

P. T. PINDO DELI PULP & PAPER MILLS

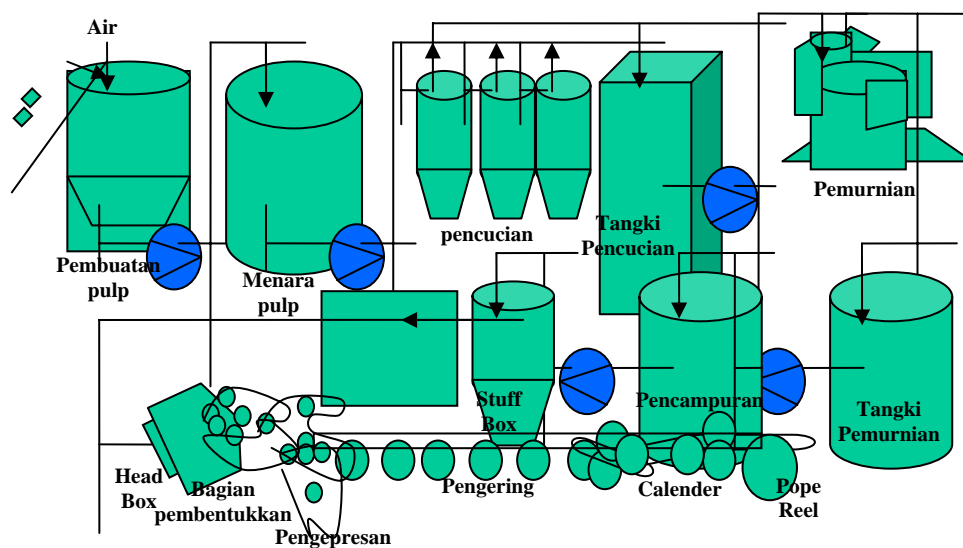
DESKRIPSI PERUSAHAAN

PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills adalah sebuah industri kertas swasta nasional besar yang berlokasi di Desa Kuta Mekar Btb. 6-9 Ciampel-Karawang, Jawa-Barat, Indonesia. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1976 dan saat ini memiliki 7.672 karyawan yang bekerja 3 shift dengan jam kerja 8 jam per shift. PT. Pindo Deli memproduksi kertas fotokopi, kertas khusus dan kertas tisu dengan kapasitas produksi 1.465.000 ton per tahun, termasuk produksi dari PM8 dan PM9 sebanyak 240.000 ton per tahun yang mulai memproduksi tahun 1997 dan PM11 sebanyak 400.000 ton per tahun yang mulai memproduksi tahun 1998. Perusahaan tertarik untuk mengikuti proyek GERIAP karena efisiensi energi adalah salah satu strategi perusahaan untuk menjadi perusahaan yang efisien dan kompetitif.

DESKRIPSI PROSES

Industri pulp dan kertas mengubah bahan baku serat menjadi pulp, kertas dan kardus. Urutan proses pembuatannya adalah persiapan bahan baku, pembuatan pulp (secara kimia, semi-kimia, mekanik atau limbah kertas), pemutihan, pengambilan kembali bahan kimia, pengeringan pulp dan pembuatan kertas.

Skema diagram prosesnya terlihat pada gambar 1, dibawah ini. Proses yang membutuhkan energi paling tinggi adalah proses pembuatan pulp dan proses pengeringan kertas.



Gambar 1. Diagram alir proses PT. PINDO DELI PULP AND PAPER MILLS



Tahapan utama dan proses sederhana dalam pembuatan pulp dan kertas adalah sebagai berikut :

Pembuatan pulp pada Pulper: Dalam tanki pencampur, pulp dicampur dengan air menjadi *slurry*. *Slurry* kemudian dibersihkan lebih lanjut dan dikirimkan ke mesin kertas. Bahan baku dimasukkan kedalam *PULPER* untuk *defiberization* dan mempercepat *beating* serta *fibrillation* dikarenakan pemekaran serat.

Cleaner: Proses pemutihan untuk tipe pulp Kraft dilakukan dalam beberapa menara dimana pulp dicampur dengan berbagai bahan kimia, kemudian bahan kimia diambil kembali dan pulp dicuci.

Pemurnian: Pulp dilewatkan plat yang berputar pada alat pemurnian bentuk *disk*. Pada proses mekanis ini terjadi penguraian serat pada dinding selnya, sehingga serat menjadi lebih lentur. Tingkat pemurnian pada proses ini mempengaruhi kualitas kertas yang dihasilkan.

