



P. T. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA, TBK

Survei dan Perbaikan Kebocoran *false air*

RINGKASAN

Indocement adalah salah satu pabrik penghasil semen terbesar di Indonesia, berdiri pada tahun 1985 dan pada saat ini mengoperasikan dua belas pabrik, sembilan pabrik berlokasi di Citeureup-Bogor, Jawa Barat; dua di Palimanan, Jawa Barat; dan satu di Tarjun, Kotabaru Kalimantan Selatan. “*False air*” adalah udara luar yang menyusup masuk kedalam peralatan proses yang beroperasi dalam keadaan vakum melalui pembukaan, *fittings* dan kebocoran. Banyak peralatan proses, termasuk pendingin, *kiln*, siklon pemanas awal, *electrostatic precipitators* dan *raw mill*, bekerja pada berbagai kondisi vakum. *False air* dapat meningkatkan konsumsi energi. Banyaknya *false air* yang dapat diterima maksimum 10 %. Pengurangan *false air* dapat dilakukan dengan menutup sumber kebocoran *false air* didalam sistem dan meminimalkannya. Manajemen membuat jadwal harian, jika kandungan oksigen pada *top cyclone* melebihi dari 3 %, maka harus dilakukan perbaikan *false air*. Dengan peraturan ini, *false air* diharapkan selalu kurang dari 3% (secara teoritis). Target perusahaan adalah mengurangi *false air* yang diindikasikan dari kandungan oksigen (O₂) pada *top cyclone* dari 3,8 % menjadi 2,8 %.

KATA KUNCI

Indonesia, Semen, Tungku & Refraktori, Kebocoran vakum, *False Air*

PENGAMATAN

Titik-titik kebocoran pada Plant #6 dapat diamati dengan cara didengarkan, yang ditemukan pada area *Raw Mill* dan sekitar *Pyroclone Preheater*. *False air* yang ditemukan di area *Raw Mill* adalah:

- Pada inlet *mill* (ujung konveyor masuk). Kecepatan penyusupan udara diukur mendekati 17 m/detik.
- Pada *Top Classifier*, kecepatan kebocoran udara diukur mendekati 5 m/detik.
- Pada area *Pyroclone Preheater*, ada satu titik kebocoran yang terlihat nyata pada line 1, pada lantai enam dengan kecepatan mendekati 3,5 m/detik.
- Pada keseluruhan pabrik, terlihat bahwa telah dilakukan perbaikan kebocoran sebelumnya.



OPSI

Berbagai macam opsi direkomendasikan berdasarkan pengamatan diatas. Survei kebocoran vakum dan perbaikan direkomendasikan untuk segera dilakukan karena:

- Kelebihan false air menaikkan beban pada *induced draft fans*, menyebabkan kenaikan konsumsi daya.
- Kelebihan False Air, biasanya terjadi di kiln dan pemanasan awal, dimana bahan bakar dikonsumsi untuk memanaskan udara dari suhu ruang ke suhu kiln, sehingga adanya false air akan menaikkan konsumsi bahan bakar yang sangat besar. Hal ini berdampak langsung pada efisiensi termis (saat ini = 817 Kcal/T klinker)
- Manajemen telah membuat jadwal harian, jika kandungan oksigen lebih dari 3%, maka harus dilakukan perbaikan pada *false air*. Dengan adanya komitmen, maka false air diharapkan selalu kurang dari 3%, sesuai dengan target perusahaan untuk menurunkan kandungan oksigen pada Top Cyclone dari 3,8 % menjadi 2,8 %. Ternyata, sangat sulit untuk menurunkan oksigen pada Top Cyclone mencapai 2,8 % (di proyek ini, penurunan oksigen hanya mencapai 3,3 %). Kondisi ini terjadi karena Indocement menggunakan ban bekas sebagai alternatif energi yang mensubsitisi 5 % dari konsumsi batu bara dan hal tersebut menyebabkan kenaikan O₂ kedalam sistem (data penghematan biaya dengan ban bekas pada tahun 2004 terlampir).

HASIL

Opsi ini adalah operasi perawatan rutin, sehingga kebocoran yang ditemukan pada saat itu dapat langsung diperbaiki. Deteksi kebocoran dilakukan jika kandungan oksigen pada *top of cyclone* lebih dari 3%.

- Karena merupakan perawatan rutin dan dilakukan oleh karyawan Indocement sendiri, maka investasi dan penghematannya belum dapat ditentukan.



