



## P. T. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA, Tbk

### URAIAN PERUSAHAAN

Indocement adalah salah satu produsen semen paling besar di Indonesia. Perusahaan ini telah mempunyai sistem pengoperasian pembuatan semen yang terintegrasi dengan kapasitas produksi total tahunannya mencapai 15.4 juta ton klinker. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1985 dan saat ini mengoperasikan 12 pabrik, sembilan terletak di Citeureup, Bogor, Jawa Barat; dua di Palimanan, Cirebon, Jawa Barat; dan satu di Tarjun, Kotabaru, Kalimantan Selatan. Produk utama Perusahaan ini adalah *Ordinary Portland\_Cement* (OPC). Selain itu juga menghasilkan semen jenis lain seperti Type V, dan Semen Portland Type II dan V, *Oil Well Cement*, dan Semen Portland Posolan. Indocement adalah satu-satunya produsen Semen Putih di Indonesia.

Sejak tahun 2001, Group *Heidelberg Cement*, salah satu produsen semen dunia, berkedudukan di Jerman dan beroperasi di 50 negara, mengendalikan mayoritas saham dari perusahaan ini. Sejak itu, perusahaan ini memfokuskan untuk mendapatkan kembali keuntungan finansialnya yang telah hilang selama krisis keuangan Asia. Dengan dukungan tenaga ahli dari internasional Group *Heidelberg Cement* dalam bidang teknis, keuangan dan pemasaran serta jaringan global, Indocement memfokuskan kembali aktivitasnya di bisnis inti yaitu memproduksi semen, dengan tujuan terakhir untuk mendapatkan kembali kekuatan keuangannya. Pada tahun 2003, perusahaan ini mencapai total penjualan dari lebih dari Rp 4 triliun. Saham Indocement telah didaftarkan di *Surabaya Stock Exchange* dan *Jakarta Stock Exchange*. Perusahaan ini mempekerjakan lebih dari 7.100 personil pada akhir tahun 2003.

### URAIAN PROSES

Pada dasarnya, semen dihasilkan dengan *pyro-processing*, penyiapan bahan baku dan penghalusan klinker yang diproduksi. Semen yang paling umum, Sement Portland memerlukan empat komponen bahan kimia yang utama untuk mendapatkan komposisi kimia yang sesuai. Bahan tersebut adalah kapur (batu kapur), silika (pasir silika), alumina (tanah liat) dan besi oksida (bijih besi). Gypsum dalam jumlah yang sedikit ditambahkan selama penghalusan untuk memperlambat pengerasan.

**Penyediaan Bahan Baku:** Pabrik Semen Indocement Tunggal Prakarsa di Citeureup mengoperasikan penggalian batu kapur dan tanah liat sendiri. Komponen campuran bahan baku lainnya dibeli dari tempat lain yaitu pasir silika, alumina (biasanya bauksit) dan besi.



**Persiapan bahan baku:** Semua bahan baku dihancurkan sampai menjadi bubuk halus dan dicampur sebelum memasuki proses pembakaran. Pengeringan awal bahan baku diperlukan untuk proses penggilingan dengan sistem kering

**Persiapan bahan bakar dan Pyro-processing:** Tahap yang paling rumit dalam memproduksi Semen Portland adalah proses pembakaran, dimana terjadi proses konversi kimiawi sesuai rancangan dan proses fisika untuk mempersiapkan campuran bahan baku membentuk klinker. Proses dilakukan di dalam *rotary kiln* dengan menggunakan bahan bakar fosil berupa padat (batubara), cair (solar), atau bahan bakar alternatif. Batubara adalah bahan bakar yang paling umum dipergunakan karena pertimbangan biaya.

**Persiapan Material Aditif dan Penghalusan:** Proses terakhir dalam memproduksi Semen Portland adalah penghalusan klinker dengan tambahan sedikit gipsum, kurang dari 4%, untuk menghasilkan jenis *Ordinary Portland Cement I*. Jenis semen lain dihasilkan dengan penambahan bahan aditif posolan atau batu kapur di dalam penghalusan semen.

