dari kapasitas maksimal Mill, diperoleh penghematan masing-masing perubahan pembebanan sebesar 1,13 % dengan tingkat konsumsi energi listrik 17,47 kWh/ton, 1,47 % dengan tingkat konsumsi energi listrik 17,41 kWh/ton dan 3,51% dengan tingkat konsumsi energi listrik sebesar 17,05 kWh/ton.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. Semen Padang merupakan salah satu industri terbesar di daerah Sumatera Barat yang memproduksi semen untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun sebagai produk ekspor ke mancanegara. Proses pembuatannya terdiri dari satu sistem yang dimulai dari penambangan sampai pengantongan produksi. Raw Mill merupakan salah satu bagian dalam proses produksi semen yang berfungsi untuk melakukan penggilingan bahan mentah berupa batu kapur, batu silika, tanah liat dan pasir besi. Hasil penggilingan pada Raw Mill berupa material bubuk yang disebut *Raw Mix*.

PT. Semen Padang mengkonsumsi energi listrik dalam kapasitas yang cukup besar untuk keperluan produksinya. Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik tersebut, PT. Semen Padang mengambil daya dari PT. PLN Persero dengan kapasitas daya terpasang sebesar 90 MVA yang digunakan untuk menjalankan peralatan pada Pabrik Indarung II, III, IV, V, kebutuhan tambang dan kebutuhan non pabrik. Sebagai perusahaan yang berorientasi terhadap keuntungan, PT. Semen Padang perlu menerapkan pola pemakaian energi listrik yang efektif dan efisien, sehingga biaya produksi dari konsumsi energi listrik dapat ditekan.

Inefisiensi penggunaan energi listrik pada sebuah industri besar biasanya banyak terjadi pada sisi pendistribusian energi listrik kepada sistem produksi maupun pada peralatan-peralatan produksi yang menggunakan energi listrik dalam kapasitas yang cukup besar.

Keefektifan konsumsi energi listrik oleh peralatan-peralatan produksi yang sebagian besar berupa motor induksi dengan tegangan 380 Volt, dan motor induksi dengan tegangan 6000 Volt (6 kV) perlu diperhatikan, agar efisiensi konsumsi energi listrik pada bagian produksi dapat ditingkatkan.

Oleh karena alasan di atas maka dirasa perlu dilakukan sebuah analisa untuk mengetahui tingkat efisiensi konsumsi energi listrik dan evaluasi operasional motor produksi pada salah satu pabrik di PT. Semen Padang yaitu pada Raw Mill III-B Indarung IV yang memiliki tingkat konsumsi energi listrik sebesar 20–22 kWh/Ton *Raw Mix* yang dihasilkan, agar diperoleh sebuah metode pemanfaatan energi listrik yang lebih efektif dan efisien.

Pada penelitian ini, pembahasan dikhususkan pada motor induksi dengan tegangan 6 kV, yang terdiri dari motor Mill I, Mill II, Separator I, Separator II dan Mill Fan, dimana tingkat konsumsi energi listrik oleh motor-motor tersebut sekitar 17,67 kWh/Ton *Raw Mix*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui tingkat konsumsi energi listrik oleh motor dengan tegangan 6 kV pada Raw Mill III-B Indarung IV PT. Semen Padang.
2. Untuk mengetahui tingkat penghematan konsumsi energi listrik oleh motor dengan tegangan 6 kV pada Raw Mill III-B Indarung IV PT. Semen Padang dengan melakukan perbaikan faktor daya dan pola pembebanan pada motor produksi
3. Untuk mengetahui penghematan pada saluran distribusi.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dan analisa yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk memperbaiki faktor daya motor menjadi 0,97 dibutuhkan nilai daya reaktif dan nilai kapasitansi kapasitor per fasa untuk masing-masing motor sebesar :

+ Motor Mill I : 452,62 kVAR; 38,36 mF

+ Motor Mill II : 338,02 kVAR; 28,65 mF

+ Motor Separator I : 19,22 kVAR; 1,63 mF

+ Motor Separator II : 35,53 kVAR; 3,02 mF

+ Motor Mill Fan : 150,62 kVAR; 12,47 mF

2. Perbaikan faktor daya menjadi 0,97 dapat memperbaiki nilai rugi-rugi daya pada saluran motor yaitu:

+ Motor Mill I : 0,19 kW menjadi 0,132 kW

+ Motor Mill II : 0,242 kW menjadi 0,196 kW

+ Motor Separator I : 0,033 kW menjadi 0,031 kW

+ Motor Separator II : 0,035 kW menjadi 0,030 kW

+ Motor Mill Fan : 0,141 kW menjadi 0,124 kW

3. Perbaikan faktor daya menjadi 0,97 dapat memperbaiki nilai jatuh tegangan pada saluran motor yaitu:

+ Motor Mill I : 1,34 V menjadi 0,98 V

+ Motor Mill II : 1,44 V menjadi 1,21 V

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

- [1] Zuhail, *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1995.
- [2] Arismunandar, A, Susumu Kuwahara, *Buku Pegangan Teknik Tenaga Listrik*, Jilid III Gardu Induk, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1979.
- [3] Pabla, A. S, *Sistem Distribusi Daya Listrik*, Erlangga, Jakarta, 1994.
- [4] T.S. Hutauruk, *Transmisi Daya Listrik*, Erlangga, Jakarta, 1996.
- [5] Stevenson Jr, William D, *Analisis Sistem Tenaga Listrik*, Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996.
- [6] Nazir Refdinal, *Diktat Kuliah Mesin-Mesin Listrik II*, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang, .
- [7] PC. Sen, *Principles Of Electric Machines And Power Electronics*, Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 1997.
- [8] Grainger, J. John, Stevenson, William. D. Jr, *Power System Analysis*, McGraw-Hill. Inc, International edition, Singapore, 1994.
- [9] Gonen Turan, *Electric Power Distribution System Engineering*, McGraw-Hill, Inc, Untied States, 1986.
- [10] Yusra, *Analisa Perbaikan Faktor Daya pada Raw Mill Indarung V PT. Semen Padang*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas, Padang, 2002.
- [12] Panjaitan Tohonan, *Studi Ekonomis Konsumsi Energi Listrik oleh Universitas Andalas*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas, Padang, 2002.
- [13] [www.hyperphysics.phy-astr.gsu.edu](http://www.hyperphysics.phy-astr.gsu.edu), *Induction Motors Action*. 2000
- [14] Mahmudsyah S, Awwaluddin N, *Audit Dan Konversi Energi Energi Dalam Rangka Perbaikan Indeks Pemakaian Energi Listrik di PT. Multi Bintang Indonesia*, SSTE-1, Bandung, 2000.
- [15] Mahmud S. Ridlo AF, *Implementasi Deman Side Management (DSM) Untuk Optimalisasi Sistem Beban Listrik PT. PLN Distribusi Wilayah Jawa Timur*, SSTE-1, Bandung, 2000.