Pembentukan: Selanjutnya, proses dilanjutkan dengan proses *sizing* dan pewarnaan untuk menghasilkan spesifikasi kertas yang diinginkan. *Sizing* dilakukan untuk meningkatkan kehalusan permukaan kertas; pada saat pewarnaan ditambahkan pigmen, pewarna dan bahan pengisi. Proses dilanjutkan dengan pembentukan lembaran kertas yang dimulai pada *headbox*, dimana serat basah ditebarkan pada saringan berjalan.

Pengepresan: Lembaran kertas kering dihasilkan dengan cara mengepres lembaran diantara silinder pada *calendar stack*.

Pengeringan: Sebagian besar air yang terkandung didalam lembaran kertas dikeringkan dengan melewati lembaran pada silinder yang berpanas uap air.

Calendar Stack: Tahap akhir dari proses pembuatan kertas dilakukan pada *calendar Stack*, yang terdiri dari beberapa pasangan silinder dengan jarak tertentu untuk mengontrol ketebalan dan kehalusan hasil akhir kertas.

Pope Reel: Bagian ini merupakan tahap akhir dari proses pembuatan kertas yaitu pemotongan kertas dari gulungannya. Pada bagian ini, kertas yang digulung dalam gulungan besar, dibelah pada ketebalan yang diinginkan, dipotong menjadi lembaran, dirapikan kemudian dikemas.

PENERAPAN METODOLOGI

Draft dari Metodologi Efisiensi Energi Perusahaan digunakan sebagai dasar dalam pengkajian perusahaan untuk melakukan identifikasi dan penerapan opsi untuk



menurunkan konsumsi energi dan bahan-bahan lain serta produksi limbah. Beberapa pengalaman menarik adalah sebagai berikut:

- **Tugas 1b – Pembentukan tim dan menginformasikan pada staf.**

Tim dibentuk dari anggota-anggota Tim Proyek Penghematan Energi yang sudah ada dibawah Divisi Engineering, yang mempunyai tanggung jawab pada pengelolaan energi dengan 49 staf, yaitu:

- Seorang Ketua Tim yang bertanggung jawab untuk mengkomunikasikan isu-isu lingkungan dan tuntutan kualitas kepada bagian yang terkait.
- Komando kedua dipegang oleh kepala produksi dari berbagai bagian di pabrik.
- Enam orang staf ditunjuk untuk menjalankan sistim manajemen lingkungan ISO 14001.
- Empat orang staf ditunjuk untuk menjalankan sistim manajemen kualitas ISO 9001.

Hal yang dipelajari: Membentuk Tim dari struktur organisasi yang ada akan menghasilkan pengkajian yang lebih berhasil.

- **Tugas 1d – Memilih area fokus**

Pasokan udara tekan dipertimbangkan untuk dijadikan area fokus, tetapi tidak jadi dipilih karena bagian ini dikontrakkan pada pihak ketiga, sehingga perlu kerjasama dengan kontraktor untuk dapat dicapainya keberhasilan pengkajian energi ini. Hambatan yang mungkin muncul adalah bahwa kontraktor mendapatkan keuntungan lebih banyak jika dapat menjual lebih banyak udara tekan, sehingga kontraktor harus diberi insentif lain jika mereka membantu perusahaan dalam menurunkan konsumsi udara tekannya.

Hal yang dipelajari: Ketika memilih area fokus, perlu dipertimbangkan perlunya kerjasama dengan kontraktor/ pemasok untuk melaksanakan kajian atau perlu ditanyakan apakah mereka mau bekerjasama.

- **Tugas 2a – Rapat dan pelatihan staf**

Beberapa rapat, tinjauan dan saluran komunikasi lainnya telah diidentifikasi sebagai cara untuk memberi informasi dan melatih staf tentang efisiensi energi.

- Diskusi manajemen tentang isu-isu lingkungan dan energi pada rapat mingguan.
- Departemen Efisiensi melakukan tinjauan bulanan untuk *KPI (Key Person Indicator)* untuk setiap unit produksi, energi dan air.
- “Laporan Intensitas Energi” dan Berita Kualitas ISO yang diterbitkan dan dibagikan kepada seluruh staf.

Hal yang dipelajari: Perlu dicari adanya rapat, tinjauan dan laporan yang ada pada perusahaan yang dapat digunakan untuk memberi informasi dan melatih staf tentang efisiensi energi.

