



## PT. KRAKATAU STEEL

### Sistem Kontrol Burner pada Proses *Ladle Drying dan Preheating*

#### RINGKASAN OPSI

---

PT Krakatau Steel adalah suatu pabrik baja besar terintegrasi milik pemerintah di Indonesia dan menghasilkan baja lembaran panas, baja lembaran dingin dan batang kawat untuk pasar domestik dan internasional.

*Slab Steel Plant (SSP) – II* adalah pengguna terbesar gas alam. Konsumsi spesifik gas alam per ton produk pada proses *Ladle drying* dan *preheating* lebih tinggi dari standar. Hal ini disebabkan tidak terprediksinya tahapan jadwal pada proses *preheating* dan/atau keterlambatan pada proses *casting*, sehingga proses *ladle drying* sering tertahan lama, yang menyebabkan terbuangnya energi karena pada kondisi tersebut burner tetap menyala.

Penyelesaiannya adalah dengan memasang suatu Sistem Pengendali untuk mengendalikan burner secara otomatis pada proses *Ladle Drying* dan *Preheating*, dengan menggunakan Skema Manajemen Waktu Penggunaan yaitu sistem kendali yang menghubungkan operasi Proses *Ladle Drying* dan *Preheating* dengan tahap produksi lainnya (proses *casting*). Penghematan gas alam mencapai 1.112.877 Nm<sup>3</sup> atau 757 ton pertahun, menghasilkan penurunan 2.217 ton emisi CO<sub>2</sub> per tahun. Biaya sistem US\$ 8.333, penghematan total mencapai US\$ 72.306 /tahun dan waktu pengembalian modal kurang dari 2 bulan.

#### KATA KUNCI

---

Indonesia, Besi & Baja, Tungku & Refraktori, *Ladle Drying*, *Ladle Preheating*

#### PENGAMATAN

---

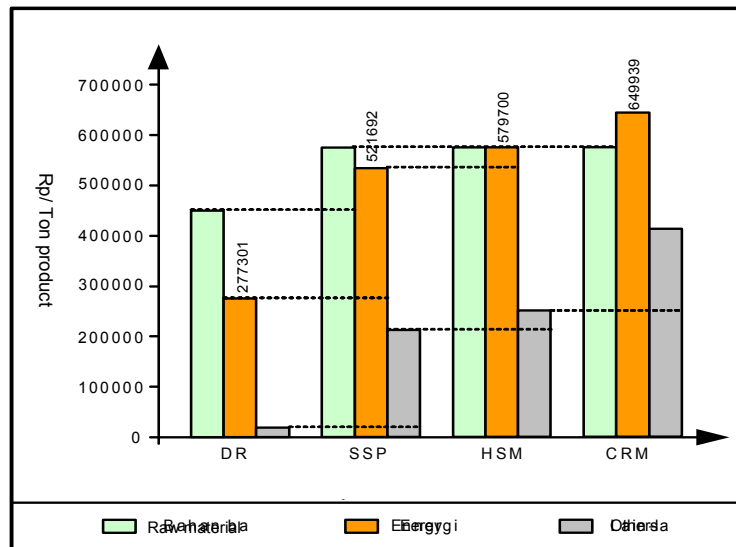
*Slab Steel Plant (SSP – II)* adalah salah satu dari enam *plant* di PT Krakatau Steel dimana biaya energi dan bahan bakunya tinggi per ton produk, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 1. Sebelum *batch* proses baru pada EAF (*Tungku Listrik Arc/ Electric Arc Furnace*), *ladle* kosong mula-mula dikeringkan dengan pembakaran langsung dari suatu burner gas, dilanjutkan dengan pemanasan awal dari *ladle* kosong dengan proses serupa. Selanjutnya *ladle* ini diisi dengan bahan.

Penyebab konsumsi energi tinggi pada proses pengeringan *Ladle* adalah waktu pemanasan *ladle* yang terlalu lama karena waktu penyalaan burner pada *ladle drying* tidak disesuaikan dengan jadwal *Ladle preheating*. Hal ini disebabkan juga oleh waktu *Ladle Preheating* yang tidak dapat di prediksi, sehingga proses *ladle drying* sangat sering ditahan terlalu lama dan mengakibatkan energi terbuang karena burner dibiarkan menyala sepanjang waktu.

