



COROMANDEL CEMENTS LIMITED

Judul opsi: Perbaikan pengeringan batubara melalui isolasi dan penambahan saluran udara panas dari tungku penggiling batubara

RINGKASAN

Coromandel Cements Ltd, adalah sebuah pabrik semen skala kecil yang terletak di India Selatan yang memutuskan untuk melakukan penambahan saluran udara panas dari tungku batubara ke bagian bawah meja pengumpan penggiling batubara dan memasang isolasi pada saluran udara panas yang terbuka. Unit ini merencanakan untuk melakukan modifikasi untuk mengembangkan sistim pabriknya dan kapasitas peralatan secara bertahap dalam dua fase. Fase pertama dari rencana modifikasi meliputi instalasi Menara Pengkondisian Gas dan *Electro Static Precipitator*, yang diharapkan dapat mengurangi konsumsi energi. Rencana pada fase kedua adalah modifikasi Prekalsinator, *Grate cooler*, Siklon dan *Cement mills* yang akan meningkatkan kapasitas pabrik hingga 900 Ton per hari. Saat pengamatan terlihat bahwa efisiensi penggilingan berkurang dengan meningkatnya kadar air yang mempengaruhi aliran batubara. Kinerja mesin penggiling batubara juga dipengaruhi oleh masuknya udara dingin dari luar. Untuk menyelesaikan masalah ini, dilakukan opsi penambahan saluran gas buang panas untuk membantu pengeringan batubara ketika jatuh dari meja pengumpan ke penggiling. Hal tersebut juga akan membantu dalam menciptakan zona tekanan tinggi dan mengurangi daerah terbuka pada meja pengumpan, yang akan meminimalkan *false air* dingin yang masuk ke penggiling batubara, sehingga konsumsi bahan bakar di *kiln* akan berkurang. Disamping itu, saluran gas panas dari tungku ke penggiling batubara diisolasi dengan lembaran *mineral wool* yang akan memperbaiki operasi tungku batubara serta mengurangi konsumsi bahan bakar tungku. Kegiatan tersebut telah menghemat 214×10^6 kkal/tahun yang setara dengan 48 ton batubara setiap tahun dan bernilai Rs. 95.368 (US \$ 2.218). Keseluruhan modifikasi dilakukan oleh sumberdaya dan kemampuan internal tanpa ada investasi tambahan.

KATA KUNCI

India, Semen, Tungku dan Refratori, Penggiling Batubara, Isolasi.

PENGAMATAN

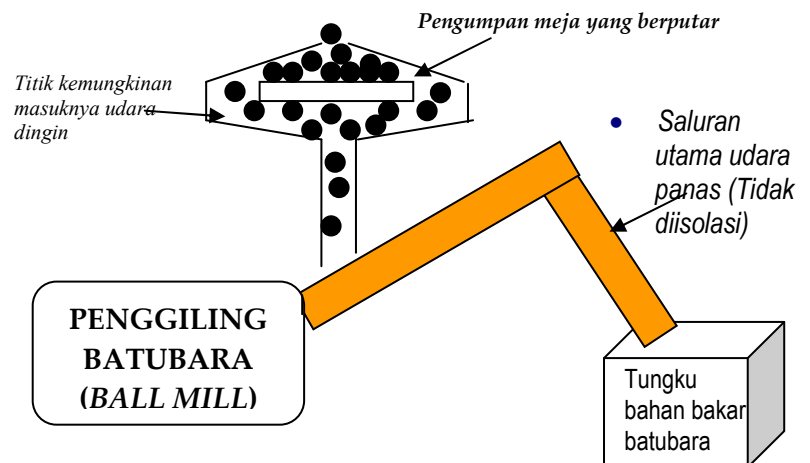
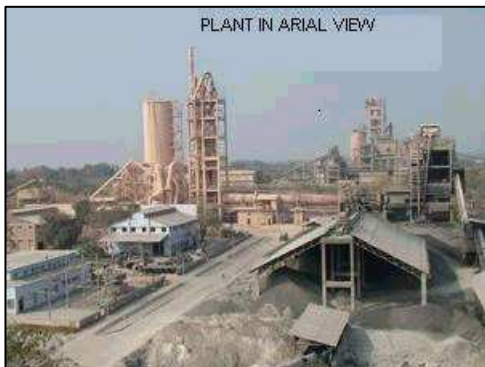
Udara pembakaran yang panas dari tungku berbahan bakar batubara dialirkan ke penggiling batubara untuk memanaskan batubara yang akan digiling, dimana biasanya terjadi masalah apabila aliran batubaranya basah terutama selama musim hujan. Kinerja



