



PABRIK BAJA VISAKHAPATNAM – RASHTRIYA ISPAT NIGAM LIMITED

Penggunaan optimum arus listrik pada *Rolling Mills* untuk mengurangi listrik

RINGKASAN

Rashtriya Ispat Nigam Limited merupakan perusahaan berbadan hukum dari pabrik baja Visakhapatnam. Pabrik ini terletak 26 kilometer sebelah selatan kota Visakhapatnam. Kapasitas produksi pabrik sebesar 2,656 juta ton baja layak jual dan 2,410 juta ton merupakan produk baja siap pakai. Produk dari pabrik ini terdiri dari batang kawat, besi bulat, besi konstruksi, besi sudut, besi kanal, besi siku, *beams*, *billet* dan *blooms*. Produk juga termasuk *pig iron* grade dasar, slag granular, bahan-bahan kimia dari batubara dan produk samping lainnya. Pabrik ini juga mengeksport energi dari pembangkit listriknya ke AP Transmision. Nilai total konsumsi energi rata-rata yang masuk sekitar Rs. 13.913 juta (US \$ 323 juta) yang setara dengan 40 persen biaya manufakturing. Konsumsi energi selama kurun waktu ini sebesar 6,26 G kal/ton baja mentah. Komitmen terhadap konservasi energi direfleksikan dalam kebijakan energi RINL dimana konsumsi energi akan dikurangi 1 persen per tahunnya hingga tahun 2010.

Medium Merchant & Structural Mill (MMSM) yang dimiliki pabrik baja Visakhapatnam (VSP) merupakan konsumen energi listrik yang besar dengan konsumsi tahunannya mencapai 91 juta kWh. *Rolling* terhadap *blooms* pada dasarnya dilakukan oleh motor penggerak utama (DC). Motor-motor DC tersebut jenisnya bermacam-macam. Keseluruhannya terdapat 20 motor DC dengan armatur 600 kW, 1.000 kW dan 1.700 kW. Motor-motor tersebut dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan arus listrik yang diperlukan. Kelompok satu terdiri dari 9 motor dengan parameter 112 ampere, 150 v dan 1,34 ohm. Kelompok 2 berjumlah 11 motor dengan parameter 202 ampere, 150 v dan 0,7425 ohm. Karena beragamnya permintaan konsumen dari *mill* (perubahan setiap hari di seksi dan profil), waktu *rolling* dibatasi menjadi 16 hingga 18 jam sehari.

Dalam aturan standar desain untuk motor/ penggerak DC, maka motor diberi muatan listrik 100 persen selama waktu operasi dan armaturnya hanya diberi energi apabila motor perlu untuk digerakkan. Jadi, pemberian arus listrik terhadap armatur motor dilakukan selama 16 hingga 18 jam, sedangkan kumparannya diberi muatan secara terus menerus selama 24 jam. Sehingga ada energi yang terbuang pada motor penggerak utama selama 8 hingga 6 jam sehari. Maka diputuskan untuk melakukan optimasi arus dengan cara membatasi arus menjadi 25 persen selama waktu *non-rolling*, yang dapat memberikan penghematan energi listrik setiap tahunnya sebanyak 796



MWh, bernilai Rs. 15,92 lakhs (US \$ 37.023). Pengurangan emisi gas rumah kaca setiap tahunnya mencapai 710 ton CO₂.

KATA KUNCI

India, Besi dan Baja, Motor Listrik, *Rolling Mills*.

PENGAMATAN

Pengamatan pada proses pengurangan konsumsi energi dalam *Rolling Mills* dilakukan dengan penggunaan arus yang optimum, adalah sebagai berikut:

- Total konsumsi energi pada MMSM adalah 303 MW jam/hari
- Total konsumsi energi oleh motor penggerak utama kurang lebih 120 MW jam/hari
- Waktu *rolling* rata-rata 16 hingga 18 jam sehari dan 6 hingga 8 jam untuk *non-rolling* dalam 24 jam.
- Kumparan diberi arus sepanjang hari sedangkan kumparan armatur hanya diberi arus selama *rolling* berlangsung.
- Seringnya menekan tombol On/Off selama jam *non-rolling*.
- Kurangnya koordinasi diantara seluruh bagian.
- Produksi yang terhenti/ kerusakan.
- Berkurangnya umur pakai peralatan.
- Terbuangnya energi dalam kumparan selama waktu *non-rolling* untuk seluruh motor yang berjumlah 20 setara dengan 3,5 MWjam/hari.

