



## ITC LIMITED

**Perbaikan pencahayaan: lampu *fluorescent* dengan *choke* listrik, lampu metal halida, *timer* otomatis, trafo listrik**

### RINGKASAN OPSI

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. 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, karton *coated* dan *uncoated*. Konsumsi listrik setiap tahun sebesar 242 Juta kWh dan total konsumsi energi 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.



### KATA KUNCI

India, Pulp dan Kertas, Pencahayaan, Lampu fluorescent, Lampu Metal Halida, *Timer* otomatis, Trafo Listrik.

### PENGAMATAN

- Pabrik memiliki sejumlah besar Lampu Tabung *Fluorescent* (FTL) dengan *ballast* konvensional (*choke* dengan watt tinggi)
- Kebutuhan penerangan untuk beberapa bengkel diberikan oleh lampu Merkuri 400 watt yang kurang efisien.
- Disebabkan kurangnya kontrol, lampu dalam ruangan tersebut dibiarkan menyala sepanjang hari (seperti ruang MCC yang tidak memerlukan pencahayaan terus menerus kecuali apabila sedang melakukan pengukuran, perbaikan dan perawatan).
- Pada hampir kebanyakan penyedia penerangan, voltase fase tunggal yang disuplai lebih besar dari yang diperlukan (235 – 220 Volts).



## OPSI

---

Berdasarkan studi CPEE, opsi-opsi berikut telah diterapkan dan menghasilkan penghematan energi untuk penerangan;

- Mengganti seluruh lampu FTL yang berjumlah 2025 pada berbagai lokasi didalam pabrik dengan lampu FTL 36 watt yang dilengkapi dengan *choke* elektronik.
- Mengganti sebanyak 100 buah lampu Mercuri 400 watt yang tidak efisien di diatas mesin kertas 1 & 4 dengan lampu Metal Halide 250 W yang lebih efisien (satu diganti satu).
- Pemasangan *timer* otomatis pada berbagai MCC untuk mengoptimalkan penggunaan lampu.  
*(Timer tersebut apabila dipasang pada posisi ON akan mengaktifkan lampu-lampu selama setengah jam dan setelah periode tersebut maka switch akan ke posisi OFF/mati. Apabila lampu diinginkan agar bisa menyala untuk periode waktu selanjutnya maka tombol harus ditekan agar bisa aktif selama setengah jam lagi).*
- Pemasangan trafo listrik yang dapat memfasilitasi pengurangan voltase listrik.  
*(Muatan listrik dapat mengakomodasi voltase yang rendah dengan cara merubah setelan tap trafo sekunder ke voltase yang lebih rendah sehingga akan menghasilkan konsumsi energi listrik yang rendah)*

## HASIL

---

Hasilnya adalah sebagai berikut:

**1) Penggantian seperangkat FTL lama yang tidak efisien dengan seperangkat FTL baru yang efisien pada berbagai lokasi didalam pabrik.**

### Sebelum Penggantian

Jumlah FTL lama + seperangkat <i>choke</i> konvensional	=	2.025
Konsumsi Energi	=	196,6 kW
Intensitas Cahaya	=	114 Lux (Max – 150, Min – 59)

### Setelah Penggantian

Jumlah FTL 36 Watt + <i>Choke</i> Elektronik	=	2.025
Konsumsi Energi	=	88,28 kW
Intensitas Cahaya	=	143 Lux (Max – 235, Min – 92)



### Pengaruh

Pengurangan Konsumsi Energi	=	108 kW
Penghematan Energi Listrik Setiap Tahun (108*10jam/hari*350 hari)	=	395.368 kWh
Investasi (Biaya + <i>Commissioning</i> )	=	Rs. 1.192 lakhs (US \$ 27.721)

### **2) Penggantian seperangkat Lampu Merkuri lama yang tidak efisien dengan seperangkat lampu Metal Halida baru yang efisien pada mesin kertas 1 & 4.**

#### Sebelum Penggantian

Jumlah seperangkat lampu Merkuri lama 400 Watt	=	100
Konsumsi Energi (100*400 W) + (100*37,5W)	=	43,8 kW
Intensitas Cahaya	=	60 Lux (Max – 77, Min –54)

#### Setelah Penggantian

Jumlah lampu Metal Halida baru 250 W	=	100
Konsumsi Energi (100*250 W) + (100*16,5 W)	=	26,6 kW
Intensitas Cahaya	=	75 Lux (Max – 84, Min – 63)

### Pengaruh

Pengurangan Konsumsi Energi	=	17,2 kW
Penghematan Energi listrik Tiap tahun (17,2*10jam/hari*350 hari)	=	62.780 kWh
Investasi (Biaya + <i>Commissioning</i> )	=	Rs.1,91 lakhs (US \$ 4.442)

### **3) Pemasangan timer otomatis untuk mematikan lampu di ruang MCC**

#### Sebelum Pemasangan

Total beban penerangan pada berbagai lokasi MCC	=	12 kW
Jumlah jam operasi tanpa adanya <i>timer</i>	=	24 Jam/hari
Total Konsumsi Energi oleh lampu (12kW*24 jam/hari*350 hari/tahun)	=	100.800 kWh