Penyebab konsumsi energi tinggi pada proses *Ladle Preheating* adalah karena burner tetap menyala selama proses *preheating* tertahan lama, disebabkan oleh ketidakpastian pada proses penuangan bahan baku ke *Ladle*.



**Gambar 1. Biaya variabel kumulatif pada setiap plant**



## OPSI

Opsi yang dilakukan adalah optimasi operasi *burner* dengan cara pengaturan waktu secara otomatis yang menghubungkan proses *Ladle drying* dan *Preheating* dengan langkah produksi lainnya.

Hal ini dicapai dengan pemasangan Sistem Pengendali *burner* pada Ladle dalam proses *Ladle drying* dan *Preheating* dengan memperkenalkan Skema Manajemen Pemanfaatan Waktu. Kegiatan ini mencakup:

- Pemasangan perangkat keras Personal Komputer (PC)
- Pemasangan penghubung antara pengendali *burner* dengan perangkat keras PC
- Pengembangan program perangkat lunak untuk mengendalikan *burner* pada kedua proses

Karena *burner* saat ini dapat dinyalakan dan dimatikan secara otomatis untuk menyesuaikan jadwal produksi, maka waktu tertahannya *burner* tetap menyala dan penggunaan gas alam yang tidak perlu dapat dijaga pada kondisi minimum. Target penghematan gas alam ditetapkan pada 80 % dari jumlah konsumsi energi yang selama ini terbuang karena adanya penundaan sistem pengoperasian pada SSP-I, dengan perhitungan sebagai berikut:

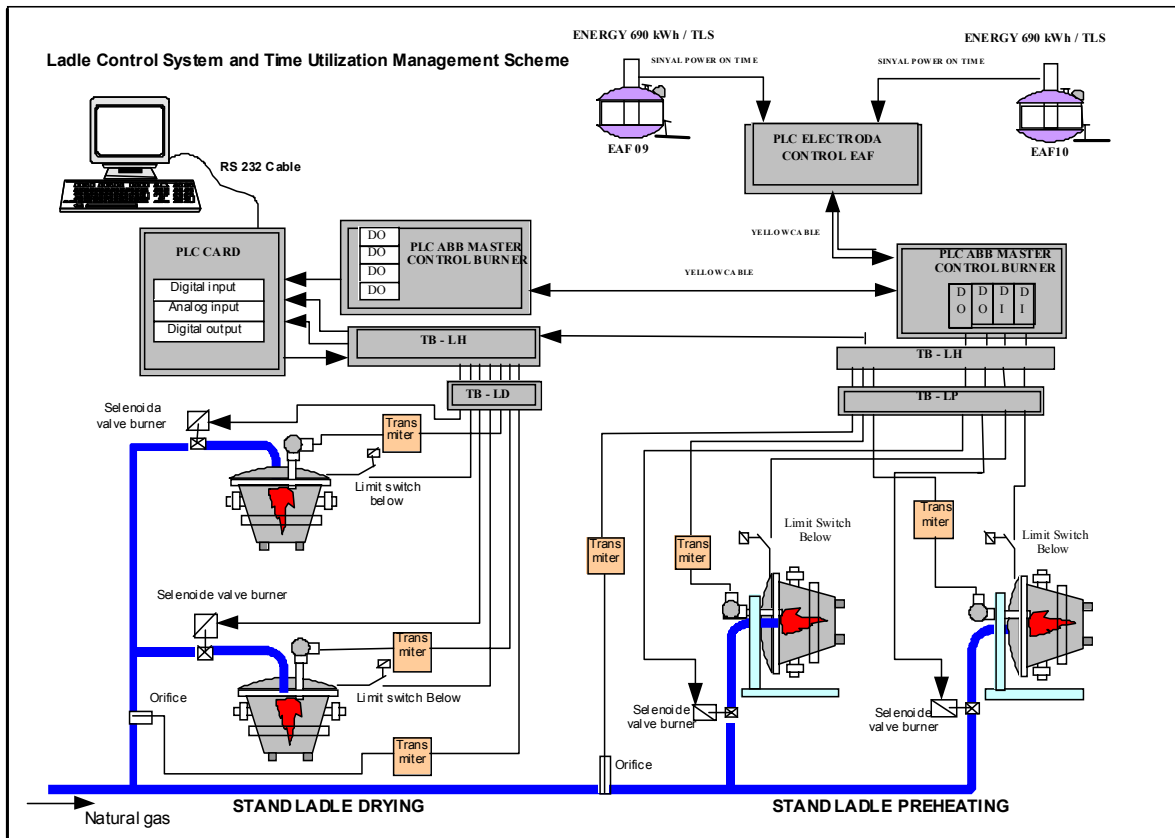
Target penghematan gas alam berkisar 1,073,218 Nm<sup>3</sup>/ tahun seperti terlihat pada Table 1.

