



PT. KRAKATAU STEEL

Survei Kebocoran Steam Trap, Perbaikan dan penggantian

RINGKASAN OPSI

PT. Krakatau Steel adalah pabrik baja terintegrasi milik pemerintah di Indonesia yang memproduksi baja lembaran panas, baja lembaran dingin dan batang kawat untuk pasar domestic dan internasional.

Dua boiler *reformer* pada Plant Reduksi Langsung (DR) memproduksi steam sebanyak 198 ton per jam untuk berbagai penggunaan. Dari hasil survey ditemukan 100-200 kebocoran pada steam trap, jalur pemipaan steam dan steam trap yang tidak berfungsi baik. Steam trap yang bocor telah diperbaiki dan yang rusak telah diganti, dengan investasi sebanyak US\$ 3.510, menghasilkan penghematan finansial sebanyak US\$ 18.307 dengan waktu pengembalian modal kurang dari tiga bulan. Penghematan energi sebanyak 126 ton gas alam per tahun dan penurunan emisi gas rumah kaca sekitar 369 ton CO₂ per tahun.

KATA KUNCI

Indonesia, Besi & Baja, Distribusi dan Penggunaan Steam, Kehilangan, Kebocoran, Steam Trap, Perbaikan.

PENGAMATAN

Steam traps adalah katup otomatis yang digunakan pada setiap sistim steam untuk mengeluarkan kondensat, udara dan gas yang tidak terkondensasi yang menghambat atau mengurangi aliran steam. Operasi *steam trap* yang baik sangat diperlukan untuk menjamin sistim pemanasan yang efisien dan untuk mencegah tercampurnya air dalam steam. Pada plant reduksi Langsung (DR), dua boiler reformer memproduksi 198 ton steam per jam yang digunakan untuk proses reforming, generator turbin, plant CO₂, pompa, deaerator dan keperluan lain. Sejumlah besar steam trap digunakan untuk berbagai penggunaan di plant DR.

Survei kebocoran steam pada plant DR pada bulan Maret 2004 menemukan hal-hal berikut:

- Banyak steam trap yang bocor sehingga sejumlah besar steam terbuang.
- Beberapa *traps* dengan katup isolasi pada *upstream* selalu *shut down* jika dioperasikan
- Terdapat banyak kebocoran pemipaan steam di sepanjang plant DR.

Banyak kebocoran steam tekanan tinggi yang tidak dapat terlihat secara visual karena merupakan steam lewat jenuh/ *superheated*. Perkiraan total kebocoran yang teridentifikasi sebanyak 100-200 titik (sekitar setengahnya pada steam trap dan setengahnya pada pemipaan), seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 1: Kebocoran steam trap (a); dan kebocoran steam proliferasi (b)



(a)



(b)

OPSI

Dua opsi telah diterapkan, sebagai berikut:

- Survei kebocoran steam dilakukan untuk mengidentifikasi kebocoran steam trap dan sistim distribusi steam, kemudian dilakukan perkiraan kehilangan steam. Selanjutnya dilakukan perbaikan kebocoran steam trap dan sistim pemipaan (lihat tabel 1).
- Penggantian steam tarp yang tidak berfungsi. Pada plant DR digunakan jenis steam trap termodinamik, dimana dioperasikan sebagai flash steam yang lewat melalui trap, seperti terlihat pada gambar 2.

