



## JIANGXI YADONG CEMENT CORPORATION LTD

### DESKRIPSI PERUSAHAAN

Jiangxi Yadong Cement Corporation merupakan perusahaan patungan yang memproduksi semen Portland dan klinker di dekat Sungai Yangtse di Kota Ruichang, Propinsi Jiangxi, dengan karyawannya berjumlah 550 orang. Kapasitas terpasang untuk dua jalur produksinya masing-masing sebesar 4.200 Ton/hari, yang dibangun pada bulan Juli 2000 dan Maret 2003. Produksi setiap tahunnya mencapai 3 juta ton klinker dan 4 juta ton semen, tetapi kapasitasnya akan ditingkatkan lagi hingga mencapai 15 juta ton klinker dan 20 juta ton produk semen per tahun pada tahun 2010. Produk perusahaan kebanyakan digunakan dibagian Timur dan Tenggara China sebagai bahan bangunan. Manajemen perusahaan turut serta kedalam proyek GERIAP sebab mereka berkeinginan untuk mempelajari pengurangan biaya produksi melalui efisiensi energi dan menghindari dampak negatif terhadap lingkungan. Mereka juga ingin lebih mempelajari tentang CDM (Clean Development Mechanism/ Mekanisme Pembangunan Bersih) dan mencari kemungkinan untuk dapat berpartisipasi pada proyek CDM.

### DESKRIPSI PROSES

Proses produksi meliputi langkah-langkah berikut:

- **Perolehan Bahan Baku:** Batu kapur digali dari tempat penggalian melalui bor *pneumatic* dan dilanjutkan dengan peledakan dengan bahan peledak, kemudian diumpankan ke mesin penghancur primer dan sekunder untuk menurunkan ukuran hingga menjadi sekitar 25 mm. Batu kapur yang sudah dihancurkan tersebut diangkut ke *plant* dengan menggunakan *belt conveyor* melalui terowongan vertikal dan horisontal, dan disimpan dalam tempat penyimpanan tertutup sebagian melalui *stacker conveyors*. Bahan baku lain, yaitu batu pasir, tanah liat, pirit dan gipsum, ditambang dari penambangann yang jauhnya mencapai 10 km dari *plant* dan kemudian diangkut dengan truk dan disimpan dalam gudang tertutup. Kerak dan abu batubara diangkut melalui transportasi air atau kereta api. Batubara dibeli langsung dari pemasok dan diangkut dalam *bunker* tertutup..
- **Persiapan Bahan Baku:** Bahan baku (batu kapur, batu pasir, tanah lempung dan pirit ) diumpankan ke penghalus bahan baku melalui timbangan umpan dengan perbandingan sesuai yang dikehendaki untuk digiling menjadi tepung halus. Sementara itu, bahan baku batubara dihaluskan dalam penggiling bertekanan Loesche dan partikel batubara dikumpulkan melalui pengumpul debu siklon dan sebuah pengendap elektrostatis. Ukuran yang dikehendaki adalah 80 % berukuran 90 $\mu$ m dan kurang dari 2% ukuran 212 $\mu$ m.
- **Pyroprocessing bahan baku menjadi klinker:** Campuran bahan baku masuk ke pemanas awal, yang disusun seri tegak lurus, dan sambil bergerak turun mendapat pemanasan oleh gas buang panas yang bergerak naik dari *rotary kiln*. Bahan campuran ini begerak pada tangki pemanas awal ke arah dasar menara, dimana hingga 95 % bahan campuran berubah menjadi Kalsium Oksida dan Silika, Aluminium Oksida, Feri Oksida. Akhirnya, bahan campuran tersebut menuju bagian puncak *kiln*, dan secara lambat dan terus menerus bergerak menuju bagian bawah putaran *kiln*. Selama proses berlangsung bahan campuran diubah bentuk menjadi klinker semen Portland. Sementara itu, batubara yang sudah dihaluskan disemprotkan di ujung bawah *kiln* dan bergerak naik berlawanan arah dengan campuran bahan baku. Sejumlah batubara juga dimasukkan ke tangki kalsinasi awal sebagai bahan bakar pembakaran.
- **Menggiling klinker menjadi semen Portland:** Klinker dicampur dengan gipsum dan bahan lain (kerak/ *slag*, abu batubara, *phosphogypsum*, kapur bermagneium tinggi, dll.) dan digiling melalui *rolling press*. Bahan tersebut kemudian dikirim melalui *tube mill* yang menghasilkan



gilingan akhir. Proses dilakukan pada suatu sistem tertutup dengan menggunakan pemisah udara yang akan membagi partikel semen menurut ukurannya. Semen dengan kehalusan yang dikehendaki dikumpulkan dalam *bag filter* dan dibawa ke silo semen melalui *screw conveyor*.