penggilingan batubara dipengaruhi oleh udara dingin dari luar yang masuk ke dalam daerah pengumpanan batubara karena adanya daerah terbuka di dekat meja pengumpan. Pengamatan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- Kehilangan panas yang tinggi dari saluran terbuka yang membawa gas panas
- Seringnya melakukan *choking* pada daerah pemasukan penggiling batubara di meja pengumpan disebabkan batubara yang basah.

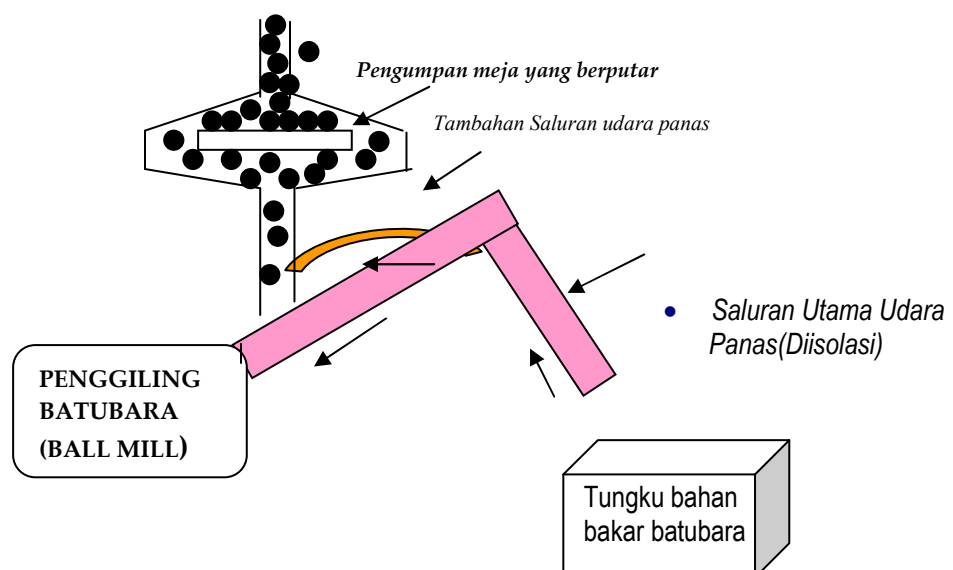
Masuknya udara dingin dari luar ke penggiling batubara melalui celah besar.



OPSI

Tiga opsi yang diterapkan adalah:

- Penambahan saluran gas buang panas dari tungku berbahan bakar batubara untuk mengeringkan batubara ketika jatuh ke pengumpan meja.
- Pengurangan daerah terbuka untuk meminimalkan udara dingin yang masuk ke penggiling batubara yang telah dapat mengurangi konsumsi bahan bakar di *kiln*.
- Saluran gas panas dari tungku ke penggiling batubara diisolasi agar operasi tungku lebih baik dan konsumsi bahan bakar di tungku berkurang.





HASIL

PENAMBAHAN SALURAN UDARA PANAS

Penerapan opsi diatas dengan batubara sebanyak 7 Ton/jam dan dengan penambahan saluran udara panas akan dapat mengurangi persentase kadar air sekitar 0,2%, atau total pengurangan kadar air sebanyak (7 Ton batubara/jam * (0,2/100)) 14 kg/jam yang akan menghemat energi panas (menghindari pengambilan panas dari *kiln* untuk pemanasan batubara) sebanyak (14 kg/jam * 620 kkal/kg) 8.680 kkal/jam.

Hasil Finansial:

- Keuntungan Finansial tahunan (7,7 ton *Rs.2.000/Ton Batubara) = Rs.15.400 (US \$ 358 @ Rs.43/ US \$)
- Investasi = Nol. Keseluruhan modifikasi dilakukan oleh sumberdaya dan kemampuan internal tanpa ada investasi tambahan.