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

Sludge kertas merupakan masalah yang serius di perusahaan. Tim dan fasilitator dari luar telah menyelenggarakan acara tukar pendapat untuk mengevaluasi hal-hal yang dapat dilakukan dengan limbah ini dan tentang keuntungan dan kerugian dari setiap opsi yang memungkinkan. Hasilnya diringkas pada tabel berikut:

No	Opsi	Jadwal Waktu untuk Penerapan	Ekonomi	Teknis / praktek	Lingkungan
1	Digunakan sebagai bahan bakar di pabrik (pada boiler CFB baru sebagai campuran batubara 5%)	> 2 tahun	Biaya netral. Menurunkan biaya energi. Pabrik semen perlu abu. Mengurangi landfill.	Pindo # 1 OK (sedang mempertimbangkan suatu boiler baru). Pindo # 2 tidak perlu penambahan boiler. Jumlah sludge 1.800 t/bln. Tergantung kadar air.	Solusi permanen & menjual abu.
2	Kerjasama dengan pabrik semen untuk memanfaatkan sludge sebagai bahan bakar.	Lebih dari 1 tahun	<ul style="list-style-type: none"> ▪ US\$ 5, biaya di tempat ▪ US\$ 5, transport ▪ US\$ 5, biaya pabrik semen 	Kadar air tinggi, perlu pengeringan awal sebelum dipakai. Opsi pengeringan awal pada pabrik semen atau di Pindo # 2 (Identifikasi dan studi).	Solusi permanen.
3	Di tempatkan di <i>landfill</i>	Saat ini, tapi perlu lahan pada 2006	US\$ 100/t, biaya <i>landfill</i> baru	Lahan. Perijinan, pemantauan Reputasi.	Solusi sementara. Opsi terburuk.
4	Survei tentang perusahaan lain disekitar lokasi yang punya boiler barbahan bakar batubara	< Beberapa bulan	US \$ 5 /t harga di tempat US \$ 5 /t transport	Banyak pengguna kecil. Resiko terhadap kontinuitas. Dapat sebagai solusi antara atau cadangan. Perlu ijin.	Kontrol efisiensi pembakaran.
5	Memasang pabrik kertas baru untuk memanfaatkan sludge menjadi kertas kualitas rendah	> 2 tahun	Pendapatan dari kertas kualitas rendah. Mengurangi landfill dan biaya transport. Biaya netral.	Cukup tempat di Pindo # 1 dan 2. Kapasitas 400 t/bulan – 50% sludge dan 50% pulp baru. Dapat dikombinasi dengan opsi lain (tidak bisa memanfaatkan semua sludge).	Solusi terbaik dilihat dari sisi lingkungan sebab merupakan daur ulang limbah.
6	Identifikasi	Terus menerus	Tergantung	Pindo # 2 adalah pabrik	Mengurangi



No	Opsi	Jadwal Waktu untuk Penerapan	Ekonomi	Teknis / praktek	Lingkungan
	peluang untuk meminimalkan serat yang terbuang ke air limbah		opsinya (mungkin tinggi)	modern sehingga peluang lebih besar di Pindo # 1 (pabrik tua). <i>BENCHMARKING</i> % sludge/ ton produksi (3,7% di Pindo # 2). Dapat dikombinasikan dengan opsi lain.	limbah di sumbernya.
7	Digunakan sebagai kompos di perkebunan jamur.	Sudah dilakukan (dihentikan sejak Nop. 03 oleh Kementerian Lingkungan Hidup karena alasan kesehatan)	US \$10 /t	Tidak diijinkan lagi (dihentikan). Dapat digunakan untuk perkebunan singkong untuk produksi tapioka sebagai bahan baku pabrik kertas (tidak masuk dalam rantai makanan), tetapi letaknya jauh.	Perlu diperhatikan terhadap komposisi kompos (Timbal, Pb; dan logam lain yang berbahaya)
8	Dibakar didalam/ luar pabrik & memanfaatkan limbah panas	Sampai 1 tahun	Perlu studi Biaya operasi	Dibakar di tempat. Perlu perijinan. Perlu pengeringan awal sludge (berapa%).	Perlu pembakaran suhu tinggi supaya emisinya tidak beracun

• **Tahap 6 – Perbaikan berkelanjutan.**

Manajemen puncak menanggapi efisiensi energi dengan serius karena menginginkan perusahaannya tetap kompetitif. Untuk mencapai hal tersebut, perusahaan menentukan target untuk menurunkan biaya energi dari US \$ 5,5 juta menjadi US \$ 4 juta per bulan yang dikombinasikan dengan perencanaan untuk mengidentifikasi dan menerapkan berbagai pengukuran penghematan energi.