## PENERAPAN METODOLOGI

---

Rancangan *Metodologi Efisiensi Energi Perusahaan* digunakan sebagai dasar bagi pengkajian pabrik untuk mengidentifikasi dan menerapkan opsi-opsi untuk mengurangi energi dan bahan lain serta limbah. Beberapa pengalaman menarik adalah:

### ▪ **Tugas 1c – Pengkajian awal untuk mengumpulkan informasi umum**

Audit Produksi Bersih perusahaan berlangsung dari bulan September 2003 hingga Agustus 2004 dan tumpang tindih dengan proyek GERIAP. Audit ini menghasilkan 21 buah proyek yang tanpa/rendah biaya dan 10 buah opsi biaya sedang/tinggi, dan seluruh opsi kecuali satu opsi biaya sedang/tinggi diterapkan. Sebagai hasilnya pemakaian spesifik batubara berkurang 1 kWh/ton semen. Proyek GERIAP “*piggy-backed*” pada proyek ini dengan melibatkan perusahaan konsultan Jepang (Kawasaki Heavy Industries) yang melakukan audit dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi opsi efisiensi energi dengan menggunakan tim Produksi Bersih perusahaan yang telah terbentuk untuk audit ini juga sebagai Tim untuk proyek GERIAP.

Hal yang dipelajari: Selama pengkajian awal sebaiknya dicari proyek yang sedang dilaksanakan di perusahaan untuk menghindari pekerjaan ganda dan untuk memaksimalkan penggunaan kekuatan proyek lain bagi pengkajian energi.

### ▪ **Tugas 2d – Menentukan besarnya input dan output serta biaya untuk menetapkan data dasar**

Tim dapat menggunakan sistem pemantauan perusahaan secara *on-line* untuk mengumpulkan data dasar. Sistem ini meliputi informasi produksi, konsumsi, keuangan, manajemen, proses, dan informasi lainnya. Hal ini akan memungkinkan perusahaan untuk secara pro-aktif mengatur biaya produksi dan operasi pada tingkat perusahaan dan departemen. Manajer pabrik dan setiap departemen memiliki sebuah unit *terminal display* yang dapat diakses oleh hampir seluruh karyawan produksi untuk dapat secara terus menerus membaca parameter produksi seperti suhu, tekanan, laju alir, konsumsi energi dan bahan baku, limbah dan emisi. Keunggulan adanya sistem ini adalah jika ada penyimpangan data akan segera tercatat dan dilaporkan ke manajer pabrik. Karena sistem menyimpan pemantauan data, maka laporan harian dan bulanan dapat dihasilkan secara otomatis, yang memfasilitasi komunikasi antara berbagai departemen dengan manajemen puncak. Tetapi, biasanya pengukuran secara *on-line* ternyata tidak terlalu akurat, sebagai contoh, analisa gas cerobong pada ruangan masukan kiln, sehingga Tim mengambil pengukuran tambahan untuk mendapat data yang lebih akurat. Pengukuran secara *on-line* pemakaian batubara ditemukan kurang akurat dibandingkan pengukuran harian yang dilakukan oleh karyawan ditempat kerja sehingga Tim menggunakan data yang terakhir.

Hal yang dipelajari: Sebuah sistem informasi yang baik akan menghemat banyak waktu Tim untuk mengumpulkan data dasar. Walau demikian, penting untuk mengecek kualitas pengukuran secara *on-line* dibandingkan pengukuran nyata untuk menjamin bahwa data yang terkumpul akurat.

### ▪ **Tugas 3b – Mengidentifikasi opsi**

Pembangkitan tenaga dengan menggunakan panas terbuang merupakan wilayah utama bagi penghematan energi dan untuk melakukan identifikasi opsi, Tim yang dibantu oleh perusahaan konsultan Jepang, menggunakan pengalaman pada beberapa proyek percontohan nasional tentang pembangkitan tenaga dengan panas terbuang bersuhu rendah di perusahaan semen sebagai bahan acuan.



Hal yang dipelajari: Sangat bermanfaat untuk mencari pengalaman dari proyek energi efisiensi dan Produksi Bersih lainnya yang sudah dilakukan pada perusahaan lain bilamana melakukan identifikasi opsi yang memungkinkan.

▪ **Tugas 4a –Evaluasi opsi secara teknis, ekonomi dan lingkungan**

Evaluasi sebuah opsi untuk membangkitkan tenaga dari panas terbuang memerlukan lebih dari sekedar analisa kelayakan internal. Proposal untuk proyek harus diserahkan ke pemerintah setempat untuk pengujian dan mendapat persetujuan sebelum penerapannya. Perusahaan juga harus berunding dengan penyedia listrik setempat tentang bagaimana cara memasok energi berlebih dari proyek ini ke jaringan dan berapa uang yang akan diterima perusahaan per satuan listriknya. Proyek telah mendapat persetujuan Pemerintah dan persetujuan dengan perusahaan utilitas dicapai pada tahun 2004 dan diterapkan pada bulan November 2005.