Hasil terhadap Lingkungan:

- Penghematan energi tahunan (4.000 jam/tahun* 8.680 kkal/jam) = 34.72 x 10⁶ k.kal
- Penghematan Batubara tiap tahun (34,72 * 10⁶/4.500 kkal/kg) = 7,7 ton
- Pengurangan emisi gas rumah kaca tiap tahun (7,7 ton* 1,53 kg CO₂/kg Batubara) = 12 ton CO₂

Keuntungan Lain

Keluaran dari penggiling batubara lebih baik.

Panas yang dilepas dalam *kiln* menjadi lebih baik karena kadar air di batubara berkurang.

ISOLASI SALURAN UDARA PANAS

Berbagai parameter diukur pada isolasi Saluran Udara Panas sebelum dan sesudah opsi diterapkan, terlihat dalam tabel berikut:

Rangkuman:

<p>Kehilangan karena radiasi (kkal/jam)= $(4,88 \cdot 10^{-8} \cdot (T_{\text{permukaan}}^4 - T_{\text{ambien}}^4) \cdot \text{area permukaan})$</p> <p>Kehilangan karena konveksi (kCal/hr)= $(80,33 \cdot ((T_{\text{permukaan}}^4 - T_{\text{ambien}}^4)/2) \cdot (T_{\text{permukaan}}^4 - T_{\text{ambien}}^4)^{1.32} \cdot \text{luas permukaan})$</p> <p>Area dalam satuan m² Temperatur dalam satuan derajat Kelvin</p>
--



PARAMETER	SEBELUM CP EE	SESUDAH CPEE
Laju produksi klinker	440 ton/hari	450 ton/hari
Area permukaan terbuka dari saluran panas (dari puncak tungku ke <i>inlet</i> penggiling batubara)	21,03 m ²	23,81 m ²
Suhu rata-rata permukaan terbuka	219°C	123°C
Suhu Ambien	30°C	30°C
Kehilangan karena radiasi	1,37 kkal/kg klinker	0,50 kkal/kg klinker
Kehilangan karena konveksi	0,63 kkal/kg klinker	0,31 kkal/kg klinker
Total kehilangan (Radiasi + Konveksi)	2 kkal/kg klinker	0,81 kkal/kg klinker

Hasil Finansial:

- Keuntungan Finansial tahunan = Rs. 79.968 (US \$ 1.860 @Rs.43/ US \$)
(40 ton Batubara*Rs.2.000/ton batubara)

Hasil terhadap Lingkungan:

- Penurunan suhu permukaan terbuka = 96 °C
- Pengurangan total panas yang hilang = 1,19 kkal/kg klinker
(2.0 - 0,81 kkal/kg klinker)
- Pengurangan panas yang hilang tiap tahun = 179.928 x 10³ kkal/th
(1.19 kkal/kg cl*450 Ton cl/hari* 1.000*336 hari/th)
- Penghematan Batubara tiap tahun (@4.500 kkal/kg) = 39.984 ton
- Pengurangan emisi gas rumah kaca tiap tahun = 61 ton CO₂
(40 Ton Batubara * 1,53 kg CO₂/kg Batubara)

Total penghematan karena penambahan saluran udara panas dan isolasi saluran utama

- Investasi = Nol
- Penghematan Batubara tiap tahun = 47.684 ton batubara
- Keuntungan tiap tahun = Rs.95.368 (US \$ 2.218)
- Penurunan emisi gas rumah kaca tiap tahun = 73 ton CO₂
- Waktu Pengembalian Modal = Singkat



UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT



Mr. A. K. Asthana, Group Head Energy Management
Dr. P. K. Gupta, Director, NCPC-India
National Productivity Council (NPC),
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 S. Chandra Mohan, Chairman
Mr.Ramesh Chandra, Managing Director
Coromandel Cements ltd., Ramapuram Village,
Mellachervu (mandal), Nalgonda Dt.,
Ph –08683 – 234730, Fax: 040 – 233 11 413

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.