Hal yang dipelajari: Penentuan target konsumsi energi dan/atau penurunan biaya dapat memberikan kejelasan pada manajemen dan staf tentang arah kebijakan perusahaan. Hal ini dapat mengarahkan staf untuk lebih fokus pada perbaikan efisiensi energi dan pada manajemen untuk mengukur hasil pencapaian target.

OPSI

- Tim memilih tiga area focus untuk Pindo Deli, yaitu (1) Pembangkit Listrik Pindo #2, (2) Mesin Kertas #8 dan (3) *Sludge* hasil proses.



- Di dalam tiga area fokus terdapat delapan sub area fokus/ opsi, yaitu (1)Efisiensi Boiler Cadangan, (2) Pemanfaatan Panas dari *Blowdown* Boiler, (3) Membangkitkan Tenaga Listrik pada Stasiun Penurunan Tekanan *Steam* dari Tekanan Tinggi (HP) ke Tekanan Menengah (MP), (4) Kehilangan yang tidak terhitung pada Distribusi *Steam*, (5) Penggantian Pres 4P dengan *Shoe Press* pada Pindo 2 Mesin #8, (6) Sistem Pemanfaatan Kembali Kondensat, (7) *Variable Speed Drive* untuk Pompa dan Fan, (8) Penggunaan Kembali *Sludge* sebagai Bahan bakar Boiler. Opsi yang berhasil, dicatat sebagai studi kasus panjang dan studi kasus pendek.
- Dari penerapan dan potensi penerapan empat opsi, dibutuhkan investasi sebesar US \$ 42.200.000 (Rp.379.800.000.000,-*), penghematan tahunan sebesar US \$ 3.875.424 (Rp.34.878.816.000,-*) dan waktu pengembalian modal dibawah 3,5 tahun.
- Total penurunan energi pada penerapan opsi sebanyak 248.183 ton gas alam per tahun dan penurunan emisi gas rumah kaca sebanyak 727.176 ton per tahun.

Tabel dibawah ini memperlihatkan opsi yang sudah diterapkan dan yang berpotensi untuk diterapkan.

Tabel: CONTOH-CONTOH DARI OPSI YANG DITERAPKAN

AREA FOKUS/ OPSI	TEKNIK PRODUKSI BERSIH	KELAYAKAN FINANSIAL	KEUNTUNGAN LINGKUNGAN	KOMENTAR
Pembangkit Listrik Pindo #2/ Memperbaiki efisiensi pembakaran boiler, kecepatan pembakaran dan pengukuran gas buang	<i>Good Housekeeping</i>	<ul style="list-style-type: none"> Investasi: tidak dibutuhkan biaya, menggunakan alat analisis <i>portable</i> yang ada Penghematan tahunan: sulit dihitung karena boiler hanya beroperasi 2x8 jam per bulan. Waktu pengembalian modal: tidak bisa dihitung 	<ul style="list-style-type: none"> Energi: sulit dihitung, boiler hanya beroperasi saat darurat. Emisi gas rumah kaca: sulit dihitung 	<ul style="list-style-type: none"> Boiler cadangan hanya digunakan saat darurat, hanya beroperasi 2x8 jam per bulan. Analisis berkala gas hasil pembakaran dilakukan 2 kali setahun. Identifikasi penyebab adanya getaran pada saat menggunakan gas alam pada kecepatan pembakaran tinggi.



