



ITC LIMITED

Meningkatkan area perpindahan panas pada sistim pemanfaatan kembali hembusan panas untuk meningkatkan pemanfaatan kembali panas

RINGKASAN

M/s ITC Limited–Paperboards and Specialty Paper Division (ITC–PSPD), Bhadrachalam mengawali produksi komersialnya pada bulan Oktober 1979. Merupakan pabrik pulp dan kertas terbesar dan terbaik di India yang memproduksi kertas dan kertas karton dengan kapasitas produksi sebesar 200.000 ton per tahun dan produksi aktualnya sekitar 238.000 – 240.000 ton per tahun. Saat ini pabrik sedang merencanakan untuk melakukan ekspansi sesegera mungkin dengan menambah mesin kertas lainnya sehingga kapasitas produksi akan mencapai 285.000 ton per tahun. Produk yang dihasilkan berupa kertas cetak dan tulis berbagai tingkat kualitas, kertas poster, dan kertas karton *coated* dan *uncoated*. Konsumsi listrik setiap tahun sebesar 242 Juta kWh dan total konsumsi energy panas sekitar 914.913 Juta kkal/tahun. Biaya untuk energi sebesar 5.12% biaya produksi. Konsumsi listrik spesifik sebesar 971 kWh/Ton dan rata-rata energi panas 3,87 Juta kkal/Ton.

Digester dihembus satu kali setiap siklusnya (40 menit) selama 15 hingga 20 menit untuk mengeluarkan kayu/ bambu yang telah dimasak. Melalui cara tersebut dihasilkan hampir 10% (kondensat liquor bertekanan) *flash steam* pada tekanan rendah (2 kg/cm²), yang merupakan energi panas yang potensial. Walaupun demikian steam ini dianggap kotor karena mengandung merkaptan, bahan kimia lain dan serat kasar. Jadi penggunaannya sangat terbatas. Hembusan *flash steam* (kotor) pertama-tama dikondensasikan dalam kondenser (tiga unit) dengan menggunakan penyemprot (*spray*) air untuk menghasilkan kondensat (kotor) pada suhu sekitar 85°C. Sumber energi ini digunakan untuk memanaskan air proses yang bersih (200 m³/jam) dengan pemanasan tidak langsung menggunakan dua plat penukar panas (*Heat Exchanger/HE*). Air proses dipanaskan dari suhu 38 °C (merupakan air lunak dari pendinginan di kompresor dll.) sampai suhu 44,6 °C. Karena suhu air proses yang dipersyaratkan adalah 70 °C maka untuk mencapai suhu tersebut, *steam* tekanan rendah sebesar 300–330 Ton per hari diinjeksikan langsung ke tangki penyimpanan air sehingga akan menaikkan temperatur menjadi 70 °C. Walaupun begitu, karena area perpindahan panas pada plat HE tidak mencukupi (pada saat ini hanya tersedia dua plat HE), air proses hanya dapat dipanaskan hingga suhu 44,6 °C. Suhu tersebut kemungkinan masih bisa ditingkatkan sehingga akan mengurangi jumlah steam LP yang diambil langsung dari jalur pipa utama pengumpulan *steam*.



KATA KUNCI

Pulp dan Kertas, India, Pemanfaatan kembali panas yang terbuang, distribusi dan pemanfaatan steam

PENGAMATAN

Pengamatan yang dilakukan selama proses adalah sebagai berikut:

- Digester dihembus sebanyak 36 kali sehari sekitar 15 hingga 20 menit setiap kali hembusan.
- Jumlah total pulp yang dikeluarkan 2.891 ton/hari
- *Flash steam* dari hembusan digester dikondensasikan dan kondensat panas yang kotor digunakan dalam *loop* sekunder untuk memanaskan air proses dalam dua plat HE.
- Laju aliran kondensat kotor 86 – 95 m³/jam pada 85 °C, dengan kandungan panas 7,28 Mkkal/jam.
- Air proses sebesar 200 m³/jam dipanaskan dari 38 °C hingga 44 – 45 °C dalam plat HE tersebut.
- Suhu air proses keluar yang dikehendaki 70 °C
- Persyaratan panas tambahan suhu air proses ini dipenuhi oleh *steam* LP (300 Ton per hari, 8,25 Mkkal/jam) yang diinjeksikan langsung ke tangki air panas.
- Terdapat *steam* yang terbuang dalam jumlah besar dari tangki air panas yaitu panas yang hilang dari permukaan tangki dalam bentuk *steam* yang lolos.



Pipa penghembus *flash steam*

Heat Exchanger (HE) lama

OPSI

Dalam upaya memaksimalkan pemanfaatan panas dari kondensat kotor dengan suhu 85 °C, area penukar panas pada plat HE sebesar 45 m² ditingkatkan menjadi 83 m² dengan cara memberikan tambahan plat HE. *Steam* yang hilang dari permukaan tangki