**Pengendalian mutu:** Proses produksi pada setiap pabrik dimonitor oleh masing-masing pabrik dan dipusatkan di pusat ruang kontrol di mana peralatan komputer digunakan untuk memonitor keseluruhan proses dari pengambilan bahan baku di gudang penyimpanan hingga penghalusan semen. Pemeriksaan mutu semen dilaksanakan secara terus-menerus. Untuk memastikan produksi semen tetap bermutu tinggi secara konsisten, suatu sistem modern pengambilan sample otomatis, analisis X-ray otomatis dan komputersasi proses dilaksanakan secara on-line untuk menjaga komposisi bahan baku sesuai ketentuan sehingga didapatkan komposisi kimia produk semen yang konsisten.

**Pengiriman:** Fasilitas penyimpanan semen, pengemasan, pengangkutan dan pengiriman adalah unsur penting dari suatu pabrik semen. Fasilitas ini nampak tidak penting dibandingkan dengan bagian yang lain dari pabrik semen, tetapi investasinya cukup besar terhadap total pabrik.

Perusahaan telah menerapkan berbagai hal dengan harapan dapat terakreditasi sebagai "Perusahaan Peduli Warga (*Good Corporate Citizen*)" dalam skema baru bagi Perusahaan di Indonesia. Pertama, Indocement menawarkan pelayanan jasa medis kepada masyarakat untuk keadaan darurat di klinik setempat maupun klinik yang bergerak (*mobile clinic*). Klinik tersebut digunakan untuk jasa pelayanan bagi duabelas (12) desa disekitarnya dan dibiayai sepenuhnya oleh perusahaan sehingga pelayanan termasuk obat-obatan diberikan secara cuma-cuma. Kedua, Indocement mengambil peran kepemimpinan diantara pemimpin desa sekitar untuk mengatasi masalah perselisihan, fasilitas baru, dll yang berhubungan dengan masyarakat sekitar.



## PENERAPAN METODOLOGI

---

Draft Metodologi Efisiensi Energi di Perusahaan digunakan sebagai sebagai dasar pengkajian di pabrik untuk mengidentifikasi dan menerapkan opsi pengurangan energi dan bahan lain serta limbah. Beberapa pengalaman yang menarik adalah:

### **Tugas 1a - Pertemuan dengan manajemen puncak.**

Perusahaan mendapatkan nilai yang tinggi dalam Matrik Pengelolaan Energi sebab mempunyai banyak unsur yang dapat meyakinkan adanya pengelolaan energi yang efektif, misalnya:

- Adanya dorongan kuat dari pemegang saham mayoritas *Heidelberg Cement* untuk mengejar keunggulan di bidang lingkungan dan kinerja energi
- Adanya Sertifikat ISO 9001 untuk sistem manajemen mutu dan ISO 14001 untuk sistem manajemen lingkungan, dan rencana untuk menerapkan sistem manajemen ISO 17025
- Adanya sistem informasi canggih *on-line, realtime* modern yang diterapkan di Plant #11 dan akan diperluas ke pabrik yang lain. Sistem ini memantau dan mendata harian, antara lain, daya spesifik dan konsumsi panas untuk produksi klinker, dan emisi lingkungan, seperti debu, NOx dan SOx
- Adanya pemantauan sikap masyarakat terhadap pabrik yang merupakan salah satu dari parameter sukses operasi perusahaan (*Operating Success Parameters/OPS*) dalam Indek Respon Masyarakat terhadap Lingkungan.

**Hal yang dipelajari: Penilaian yang tinggi pada Matrik Pengelolaan Energi menunjukkan bahwa telah ada dasar yang cukup untuk melakukan kajian energi yang sukses di pabrik dan untuk perbaikan berkelanjutan jangka panjang.**

### **Tugas 1d - Memilih area fokus**

Perusahaan besar ini mempunyai duapuluh *line* produksi semen secara paralel. Oleh karena itu, diagram alir produksi dan pengumpulan data hanya dilaksanakan pada salah satu *line* produksi, tidak pada keseluruhan pabrik. Karena adanya persamaan dalam semua *line* produksi, maka pekerjaan yang dilaksanakan pada satu *line* produksi dapat dilaksanakan dengan cara yang sama untuk *line* produksi yang lain.

