



PABRIK BAJA VISAKHAPATNAM – RASHTRIYA ISPAT NIGAM LIMITED

Konservasi energi listrik pada kompresor pengumpan udara dari *plant* pemisah udara

RINGKASAN OPSI

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 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 manufaktur. Konsumsi energi selama kurun waktu ini sebesar 6,26 Gkal/ton baja mentah. Komitmen terhadap konservasi energi direfleksikan dalam kebijakan energi RINL dimana konsumsi energi akan dikurangi 1 persen per tahunnya hingga tahun 2010.

Oksigen murni yang digunakan dalam konverter untuk membuat besi baja dari besi cair disuplai dari *plant* pemisah udara yang terdiri dari tiga unit pemisah udara (ASU) dengan kapasitas masing-masing sebesar 500 TPH. Prosesnya terdiri dari kompresi udara atmosfer menjadi tekanan 6,0 kg/cm²g, oleh kompresor udara pengumpan diikuti oleh pencairan udara bertekanan dan pemisahan udara cair menjadi oksigen, nitrogen dan argon melalui proses distilasi, dimampatkan dalam kompresor sentrifugal dan dikirimkan ke berbagai bagian. Nitrogen dimampatkan hingga tekanan 9,0 kg/cm²g.

Input utama dari unit pemisah udara adalah tenaga listrik. Setiap pengurangan konsumsi energi akan langsung mengurangi biaya. Konsumsi energi listrik spesifik pada ASP adalah 722,28 kWh per ton total oksigen. Konsumsi energi dipantau secara terus menerus dalam rangka perbaikan efisiensi pabrik secara keseluruhan. Oleh karena itu efisiensi pengoperasian kolom distilasi ditingkatkan dengan cara optimasi jumlah aliran fluks, disamping itu juga dilakukan pembersihan secara kimiawi terhadap *intercooler* dan pembersihan secara teratur serta penggantian filter udara. Tindakan tersebut telah dapat menghemat energi listrik sebesar 7,6 juta kWh yang bernilai Rs. 152,4 lakhs per tahunnya (US \$ 353.488). Pengurangan emisi gas rumah kaca mencapai 6.794 ton CO₂ per tahun.



KATA KUNCI

India, Besi dan Baja, Kompresor dan udara tekan, Listrik, Unit Pemisah Udara

PENGAMATAN

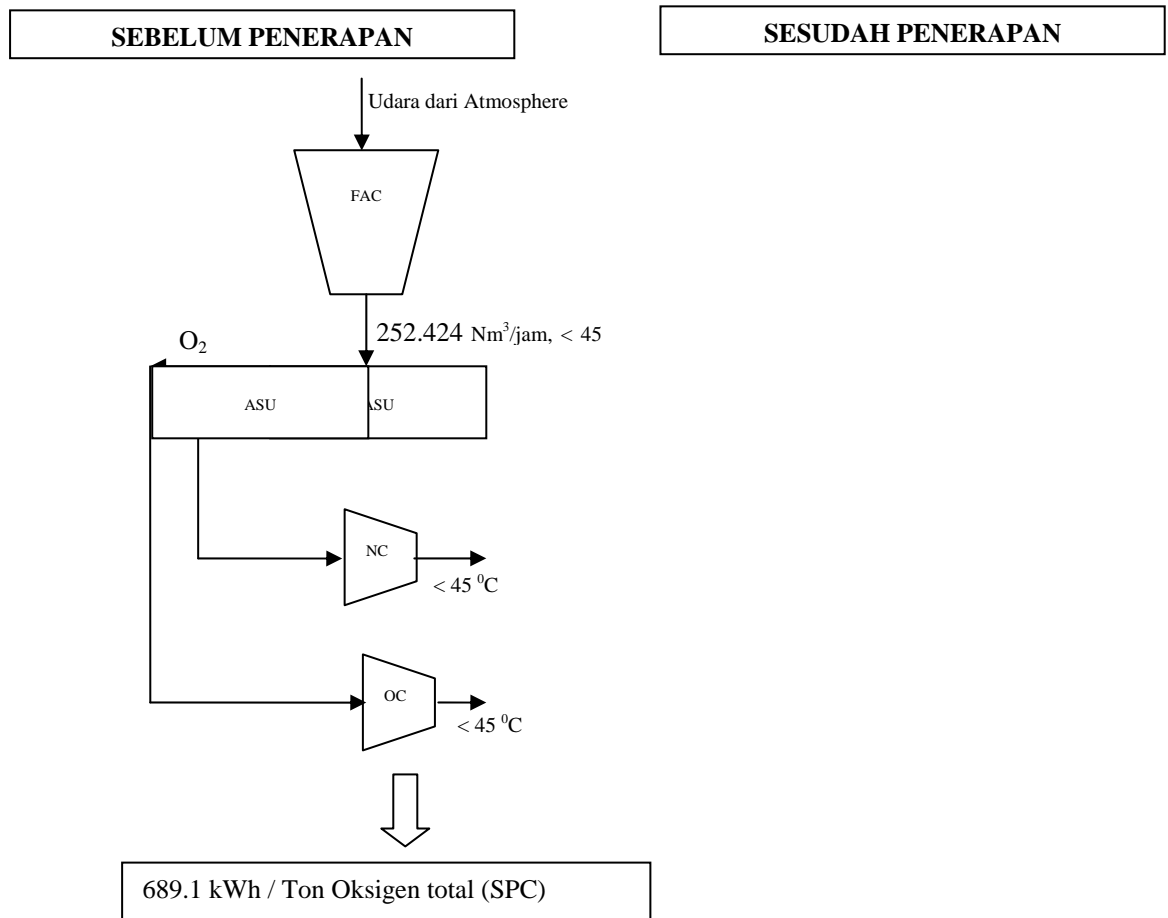
- Laju udara yang diproses 211.760 Nm³/jam
- Suhu gas yang keluar setelah dikompresi dalam Kompresor umpan udara (FAC), Kompresor oksigen (OC) dan Kompresor Nitrogen (NC) lebih dari 45°C.
- Kadangkala, perbedaan tekanan yang melintasi filter udara FAC lebih dari 1 kPa (0,0102 kg/cm²) disebabkan penyumbatan saringan penyedot.
- Konsumsi oksigen terbanyak dari ASP adalah pada Konverter LD di bagian peleburan baja /steel melting shop (SMS) yang menggunakan proses *batch*. Karena prosesnya *batch* maka terdapat variasi kebutuhan oksigen dalam Konverter LD yang tergantung pada keberadaan logam panas.
- Fluktuasi kebutuhan oksigen berada pada kisaran aliran puncak 48.000 Nm³/jam hingga aliran minimum 25.000 Nm³/jam selama periode *blowing* dan *non-blowing*.
- Ketika 2 Konverter LD sedang beroperasi maka Konverter LD yang ketiga berada dalam keadaan *relining* dan puncak kebutuhan oksigen berkurang menjadi 30.000 Nm³/jam.
- Kebutuhan oksigen yang bervariasi menyebabkan bervariasinya pula beban pabrik pada ASU.
- Dari total konsumsi energi dalam Plant Pemisahan Udara, FAC mengkonsumsi 57,18%, OC 19,30% dan NC 15,42%.