**Tabel 1 – Perhitungan target penghematan energi**

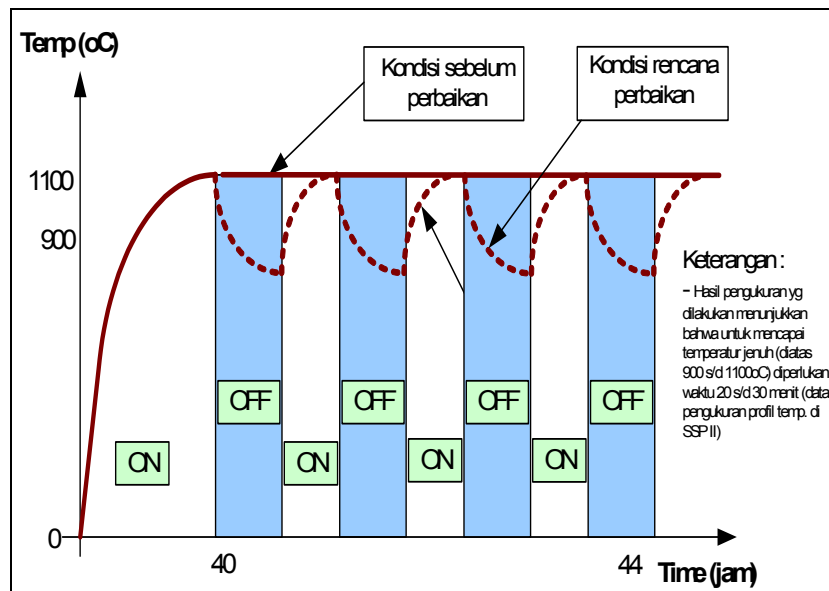
No	Jenis	Konsumsi Energi Spesifik Nm <sup>3</sup> /ton			Kesempatan Penghematan Energi Nm <sup>3</sup> /yr	Target Penghematan		
		Nyata	Standard	Perbedaan		Nm <sup>3</sup> /ton	Nm <sup>3</sup> /yr	Mill Rp./yr
1.	<i>Drying</i>	2.18	0.68	1.5	910,536	1.2	728,429	425.95
2.	<i>Preheating</i>	1.16	0.45	0.71	430,987	0.568	344,790	201.617
TOTAL target penghematan					1,341,523	1.768	1,073,218	627.568