**Hal yang dipelajari: Untuk perusahaan besar dengan *line* produksi paralel, lebih praktis untuk memfokuskan pada satu *line* saja dan kemudian menerapkannya dengan cara yang sama untuk *line* yang lain.**

### **Tugas 2d – Menentukan besarnya *input* dan *output* dan biaya untuk mendapatkan data dasar**

Konsumsi energi diatur dalam sistem manajemen mutu dan lingkungan, yang dikelola oleh *Management Representative*. Setiap unit dari perusahaan diberi data dasar kinerja minimum, kemudian setiap bulan kinerja aktualnya dievaluasi dan dibandingkan dengan data dasar, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kerugian energi dan peluang untuk perbaikan. Dengan adanya kegiatan ini, data dasar dan data tentang area yang terjadi kehilangan energi dapat relatif mudah diketahui.



Hal yang dipelajari: Jika perusahaan telah mempunyai suatu sistem untuk mengukur energi pada berbagai departemen maka relatif mudah untuk menetapkan data dasar energi dan mengidentifikasi kehilangan energi.

#### **Tugas 4c - Penyiapan proposal penerapan dan pemantauan untuk persetujuan manajemen puncak**

Opsi yang memerlukan biaya investasi lebih dari US \$ 10.000 harus mendapat persetujuan dari kantor Singapura, yang akan menambah waktu yang diperlukan sebelum dimulainya penerapan opsi.

Hal yang dipelajari: Perlu dicari tahu sejak awal tentang tahapan proses persetujuan dan investasi opsi, untuk menghindari penundaan didapatkannya persetujuan untuk penerapan

#### **Tugas 5a – Hasil penerapan pemantauan dan opsi**

Di Plant #6, yang merupakan area fokus untuk kajian, kabel utama terbakar sehingga pabrik harus dihentikan untuk beberapa bulan, yang menyebabkan keterlambatan penerapan opsi. Opsi tambahan diidentifikasi dan diterapkan pada dua area fokus baru untuk menggantikannya, yaitu konsumsi gas alam dan pembangkitan listrik menggunakan kelebihan suplai tekanan

Hal yang dipelajari: Kadang-kadang penerapan opsi tidak bisa dijalankan yang disebabkan hal-hal yang tidak bisa dikendalikan oleh Tim ( seperti *overhaul* atau kerusakan pada area fokus). Tergantung pada waktu yang masih tersedia dan tahap pengkajian dan/atau penerapan yang telah dicapai, ada kemungkinan untuk memilih area fokus lain atau opsi lain untuk diterapkan.

#### **Tahap 6 – Perbaikan berkelanjutan**

Perusahaan ini berada di garis depan dalam pengurangan emisi gas rumah kaca karena perusahaan ini adalah pabrik besar di negara berkembang yang sedang berpartisipasi dalam proyek Mekanisme Pembangunan Bersih (*clean development mechanism/ CDM*). Proyek-proyek yang memungkinkan untuk dapat diajukan dalam program CDM telah diidentifikasi dan dikembangkan. Saat ini, perusahaan sedang dalam negosiasi dengan Bank Dunia dan beberapa negara industri yang merupakan pembeli potensial dari kredit pengurangan emisi (ERUs), untuk persetujuan data dasar CO<sub>2</sub> dan pencapaian pengurangan emisi dalam proyek-proyek yang diusulkan.

Hal yang dipelajari: Mekanisme Pembangunan Bersih (CDM) dibawah Kyoto Protocol untuk perubahan iklim dapat menjadi pendorong penting untuk pengurangan emisi gas rumah kaca di masa depan melalui peningkatan efisiensi energi bagi perusahaan besar di negara berkembang.