OPSI

- Untuk mengoptimalkan pemakaian listrik, perangkat keras untuk pengaturan dan sirkuit energi *thyristoris* nya telah dirancang ulang sehingga selama waktu *non-rolling* arusnya dibatasi hingga mencapai 25 persen (bukan 100 persen) dan akan kembali ke arus yang diperlukan selama waktu *rolling*. Pengaturan modifikasi arus dibatasi sampai 25 persen, juga dirancang akan diaktifkan kembali jika arus turun sampai 15 persen, karena dibawah 15 persen akan menghentikan motor, dan hal ini tidak dikehendaki. Perintah "STOP" *rolling* dipilih untuk mengaktifkan sirkuit yang dimodifikasi dan "START" *rolling* akan mengaktifkan sirkuit pada arus aslinya.
- Optimasi tersebut telah dapat mengurangi konsumsi energi pada *mill*.



HASIL

Hasil pengukuran setelah modifikasi adalah sebagai berikut:

- Parameter motor kelompok-1 = 112 ampere; 150 volt; 1,34 ohm
(Nomor motor 1,2,3,4,5,6,7,17,19)
- Parameter motor kelompok-2 = 202 ampere; 150 volt; 0,7425 ohm
(Nomor motor 8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,20)
- Waktu rolling = 16 jam
- Waktu non-rolling = 8 jam
- Pengurangan arus = 75 persen dari nilai arus

Penghematan tenaga listrik pada kelompok-1

- Pengurangan arus dalam satu *drive* = 84 ampere
- Penghematan tenaga listrik untuk 9 motor = 85,1 kW
(I^2R * jumlah motor = $84^2 \cdot 1,34 \cdot 9$)

Penghematan tenaga listrik pada kelompok-2

- Pengurangan arus dalam satu *drive* = 151 ampere
- Penghematan tenaga listrik untuk 11 motor = 188 kW
(I^2R * jumlah motor = $151^2 \cdot 0,75 \cdot 11$)
- Total penghematan energi = 272 kW
(85,1 + 188)

Hasil Finansial

- Investasi = diabaikan
- Biaya operasi setiap tahun = Nol
- Waktu pengembalian modal = Segera
- Penghematan keuangan tiap tahun = Rs. 15,92 lakhs (US \$ 37.023)
(796 MWh*2Rs./kWh)

Keuntungan Lingkungan

- Pengurangan emisi gas rumah kaca/ tahun = 710 ton CO₂
(796*1.000 kWh*0,000893 ton CO₂/kWh) [1]
- Penghematan energi listrik per tahun = 796 MWh
(272 kW*8 jam/hari* 365 hari/tahun)

Keuntungan Lain

- Memperpanjang umur pakai motor

[1] Sumber dari penghitung gas rumah kaca UNEP. Nilai khusus untuk India



UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT



Mr. A. K. Asthana,
Group Head Energy Management
Mr. P. K. Gupta, Director, NCPC-India
National Productivity Council,
5-6, Institutional Area, Lodi Road, New Delhi -
110003
Ph: 0091 – 11 – 24697446 , Fax : 0091 – 11 -
24698138
[Em@il: ak.asthana@npcindia.org](mailto:ak.asthana@npcindia.org),
ncpc@del2.vsnl.net.in

Mr. Y. S. S. Rao, Company Chairman and
Managing Director, Email:cmd@vizagsteel.com
Mr. K.K. Rao, Director – Operations,
Mr. C.S. Gupta, Addl. GM (Energy and
Environment and Designated Energy
Manager),
Email: gupta.cs@rediffmail.com
Rashtriya Ispat Nigam Ltd.,
Visakhapatnam Steel Plant
Visakhapatnam
Andhra Pradesh, India
Fax No: 0091-0891- 2518237/2518631
Tel No: 0091-0891- 2518444/2518301

Disclaimer:

Studi kasus ini dibuat sebagai bagian dari proyek “Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca untuk Industri di Asia dan Pasifik” (“Greenhouse Gas Emission Reduction from Industry in Asia and the Pacific”/ GERIAP). Sementara upaya-upaya masih dilakukan untuk menjamin bahwa isi dari publikasi ini didasarkan fakta-fakta yang benar, UNEP tidak bertanggung jawab terhadap ketepatan atau kelengkapan dari materi, dan tidak dapat dikenakan sanksi terhadap setiap kehilangan atau kerusakan baik langsung maupun tidak langsung terhadap penggunaan atau kepercayaan pada isi publikasi ini © UNEP, 2006.