#### Setelah Pemasangan

Total beban penerangan pada berbagai lokasi MCC	=	12 kW
Jumlah jam operasi dengan <i>timer</i> (rata-rata)	=	1 Jam/hari
Total Konsumsi Energi oleh lampu (12kW*1 jam/hari*350 hari/tahun)	=	4.200 kWh



Pengaruh

Pengurangan penggunaan jam per tahun = 8.050 jam/tahun  
 Penghematan Energi Listrik Setiap tahun = 96.600 kWh  
 Investasi (biaya, instalasi, dan *commisionning*) untuk 6 timers yang ditempatkan di 6 MCC( Rs.2.700/bh.\* 6 Bh.) = Rs. 16.200 (US \$ 377)

4) *Pemasangan trafo listrik yang dapat memfasilitasi penurunan beban listrik*

Beban penerangan pada pabrik tidak selalu dipasok oleh trafo listrik dan trafo tersebut sering kali ditumpangi oleh beban campuran. Jadi peluang untuk mengurangi voltase dalam sistim penerangan tidak dapat dilakukan sebab hal tersebut akan mengganggu operasi beban lainnya. Namun sebetulnya ada trafo yang mampu menurunkan suplai voltase dan menurunkan konsumsi energi listrik tanpa mempengaruhi besaran *lux* nya. Di SFT jalan C sebuah trafo listrik 45 kVA telah dipasang dan hanya melayani beban penerangan untuk daerah ini. Trafo listrik dan *rating* serta beban aktualnya terlihat dibawah ini:

Sl.No	Referensi Trafo Listrik	Rating (kVA)	No.	Voltase Sekunder (V)	P. F	Beban Aktual (kVA)	Konsumsi Energi Penerangan Tiap Tahun (kWH)	Komentar
1.	SRB - 3	100	2	235	0,98	52 (pada 2 trafo)	448.560	Voltase tinggi dapat diturunkan menjadi 220 V
2.	SFT Jalan C	45	1	235	0,76		91.560	Voltase tinggi dapat diturunkan menjadi 220 V
3.	Mesin Kertas No. 4 & 5	100	2	235	0,7		416.640	Voltase tinggi dapat diturunkan menjadi 220 V
4.	Line Serat Baru	100	1	235	0,76		257.880	Voltase tinggi dapat diturunkan menjadi 220 V
<b>Total</b>							<b>1.214.640</b>	

Konsumsi energi listrik tahunan oleh penerangan melalui trafo = 1.214.640 kWh  
 Pengurangan prosen voltase (dari 235 ke 220 V) = 6,4 persen penerangan  
 Konsumsi energi dengan berkurangnya voltase = 1.136.903 kWh

Pengaruh

Pengurangan konsumsi energi listrik tiap tahun = 77.737 kWh  
 Investasi (Cadangan trafo yang digunakan) = Nol



Hasil: (Total Opsi 1,2,3 dan 4)

Item	OPSI 1	OPSI 2	OPSI 3	OPSI 4	TOTAL
Pengurangan Energi	395.368	62.780	96.600	77.737	632.485
Investasi awal	27.721	4.442	337	0	32.500
Penghematan	15.355	2.438	3.752	3.019	24.564
Waktu Pengembalian Modal (Bulan)	22	22	1	0	16
Keuntungan Lain	Intensitas Cahaya Lebih Besar	Intensitas Cahaya Lebih Besar, Lebih tahan lama	Lebih tahan lama	Kemungkinan <i>fitting</i> terbakar karena voltase tinggi kecil	

**Hasil Finansial**

Keuntungan kotor tahunan = Rs.10,56 lakhs  
(US \$ 24.564)

(632.485 kWh \*Rs.1,67/kWh) (@ Rs.43/ US \$)

Investasi keseluruhan = Rs.13,99 lakhs  
(US \$ 32.540)

Waktu Pengembalian Modal = 16 bulan

**Hasil terhadap Lingkungan**

Pengurangan kotor konsumsi energi listrik tahunan = 632.485 kWh

Pengurangan kotor emisi gas rumah kaca tahunan = 565 ton CO<sub>2</sub>  
(6.32.485 kWh \* 0.000893 ton CO<sub>2</sub>/kWh) [1]

*Catatan:* biaya instalasi dan *Commissioning* bervariasi antara 3 hingga 10 persen tergantung pada kompleksitas penerapan proyek.

[1] – Sumber dari Perhitungan emisi gas rumah kaca UNEP – Khusus untuk India



## UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT

---



Mr. A. K. Asthana, Group Head Energy Management

Dr. 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](mailto:ak.asthana@npcindia.org),  
[ncpc@del2.vsnl.net.in](mailto:ncpc@del2.vsnl.net.in)

Mr. Ashish De

Company Vice President, ITC Paper Boards  
and Specialty Division,  
Bharachalam, 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.*