Gambar 2. – Sistim operasi steam trap termodinamik

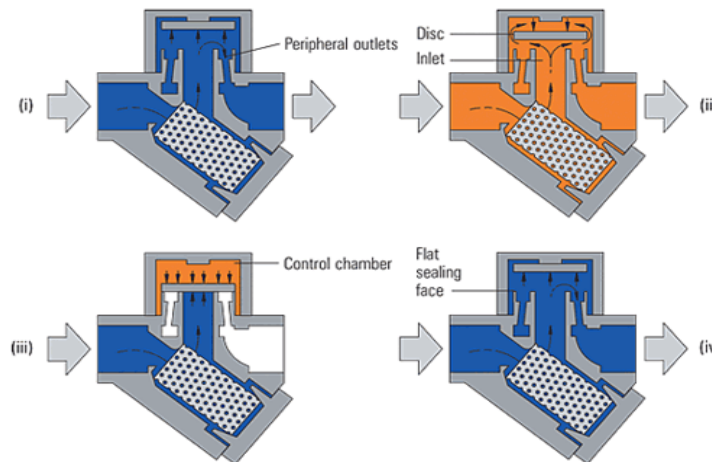


Table 1 – Perbaikan Kebocoran Steam dan Steam Traps pada *Plant DRI* tahun 2004

Perbaikan Gasket/ Paking Gland	16 lokasi
Perbaikan steam trap	106 lokasi



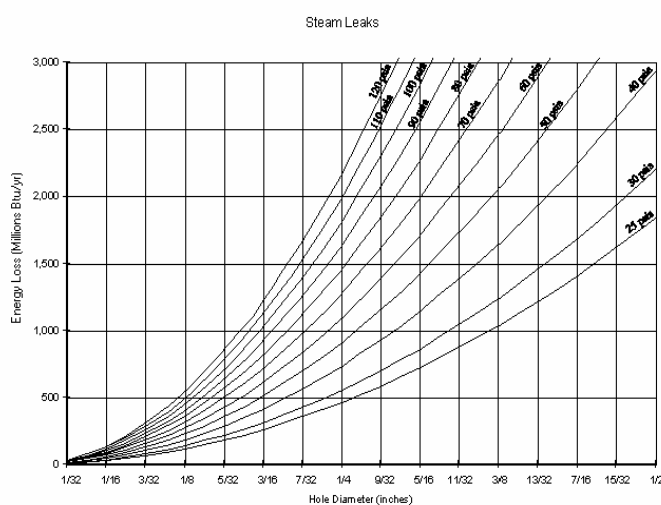
Keuntungan Finansial

- Investasi : US\$ 3.150
- Penghematan per tahun : US\$ 18.307
- Waktu Pengembalian Modal : 3 bulan

Keuntungan Lingkungan

- Penghematan energi per tahun : 126 ton gas alam (5447 GJ/ tahun)
- Penurunan emisi gas rumah kaca per tahun : 369 ton CO₂

Gambar 3. : Kurva persamaan Grashoff



Penghematan energi (atau kehilangan sebelum perbaikan kebocoran) diperkirakan berdasarkan pada besarnya *orifice* dan sistim tekanan uap menggunakan hubungan yang digambarkan pada gambar diatas yang dibuat berdasarkan persamaan Grashof (Avalone dan Baumeiter 1986). Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Steam trap (diasumsi 50% steam terhambat dan faktor operasional harian aktual per tahun adalah 0,813) = 4945 juta BTU/ tahun.
- Kebocoran steam (asumsi faktor operasional harian aktual per tahun adalah 0,813) = 217 juta BTU/ tahun
- Total kehilangan steam dari steam trap dan kebocoran = 5162 juta BTU/ tahun
- Konversi ke ton LNG (juta BTU * nilai panas * densitas LNG) = 5447 GJ/ tahun * 0,00087 ton/Nm³ / GJ/ Nm³
= 126 ton LNG/tahun (LNG = liquefied natural gas/ gas alam cair)



UNTUK INFORMASI LEBIH LANJUT

GERIAP National Focal Point for Indonesia

Dr. Ir. Tusy A. Adibroto Msc; Widiatmini Sih Winanti
BPPT - Jl. MH Thamrin 8
BPPT II building 20th floor
Jakarta, Indonesia
Tel: + 62 21 316 9758/68
Fax: + 62 21 316 9760
E-mail: tusyaa@ceo.bppt.go.id
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

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.