▪ **Langkah 6 – Perbaikan berkelanjutan**

Komitmen manajemen puncak terhadap efisiensi energi dan lingkungan cukup tinggi dan energi merupakan agenda tetap pada rapat mingguan manajemen. Aspek menarik dari manajemen energi pada perusahaan adalah pertimbangan energi dan lingkungan dalam pengadaan bahan dan peralatan. Sebagai contoh, setiap pembelian batubara harus diuji dan mendapat persetujuan dari Unit Kendali Mutu sebelum diterima oleh Unit Penyimpanan dan Gudang. Contoh lainnya adalah fan dan motor, yang harus memenuhi standar efisiensi energi minimum dengan garansi 2 tahun, dan Divisi *Procurement* harus mendapat persetujuan dari Unit Listrik dan Instrumen sebelum membelinya.

Hal yang dipelajari: Penyertaan kriteria efisiensi energi dalam prosedur pengadaan barang sangat penting untuk menjamin perbaikan yang berkelanjutan dalam efisiensi energi.

## OPSI

- Area fokus terpilih untuk proyek adalah (1) pendingin klinker, (2) gas buang kiln setelah pemanasan awal, (3) panas hilang dari dinding kiln.
- Satu opsi diterapkan sebagai bagian dari proyek GERIAP yang memerlukan investasi sebesar US\$ 24 juta, menghasilkan penghematan US\$ 4 juta per tahun dan 8 bulan waktu pengembalian modal. Jika opsi pembangkitan tenaga dari panas terbuang dioperasikan, (1) penurunan energi akan mencapai 34.695 ton batubara per tahun, (2) penurunan emisi gas rumah kaca akan mencapai 85.599 ton CO<sub>2</sub> per tahun.
- Sebelum proyek GERIAP, perusahaan telah melakukan audit Produksi Bersih sendiri sebagai pemenuhan terhadap “Panduan Audit Sendiri Produksi Bersih di Pabrik Semen Berukuran Kecil dan Sedang” yang dikoordinir oleh Pusat Produksi Bersih Nasional China dan IVAM Lembaga Penelitian Lingkungan Universitas Amsterdam bulan Oktober 2003 hingga bulan April 2004. Selama audit, telah diidentifikasi 31 opsi, termasuk 21 opsi pemeliharaan yang tanpa/rendah biayanya dan 9 opsi yang berbiaya menengah/tinggi, dimana, seluruh opsi yang tanpa/rendah biaya dan 9 opsi yang berbiaya menengah/tinggi telah lolos analisa kelayakan dan telah siap diterapkan. Proyek yang sudah diterapkan memfokuskan tidak hanya pada produksi bersih tapi juga pada efisiensi energi. Perusahaan menghemat pemakaian energi 130 MWh, 50 ton batubara dan 2 KL minyak bakar setiap tahunnya.
- Ringkasan opsi, termasuk opsi dari GERIAP dan opsi dari Audit Produksi Bersih sebelumnya, ditunjukkan pada table dibawah ini.