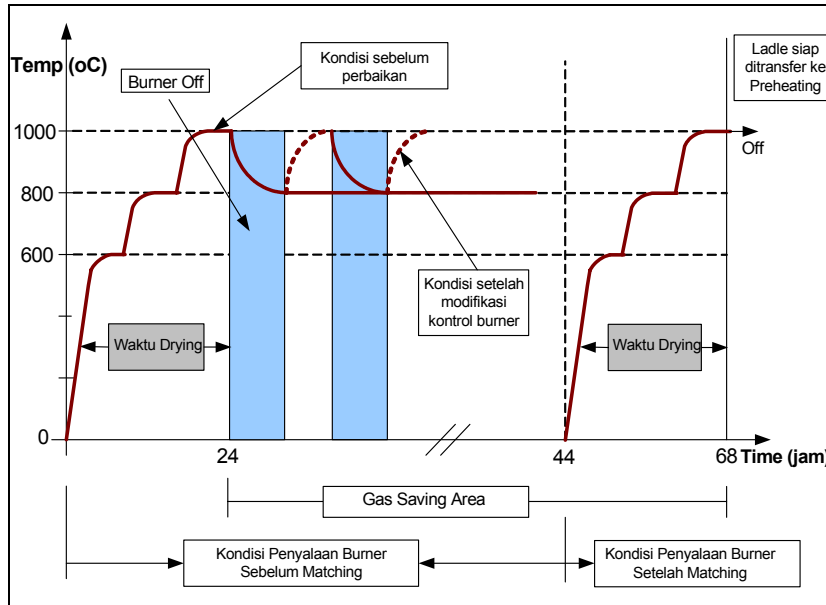
Gambar 2: Diagram Sistem Pengendali Burner Ladle dan Pemanfaatan Manajemen Waktu



Perbaikan yang didapatkan setelah pelaksanaan opsi pada proses *Ladle drying* dan *Preheating* dapat dilihat dalam gambar berikut,



Gambar 3 Perbaikan dalam Proses *Ladle Preheating*



**Gambar 4 Perbaikan dalam Proses *Ladle Drying***

## HASIL

### Keuntungan finansial

- Investasi: US\$ 8.333
- Penghematan biaya tahunan: US\$ 72.307
- Waktu pengembalian modal: kurang dari 2 bulan

### Keuntungan lingkungan

- Penghematan energi tahunan: 1.112.877 Nm<sup>3</sup> or 757 tons gas alam (1,112,877 Nm<sup>3</sup> \* 0.00068 ton/Nm<sup>3</sup>)
- Penurunan gas rumah kaca tahunan: 2,217 ton CO<sub>2</sub> (757 \* 2.93 ton CO<sub>2</sub>/ton gas alam)

Perhitungan perkiraan/target, keuntungan finansial dan keuntungan lingkungan terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 – Perbandingan antara target penghematan gas alam dengan penghematan aktual**

No.	Jenis	Unit	Penghematan		
			Target	Penghematan nyata	Target%
1	<i>Drying</i>	Nm <sup>3</sup> /ton	1	1.27	106
2	<i>Preheating</i>	Nm <sup>3</sup> /ton	0.568	0.560	99
	Total	Nm <sup>3</sup> /ton	1.768	1.830	
		Nm <sup>3</sup> /th	1,073,218	1,112,877	
	(Nm <sup>3</sup> /th * 0.00068 ton/Nm <sup>3</sup> )	Ton/th	730	757	
	Penghematan biaya dalam Rupiah (Nm <sup>3</sup> LNG/th* 584.75 Rp/Nm <sup>3</sup> NGas)	Mill Rp./th	628	651	
	Penghematan biaya dalam US\$ (9,000 Rp = 1 US\$)	US\$/th	69,729	72,307	



## UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT

### ***GERIAP National Focal Point for Indonesia***

Dr. Ir. Tussy A. Adibroto Msc; Widiatmini Sih Winanti  
BPPT - Jl. MH Thamrin 8  
BPPT II building 20<sup>th</sup> floor  
Jakarta, Indonesia  
Tel: + 62 21 316 9758/68  
Fax: + 62 21 316 9760  
E-mail: [tusyaa@ceo.bppt.go.id](mailto:tusyaa@ceo.bppt.go.id), [widiatmini@yahoo.com](mailto:widiatmini@yahoo.com)

### ***GERIAP Company in Indonesia***

Mr. Koesnohadi  
Krakatau Industrial Estate Jl. Industri No. 5 Cilegon  
Banten, Indonesia  
Tel: + 62 21-5204003 / + 62 254 371134 / + 62 254 395176  
E-mail: [koesnohadi@krakatausteel.com](mailto:koesnohadi@krakatausteel.com)

#### *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.*