OPSI

Pengurangan konsumsi energi spesifik pada ASP dari 722,28 kWh/ton total oksigen menjadi 689,1 kWh/ton total oksigen dengan:

- Pengaturan aliran refluks dari penggunaan optimum kolom distilasi untuk mendapatkan kebutuhan oksigen yang bervariasi.
- Pembersihan bahan kimia pada *intercooler* seluruh kompresor, jika suhu gas keluar berada diatas 45oC.
- Pembersihan atau penggantian filter penyedot udara, jika perbedaan tekanan yang melalui filter udara pada kompresor sebesar 0,5 kPa.

Skema berikut memberikan gambaran mengenai berbagai parameter operasi sebelum dan sesudah penerapan opsi CPEE dalam ASU.



Gambar.: Berbagai parameter operasi sebelum dan sesudah penerapan opsi CPEE dalam ASU

Dasar Pemikiran

- Total udara yang diproses (setelah penerapan) = 252.424 Nm³/jam
- Total oksigen yang dimampatkan (setelah penerapan)
 - Laju alir volume = 37.502 Nm³/jam
 - (Densitas oksigen = 0,698 kg/Nm³)
 - Laju alir massa = 26.176 kg/jam
- Konsumsi energi spesifik sebelum modifikasi/perbaikan oksigen total = 722,28 kWh/ton
- Konsumsi energi per jam untuk kompresor oksigen (sebelum penerapan) = 0,01891 million kWh
- Konsumsi energi spesifik setelah modifikasi/ perbaikan oksigen total = 689,1 kWh/ton oksigen total



Konsumsi energi per jam kompresor oksigen (setelah penerapan)	=	0,01804 juta kWh
Pengurangan konsumsi energi spesifik total (722,28 – 689,1)	=	33,18 kWh/ ton oksigen
Jam operasi setiap tahunnya	=	8.760 Jam

PARAMETER	SEBELUM CP-EE	SETELAH PENERAPAN CP-EE
Udara total yang diproses	21.760 Nm ³ /jam	252.424 Nm ³ /jam
Jumlah jam operasi	8.760 jam	8.760 jam
Jumlah keluaran oksigen yang termampatkan	26.176 T/jam	26.176 T/jam
Konsumsi energi untuk kompresor oksigen	18.910 kW	18.040 kW
Konsumsi energi spesifik	722,28 kWh/Ton Oksigen	689,10 kWh/ Ton Oksigen

HASIL

- Penghematan energi listrik/ tahun (pada pengguna akhir) = 7,6 Juta kWh
(26.176*33,18* 8.760)
- Keuntungan setiap tahun = Rs. 152,4 lakhs (US \$ 353.488)
(7,6 juta kWh * 2 Rs.kWh)
- Investasi = Nol
- Biaya Operasi = Tidak berubah
- Waktu pengembalian modal = Segera
- Penurunan emisi gas rumah kaca = 6.794 ton CO₂
tiap tahun (7.6 Juta kWh * 0,000893 tonCO₂/kWh) [1]



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,
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

VisakhapatnamAndhra Pradesh, India

Fax No:
0091-0891- 2518237/2518631Tel 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.