### **Tabel 1: CONTOH OPSI YANG DITERAPKAN DAN DITELITI**



AREAL FOKUS/ OPSI	TEKNIK CP	KELAYAKAN FINANSIAL	KEUNTUNGAN LINGKUNGAN	KOMENTAR
Kelebihan udara panas dari pendingin klinker, dan, gas buang kiln setelah pemanas awal/ Pembagkitan tenaga dari panas terbuang dari pendingin klinker dan pemanas awal <i>(lihat studi kasus)</i>	Pemanfaatan kembali/ guna ulang ditempat	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investasi: US\$ 24 juta</li> <li>▪ Penghematan biaya : US\$ 4 juta/tahun</li> <li>▪ Waktu pengembalian modal: 8 tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penghematan listrik: 110.880 MWh</li> <li>▪ Penghematan batubara: 34.695 ton</li> <li>▪ Pengurangan emisi gas rumah kaca: 85.599 t/tahun</li> <li>▪ Pengurangan emisi lainnya: - 491 ton SO<sub>2</sub>/th - 218 t jelaga dan debu /tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diidentifikasi oleh tim GERIAP; masih dalam taraf pembangunan</li> </ul>
Area penggilingan semen/ Penggunaan abu batubara menggantikan kerak baja sebagai substitusi klinker dalam semen <i>(lihat studi kasus)</i>	Modifikasi proses/ peralatan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investasi: US\$ 110.000</li> <li>▪ Penghematan biaya: US\$ 380.000 /tahun</li> <li>▪ Waktu pengembalian modal: 4 bulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penghematan energi: tidak ditentukan</li> <li>▪ Penurunan emisi gas rumah kaca: tidak ditentukan</li> <li>▪ Mengurangi limbah abu batubara dan pembuangannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Didentifikasik oleh perusahaan pada program Audit Produksi Bersih sebelumnya.</li> </ul>
<i>Belt feeder</i> untuk pemisah pada penggiling bahan baku nomor 2 / Ganti <i>belt feeder</i> dengan <i>gravity chute</i>	Modifikasi peralatan/proses produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investasi: US\$ 2.418</li> <li>▪ Penghematan biaya: US\$ 9.915/tahun</li> <li>▪ Waktu pengembalian modal: 3 bulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penghematan energi: 130 MWh</li> <li>▪ Penurunan emisi gas rumah kaca: 100 t/tahun</li> <li>▪ Pengurangan emisi lainnya : 580kg SO<sub>2</sub> dan 250kg jelaga dan debu per tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Didentifikasi oleh perusahaan pada program Audit Produksi Bersih sebelumnya.</li> </ul>
<i>Belt conveyor</i> dibawah <i>Deagglomerator</i> pada penggiling bahan nomor 2/ Menaikkan bagian bawah <i>belt conveyor</i> untuk mengurangi <i>overflow</i> bahan baku	Modifikasi peralatan/proses produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investasi: US\$ 2.418</li> <li>▪ Penghematan biaya: US\$ 1.209/tahun</li> <li>▪ Waktu pengembalian modal: 2 tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penghematan energi: tidak ditentukan</li> <li>▪ Penurunan emisi gas rumah kaca: tidak ditentukan</li> <li>▪ Mengurangi limbah campuran bahan baku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Didentifikasi oleh perusahaan pada program Audit Produksi Bersih sebelumnya.</li> <li>▪ Mengurangi waktu pembersihan oleh buruh</li> </ul>
Limbah industri dan kantin/ Guna ulang limbah yang mudah terbakar sebagai bahan bakar kiln, menjual limbah	<i>Good housekeeping</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investasi: US\$ 24.184</li> <li>▪ Penghematan biaya: US\$ 4.837/tahun</li> <li>▪ Waktu pengembalian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penghematan batubara: 50 t/tahun</li> <li>▪ Penurunan emisi gas rumah kaca: 123 t/tahun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Didentifikasi oleh perusahaan pada program Audit Produksi Bersih sebelumnya.</li> </ul>



**JIANGXI YADONG CEMENT CORP LTD: Studi Kasus Perusahaan**

AREAL FOKUS/ OPSI	TEKNIK CP	KELAYAKAN FINANSIAL	KEUNTUNGAN LINGKUNGAN	KOMENTAR
yang dapat didaur ulang, dan mencampur bahan yang tidak dapat di daur ulang ke campuran bahan baku atau klinker		modal: 6 tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keuntungan lingkungan lainnya: tidak ada penumpukan sampah ke lingkungan, menghemat biaya pembuangan sampah, ini merupakan penghematan terbaik</li> </ul>	
Penggunaan pelumas bekas dan limbah oli/ Pemanfaatan kembali limbah oli (sekitar 60% diguna ulang sebagai pelumas rantai untuk mesin sederhana dan 40% dicampur dengan campuran bahan baku sebagai bahan bakar)	<i>Good housekeeping</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investasi: sangat kecil</li> <li>▪ Penghematan biaya: US\$ 13.301/tahun</li> <li>▪ Waktu pengembalian modal: singkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penghematan oli: 20 kL/tahun</li> <li>▪ Pengurangan emisi gas rumah kaca : tidak ditentukan</li> <li>▪ Pencemaran dari oli berkurang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Didentifikasi oleh perusahaan pada program Audit Produksi Bersih sebelumnya.</li> </ul>

**UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT**

***GERIAP National Focal Point for China***

Mr. Wang Xin,  
Project Management Division I,  
Foreign Economic Cooperation Office of State Environmental Protection Administration  
No. 115, Xizhimennei Nanxiaojie  
Beijing 100035, the People's Republic of China  
Tel: +8610 66532316, E-mail: [wang.xin@sepa.gov.cn](mailto:wang.xin@sepa.gov.cn)

***GERIAP Company in China***

Mr. Zhang Zhenkun  
Jiangxi Yadong Cement Co. Ltd  
No.6 Ya Dong Avenue Ma-Tou Town, Ruichang City 332207, Jiangxi Province, P.R.China  
Tel: +86-0792-4886990

***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.*