<p>Pembangkit Listrik Pindo #2/ Penurunan kehilangan <i>steam</i> dengan isolasi pipa, perbaikan kebocoran pada <i>steam trap</i> dan pengelolaan <i>steam trap</i>.</p>	<p><i>Good housekeeping</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi: US \$ 200.000 (Rp.1.800.000.000,-*) (untuk pemantauan dan biaya <i>steam trap</i>) ▪ Penghematan tahunan: untuk penghematan kehilangan <i>steam</i> (30.516 tons <i>steam</i> x US 12=Rp.108.000,- * per ton <i>steam</i>) = US \$ 366.624 (Rp.3.299.616.000,-*) ▪ Waktu pengembalian modal: 0,55 th. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energi: penghematan gas alam 106.199 ton per tahun. ▪ Emisi gas rumah kaca: 311.163 ton CO₂ per tahun. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penerapan dilakukan dengan perbaikan kebocoran/ penggantian pipa, <i>steam trap</i> dan isolasi pipa. ▪ Menurunkan kehilangan <i>steam</i> dari 10.179 ton menjadi 8.165 ton per bulan.
<p>Mesin Kertas #8/ Penggantian press 4P dengan <i>shoe press</i> untuk meningkatkan pengeringan</p>	<p>Modifikasi Proses / peralatan produksi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi: USD 10 juta (Rp.90.000.000.000,-*) ▪ Penghematan tahunan: US\$3.240.000 (Rp.40.780.000.000,-) ▪ Waktu pengembalian modal: 3,4 th. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energi: penurunan konsumsi gas alam karena penurunan konsumsi <i>steam</i> per ton produk dan karena meningkatnya produksi kertas = 141.984 ton per tahun. ▪ Emisi gas rumah kaca: 416.013 tons CO₂ per th. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Layak secara teknis. ▪ Penghematan <i>steam</i> per th: 40.800 ton ▪ Berpotensi untuk diterapkan jika waktu pengembalian modalnya < 3 th
<p>Process Sludgel ▪ Pemasangan CFB Boiler menggunakan <i>sludge</i> kertas sebagai bahan bakar alternatif</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teknologi/ peralatan baru. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi: US\$ 32 juta Rp.288.000.000.000) ▪ Penghematan biaya untuk <i>landfill sludge</i> (US\$ 1,7/ ton = Rp. 15.300,-) dan keuntungan dari penjualan abu terbang. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energi: untuk pengeringan <i>sludge</i> kertas. ▪ Emisi GHG: sulit dihitung. ▪ Lainnya: Penurunan area untuk <i>landfill sludge</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mulai diterapkan tahun 2005. ▪ <i>Sludge</i> digunakan sebagai substitusi bahan bakar (mak. 5%) di CFB Boiler. ▪ Tidak perlu pengeringan awal jika



		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Waktu pengembalian modal: tidak bisa dihitung. 		<p>digunakan campuran pada batubara maksimum 5%.</p>
<p>Proses Sludge/ Konservasi air pada pabrik kertas untuk mengurangi <i>sludge</i> kertas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perbaiki manajemen proses. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi: belum bisa dihitung (proyek masih berjalan sampai akhir 2005) ▪ Penghematan tahunan (biaya air): US \$ 88.800 (Rp.799.200.000,-*) ▪ Waktu pengembalian modal: tidak bisa dihitung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energi : listrik untuk memproduksi air, transport air dalam proses dan air limbah ke tempat pengolahan. ▪ Emisi GHG: sulit dihitung. ▪ Lainnya: penurunan konsumsi air 888.000 m³ per th dan penurunan jumlah serat yang ikut pada air buangan. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Target penerapan tahun 2005 adalah menurunkan konsumsi air pada PM #8 dari 11,2 sampai 7,5 m³ per ton produk. ▪ Sebelum digunakan kembali, air limbah disaring, seratnya dipisahkan untuk dikembalikan ke proses, sehingga proyek ini otomatis akan mengurangi jumlah serat yang ikut dalam aliran air limbah.
<p>Proses Sludge/ Penggunaan <i>sludge</i> kertas untuk kompos atau pupuk jamur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memperbaiki manajemen proses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investasi : nol ▪ Penghematan biaya tahunan: untuk <i>landfill sludge</i> kertas (US\$1,7/ ton) ▪ Waktu pengembalian modal: tidak dapat dihitung. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energi: untuk pengeringan <i>sludge</i> ▪ Emisi gas rumah kaca: sulit dihitung ▪ Lainnya: mengurangi area <i>landfil</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ijin untuk kegiatan ini telah dihentikan oleh Kementerian LH karena masalah kesehatan.

Catatan: Faktor emisi gas rumah kaca dihitung menggunakan Perhitungan emisi gas rumah kaca sederhana, bersumber dari Perhitungan emisi gas rumah kaca UNEP: www.uneptie.org/energy/tools/ghgin/



INFORMASI LEBIH LANJUT

Dr. Ir. Tussy A. Adibroto MSi
atau
Widiatmini Sih Winanti
NFP Indonesia
BPPT Gedung II lantai 20
Jl. MH. Thamrin 8, Jakarta Indonesia
Tel: +62-21-3169762/68
Fax: +62-21-3169760
E-mail: tusyaa@ceo.bppt.go.id; widiatmini@yahoo.com

Mr. Suwandi Mulyono
atau
Mr. Himawan Anwar
PT. Pindo Deli Pulp & Paper
Ds. Kuta Mekar, Ciampel-Karawang,
Jawa Barat-Indonesia
E-mail : suwandi_mulyono@app.co.id; himawan_anwar@app.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.