#### **Tahap 6 – Perbaikan berkelanjutan**

Untuk memastikan bahwa efisiensi energi dan pengurangan emisi gas rumah kaca berlanjut setelah proyek GERIAP, manajemen puncak menambahkan dua parameter yang baru di Sistem Manajemen Kontrol pada bulan Januari 2005, yang akan dilaporkan setiap bulan ke manajemen:



- AFR (*Alternative Fuel Ratio*/Rasio bahan bakar alternatif), yang mengukur persentase bahan bakar alternatif (seperti ban bekas) pada setiap pabrik di perusahaan.
- Rasio Klinker terhadap Semen, yang mengukur persentase klinker dalam semen yang diproduksi, dengan tujuan untuk menggantikan klinker dengan bahan aditif alternatif sehingga akan mengurangi biaya-biaya produksi semen dan emisi gas rumah kaca (seperti pada waktu pembakaran batu kapur melepaskan CO<sub>2</sub>)

**Hal yang dipelajari: Dengan memasukkan parameter energi dan emisi gas rumah kaca dalam laporan bulanan untuk manajemen puncak, manajemen energi dan emisi gas rumah kaca yang lebih proaktif menjadi sangat memungkinkan untuk diadakan.**

### OPSI

- Tujuh opsi awal diidentifikasi di dua area fokus: Koreksi faktor daya listrik dan *Power House*. Berikut ini adalah sub area yang dipilih: Koreksi faktor daya listrik, Optimasi *Fan*, *False air*, Ukuran partikel batubara, Penggunaan udara tekan pada gudang pengemasan.
- Sub area pertama pada area fokus koreksi faktor daya listrik meliputi dua kegiatan, yaitu: perubahan operasi *Tie Bus* dari normal terbuka ke normal tertutup, yang sudah diterapkan dan suatu opsi untuk pemasangan bank kapasitor pada faktor daya. Sub area 2, 3 dan 5 juga sudah diterapkan dan opsi ini merupakan kegiatan operasi sehari-hari, tetapi pada sub area 5, penghematannya tidak bisa dihitung. Sub area 4 belum dapat diterapkan.
- Area fokus yang kedua adalah *Power House*. Berikut adalah sub area yang dipilih: menara pendingin (*cooling tower*) dan *recovery flash steam*. Pada sub area 1, menara pendingin (*cooling tower*) masih dalam perbaikan sehingga, perhitungan aktual masih menunggu selesainya perbaikan, tetapi perhitungan awal telah dilaksanakan. Penerapan belum dilaksanakan di sub area 2. Sejumlah kegiatan telah disetujui bersama PT. Indocement Tunggul Prakarsa di awal rapat dalam pengkajian pabrik di Agustus 2003. Tugas ini diharapkan untuk dikerjakan oleh Tim dari PT. Indocement Tunggul Prakarsa pada bulan Maret 2004, untuk selanjutnya dilakukan perhitungan kelayakan opsi dalam area yang diidentifikasi.
- Total biaya investasi untuk lima opsi yang diterapkan adalah US \$ 337.195 dan total penghematan adalah  $(1.579.884 - 337.195) = \text{US } \$ 1.242.689$  dengan waktu pengembalian modal 2,5 tahun.
- Keuntungan lingkungan per tahun untuk lima opsi yang diterapkan adalah 28.694 ton untuk emisi gas rumah kaca (ekivalen dengan CO<sub>2</sub>)/tahun. Pengurangan ini sekitar 26 % dari total emisi gas rumah kaca di plant # 6 (menghasilkan 1,2 juta ton tiap tahun).
- Penghematan listrik 5.530.120 kWh / tahun dan batubara sebanyak 13.375 ton per tahun.