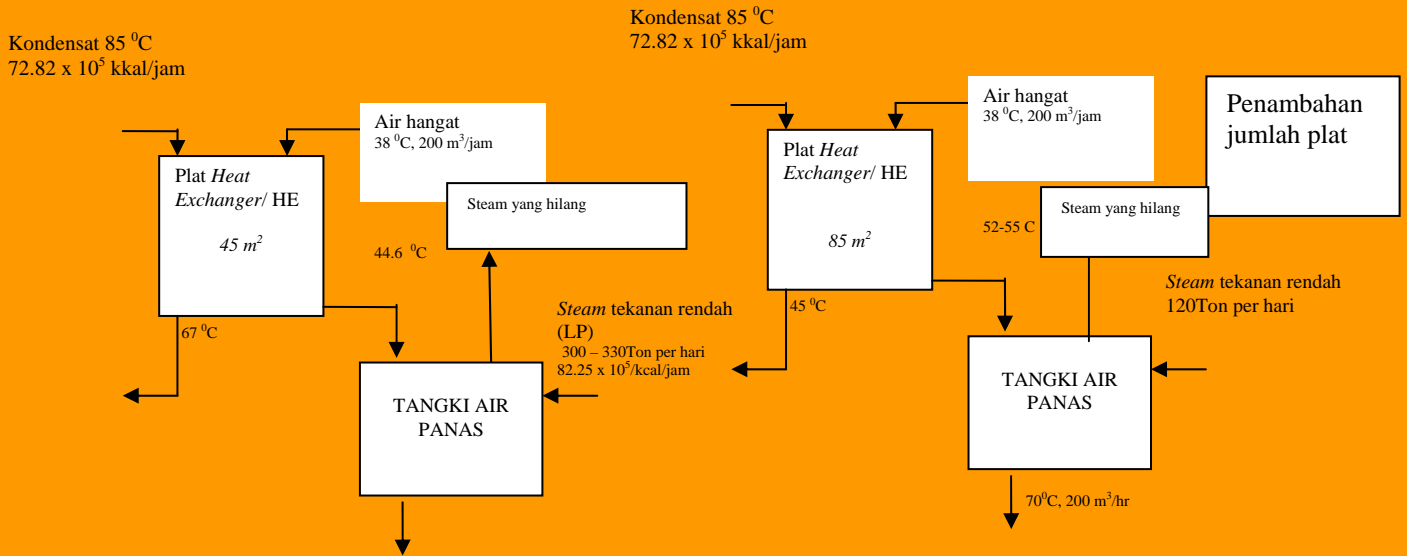


ITC Ltd.: Meningkatkan area perpindahan panas pada sistim pemanfaatan kembali hembusan panas untuk meningkatkan pemanfaatan kembali panas

air panas juga dikurangi. Hal ini dapat menurunkan penggunaan steam LP sehingga akan menghemat biaya dan batubara.



Penambahan Area Transfer Panas



HASIL

Pengukuran rasionalnya adalah sebagai berikut:

Konsumsi steam pada keadaan biasa	=	12.5 Ton/jam
Konsumsi energi saat ini (pompa transfer dan sirkulasi)	=	44 kW
Konsumsi steam setelah modifikasi	=	5 Ton/jam
Konsumsi energi setelah modifikasi (setelah penambahan pompa transfer dan sirkulasi)	=	103 kW
Penghematan steam	=	7.5 TPH
Konsumsi energi tambahan	=	59 kW
Penghematan batubara ekivalen @ 5,2 steam terhadap rasio batubara	=	1,44 Ton/ jam



Penurunan emisi gas rumah kaca [1]
 $((1,44 \times 1,53 \text{ ton CO}_2/\text{ton batubara}) - (59 \text{ kWh/jam} \times 0,000893 \text{ ton CO}_2/\text{kWh})) = 2,15 \text{ Ton CO}_2/\text{jam}$
 Penghematan keuangan
 $(7,5 \text{ T/jam} \times 300 \text{ Rs./ ton steam}) - (59 \text{ kWh/jam} \times \text{Rs. } 1,67/\text{kWh}) = \text{Rs. } 2.151 \text{ per jam}$
 (US \$ 50 per jam)
 Jam operasi setiap tahun = 8.000 jam/tahun
 Biaya Operasi = Nol.
 (Peningkatan konsumsi listrik diambil secara terpisah)

PARAMETER	SEBELUM CPEE	SETELAH PENERAPAN CPEE
STEAM	12,5 TON/JAM	5 TON/JAM
KONSUMSI LISTRIK	44 KW	103 KW

Hasil Finansial

- Keuntungan tahunan = Rs. 172,08 Lakh (US \$ 400.186)
- Biaya penerapan (termasuk biaya peralatan , mekanik, jasa listrik, instalasi, commissioning) = Rs.20 lakhs (US\$ 46.512)
- Waktu Pengembalian Modal = kurang dari 2 bulan

Hasil terhadap Lingkungan

- Penghematan *Steam* tiap tahun = 60.000 Ton/tahun
- Penghematan batubara setiap tahun = 11.520 Ton/tahun
- Penambahan konsumsi energi setiap tahun = 472.000 kWh
- Penurunan emisi gas rumah kaca setiap tahun = 17.200 Ton/tahun

[1] – Bersumber dari Perhitungan GHG UNEP.

Penurunan emisi gas rumah kaca yang berhubungan dengan listrik – Spesifik untuk India
Penurunan yang berhubungan dengan batubara – Umum



ITC Ltd.: Meningkatkan area perpindahan panas pada sistim pemanfaatan kembali hembusan panas untuk meningkatkan pemanfaatan kembali panas

UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT



Mr. A. K. Asthana,
Group Head Energy Management
Mr. P. K. Gupta, Director, NCPC-India
National Productivity Council,
5-6, Institutional Area, Lodi Road, New Delhi - 110003
Ph : 0091 – 11 – 24697446 , Fax : 0091 – 11 - 24698138
Em@il: ak.asthana@npcindia.org, ncpc@del2.vsnl.net.in

Mr. Ashish De
Company Vice President, ITC Paper Boards and Specialty Division
Bhadrachalam, Andhra Pradesh, India

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.