Preheaters sebelum perbaikan



Preheaters sesudah perbaikan



Keuntungan Finansial

- Biaya investasi = Rp 35.000.000 atau mendekati US \$ 3.804
- Biaya operasi = Termasuk perawatan rutin
- Penghematan biaya tahunan = Penghematan jumlah biaya energi termis.
- Penurunan kandungan O₂ dari ± 3,8% menjadi ± 3,3 % di *top Cyclone (SP)*
- Penghematan dari rata-rata penghematan udara/tahun =
 $100/20 \times (3,8\% - 3,3\%) = 2,5 \%$
- Pengurangan 2,5% dari udara yang menyusup kedalam sistem.
- Asumsi 10 % kandungan debu di keluaran *SP gas*

Perhitungan energi yang dapat dihemat

- Pada SP = $[2,5\% \times 0,9 \times 7650 \text{ Nm}^3/\text{menit} \times cp \times (550-35)]$
= $(2,5/100) \times 0,9 \times 7650 \text{ Nm}^3/\text{menit} \times (60 \times 24 \times 365 \text{ menit}/\text{thn})$
× 0,380 KCal/NM³.C × 515 C
= $14,55 \times 10^9 \text{ Kcal}/\text{thn}$
- Penghematan energi di SP (Coal 6000 Kcal/Kg) = $(14,55 \times 10^9 \text{ Kcal}/\text{thn}) / 6000 \text{ Kcal}/\text{Kg}$
= $2,425 \times 10^6 \text{ Kg}/\text{thn}$
= 2.425 ton/thn
- Konsumsi batu bara di pabrik #6 ± 600 ton/hari = 180.000 ton/hari
% saving coal = $2425/180.000 \times 100 \%$ = 1,5 %
- Penghematan dalam US \$ (US \$ 50/ton batu bara)
= 2.425 ton/tahun × USD 50/ton
= US \$ 121.265/tahun
- Penghematan dalam Rupiah (IDR) = US \$ 121.265 × Rp. 9200/US \$
= Rp. 1.115.642.646/tahun
- Waktu Pengembalian Modal = $35.000.000 / 1.115.642.646 \times 365$
= 0,5 bulan.

Keuntungan Lingkungan

- Penghematan energi di *top Cyclone* (batubara 6000 Kcal/Kg) =
 $(14,55 \times 10^9 \text{ Kcal}/\text{tahun}) / 6000 \text{ Kcal}/\text{Kg} = 2,425 \times 10^6 \text{ Kg}/\text{yr} = 2.425 \text{ ton}/\text{tahun}$
- Penurunan emisi gas rumah kaca
Perhitungan energi (kJ/tahun) yang dapat dihemat
 $0,3413^* (\text{faktor koreksi pembakaran batubara}) \times \text{penghematan energi} = \text{TCO}_2/\text{th}$
 $0,3413 \times 2.425 \text{ tones}/\text{tahun} = 828 \text{ ton CO}_2/\text{tahun}$

*sumber dari perhitungan emisi gas rumah kaca UNEP:
www.uneptie.org/energy/tools/ghgin/



Perhitungan Penghematan Biaya Penggunaan Ban Bekas

- Nilai kalor ban = 7500 Kcal/kg.
- Nilai kalor batu bara = 6500 Kcal/kg.
- Biaya ban = Rp/MCal: 50
- Biaya batubara = Rp/MCal: 100
- Penggunaan ban bekas pada 28-09 -2004 (C): 4.8 tonnes/6 jam = 0,8 T/jam (5%)
 - Pengurangan batubara: 7,5 tonnes/6 jam = 1,25 T/jam
 - Biaya batubara/M Cal: $1,25 \times 6500 \times \text{Rp. } 100.-$ = Rp. 812.500.-
 - Biaya ban bekas/M Cal: $0,8 \times 7500 \times \text{Rp. } 50.-$ = Rp. 300.000.-
 - KKI tenaga kerja untuk ban bekas: $20 \times \text{Rp. } 837.500.-$ = Rp. 16.750.000.-/bulan
 - Rata-rata operasi penggunaan ban bekas : 17 jam/hari
 - Operasi kiln per bulan: 27 hari
 - Biaya penggunaan ban per bulan: $27 \times 17 \times 0,8 \times 7500 \times \text{Rp. } 50$
= Rp. 137.700.000.-
 - KKI biaya tenaga kerja: $20 \times \text{Rp. } 837.500.-$ = Rp. 16.750.000.-
Jumlah = Rp. 154.450.000.-
 - Biaya batubara per bulan: $27 \times 17 \times 1,25 \times 6500 \times \text{Rp. } 100$ = Rp. 372.937.500.-
(penurunan)
 - Penghematan biaya penggunaan ban bekas: 0,8 T/jam = Rp. 218.487.500.-

INFORMASI LEBIH LANJUT



Dr. Ir. Tusy A. Adibroto MSi
atau
Widiatmini Sih Winanti
BPPT - Jl. MH Thamrin 8, BPPT II building 20th floor
Jakarta Indonesia
Ph: +62 (21) 316 9758/68; Fax: +62 (21) 316 9760;
Ee-m@il:tusyaa@ceo.bppt.go.id; widiatmini@yahoo.com,

Team Leader: Gunawan Purwadi
General Manager
PT. Indocement Tunggal Prakasa.Tbk
Ph: head office +62 21 2512121; plants +62 23 8752812; +62
231 343760; +62 518 61000
Fax: head office +62 21 5701693; Plants +62 21 8752956;
+62 231 343617; +62 518 61090
E-m@il address: Gunawan@indocement.co.id

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.