Tabel: CONTOH DARI PENERAPAN OPSI

AREA FOKUS/ OPSI	TEKNIK CP	KELAYAKAN FINANSIAL	KEUNTUNGAN LINGKUNGAN	KOMENTAR
<b>Plant# 6, Daya Listrik</b> Merubah model operasi <i>tie bus</i> normal terbuka (NO) menjadi normal tertutup (NC) untuk membagi beban trafo dan memasang bank kapasitor untuk meningkatkan faktor daya	Modifikasi proses/ peralatan produksi	Biaya penyambungan panel baru Rp. 200.000.000 (US \$ 21.739) Investasi: Rp 1.500.000.000 (US \$ 170.000) Penghematan per tahun: Rp 10.342.000.000 (US \$ 1.124.130) Waktu pengembalian modal: 1,5 bulan.	Dengan perawatan, efisiensi trafo meningkat, menghasilkan penghematan listrik: <i>Feeder-I</i> : ± 2,5 MVA; 6,6 kV <i>Feeder-II</i> : ± 0,5 MVA ; 6,6 kV Emisi gas rumah kaca = 24.348,9 Ton CO <sub>2</sub> /tahun	Penerapannya membutuhkan kebijakan manajemen, sebab harus melakukan <i>shut down</i> di ruang kerja direksi. Faktor Daya belum diterapkan. Masih sebatas studi kasus.
<b>Plant #6, Kiln Fan:</b> Memasang <i>variable speed drives</i> (VSD) pada 12 fan untuk mengurangi penggunaan listrik oleh motor	Peralatan/ Teknologi Baru	Investasi: Rp 1.250.000.000 (US \$ 136.000) Penghematan /thn: Rp 2.942.000.000 (US \$ 320.000) Waktu Pengembalian Modal: 5 bulan	Pengurangan CO <sub>2</sub> 3.336,41 ton CO <sub>2</sub> /thn	
<b>Plant #6, Kiln:</b> Survei kebocoran dan perbaikan <i>False air</i>	<i>Good housekeeping</i>	Investasi: Rp 35.000.000 (US \$ 3.804) Penghematan US\$ 121.265/thn Waktu Pengembalian Modal: 0,5 bulan	Pengurangan CO <sub>2</sub> : 828 ton CO <sub>2</sub> /thn	Merupakan operasi perawatan harian, survei kebocoran dilakukan jika kandungan oksigen diujung siklon lebih dari 3 %.
<b>Plant #6, Area Pengemasan:</b> Pemasangan pembuangan	Peralatan/ Teknologi Baru	Biaya awal: US \$ 217	Tidak lengkap	



otomatis pada udara tekan <i>Power House/</i> Perbaikan Menara Pendingin (Cooling Tower) : Merevisi prosedur fan, pembersihan berkala, perbaikan <i>float valve</i> .	<i>Good house keeping</i>	Investasi: US \$ 27.174 Penghematan Energi = 34,8 kW untuk 1 fan. Penghematan pertahun : 34.8 kW x Rp 532/kWh x 24 h x 300 days = Rp 133,297,920 (US \$ 14,489) Waktu Pengembalian Modal: 1,8 thn.	Emisi gas rumah kaca 250.56 MWH x 0.724 = 181.41 Tons CO <sub>2</sub> /tahun	Proyek ini akan diterapkan akhir Mei 2005 jika tidak ada masalah yang muncul.
--	---------------------------	--	---	---

#### UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT



Dr. Ir. Tussy A. Adibroto MSi atau Widiatmini Sih Winanti  
BPPT - Jl. MH Thamrin 8, Gedung BPPT II Lantai 20  
Jakarta Indonesia  
Tlp: +62 (21) 316 9758/68; Fax: +62 (21) 316 9760;  
E-m@il:tusyaa@ceo.bppt.go.id; [widiatmini@yahoo.com](mailto:widiatmini@yahoo.com),

Ketua Tim : Gunawan Purwadi  
General Manager  
PT. Indocement Tunggak Prakasa.Tbk  
Tlp: Kantor Pusat +62 21 2512121; pabrik +62 23 8752812;  
+62 231 343760; +62 518 61000  
Fax: Kantor Pusat +62 21 5701693; Pabrik +62 21 8752956;

+62 231 343617; +62 518 61090

E-m@il address: [Gunawan@indocement.co.id](mailto: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.