



NHÀ MÁY THÉP PT. KRAKATAU

Sản sinh Điện năng từ Khí Dư Tự nhiên Áp suất cao qua Tuabin Giãn nở và Máy Phát điện

TÓM TẮT GIẢI PHÁP

PT. Krakatau là một nhà máy thép tích hợp lớn của chính phủ tại Indonesia và sản xuất phôi thép, thép thanh và thép cuộn cho thị trường trong nước và quốc tế.

Nhà máy DR tiêu thụ khoảng 80% khí tự nhiên của nhà máy. Khí tự nhiên được sử dụng ở áp suất cao (13-14 bar) để cán hạt sắt tạo thành sắt xốp, gọi là sắt cán trực tiếp (DRI), được sử dụng như nguyên liệu thô cho sản xuất thép. Khí tự nhiên cũng được sử dụng tại áp suất thấp (2 bar) để làm nhiên liệu cho thiết bị chuyển đổi nồi hơi, lò hơi và lò phản ứng. Khi khí được chuyển đến Bình phun áp suất thấp để sử dụng làm nhiên liệu, áp suất giảm từ 13-14 bar xuống 2 bar, và một lượng nhiệt lớn được tỏa ra khi khí giãn nở.

Giải pháp đề xuất là giãn nở khí qua tuabin giãn nở và phục hồi năng lượng tỏa ra qua máy phát điện. Bằng cách sản xuất điện từ năng lượng thoát ra trong quá trình giãn nở khí tự nhiên, điện năng mà nhà máy thép PT. Krakatau mua từ Công ty điện lực quốc gia (PLN) sẽ được giảm một lượng tương tự.

Việc mua và lắp đặt tuabin và máy phát điện tốn 2,5 triệu USD. Tiết kiệm tới 774.144 USD mỗi năm, với thời gian hoàn vốn khoảng 3 năm. Mỗi năm sản xuất được 17.418 MW điện và vì vậy tiết kiệm được một lượng điện tương tự do nhà máy không cần mua lượng điện này từ công ty điện lực. Phát thải GHG giảm xuống 12.541 tấn CO₂ mỗi năm.

TỪ KHÓA

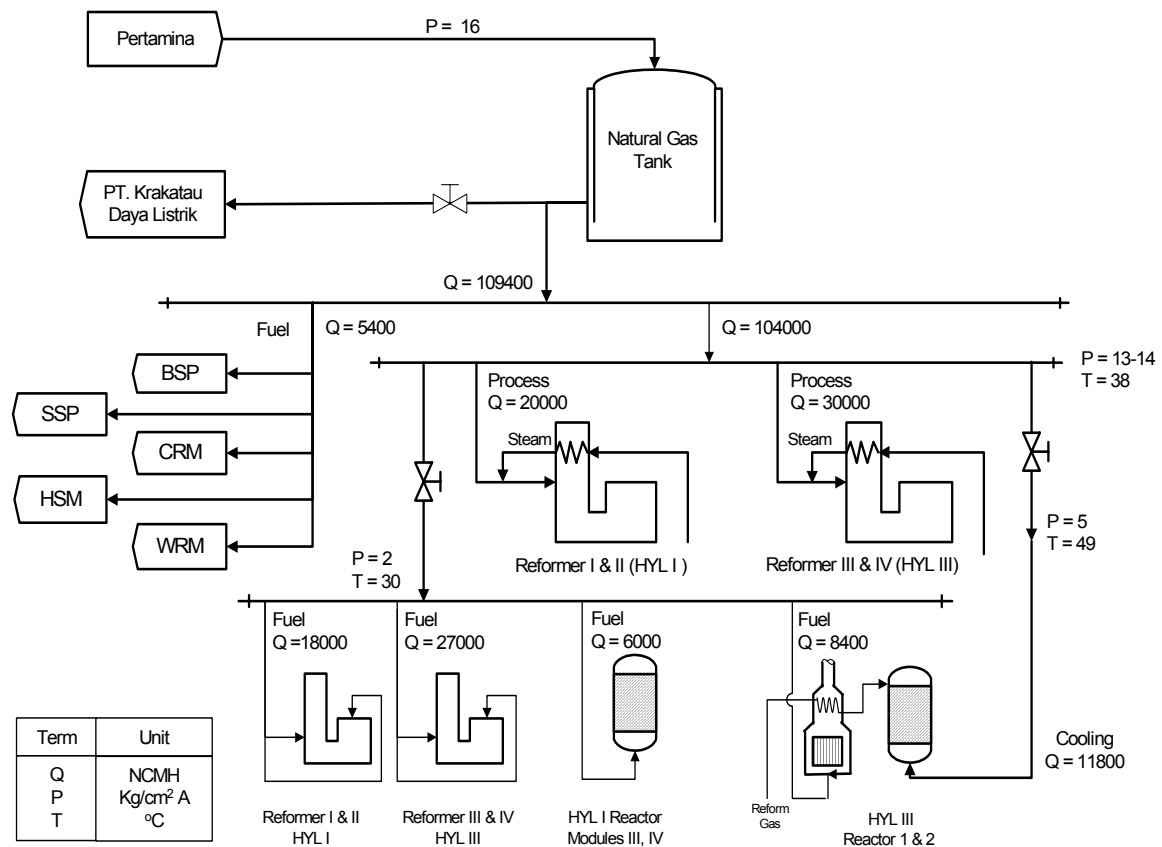
Indonesia, Sắt & Thép, Điện, Tuabin, Khí tự nhiên

QUAN SÁT

Khí tự nhiên là một trong các nguồn năng lượng chính được sử dụng cho quy trình sản xuất tại nhà máy thép tích hợp như Nhà máy Thép PT. Krakatau. Bảng 1 cho thấy nhà máy DR tiêu thụ hơn 80% khí tự nhiên tại nhà máy thép Krakatau

Bảng 1 – Phân phối khí tự nhiên ở mỗi nhà máy

Nhà máy	Tiêu thụ khí tự nhiên [NCMH]	
	Làm nguyên liệu	Làm nhiên liệu
Nhà máy DR	61800	59400
SSP I & II	-	1200
BSP	-	500
HSM	-	1800
WRM	-	1600
CRM	-	300
TỔNG	61800	64800



Hình 1 – Phân phối khí tự nhiên tại nhà máy Thép PT Krakatau

Hình 1 minh họa hệ thống phân phối khí tự nhiên tại Nhà máy DR tới hai bình phun

- Bình phun H.P với 13-14 kg/cm², cung cấp khí tự nhiên cho quy trình cán hạt sắt tạo thành sắt dạng xốp, gọi là sắt cán trực tiếp (DRI), vốn được sử dụng làm nguyên liệu thô để sản xuất thép
- Bình phun L.P với khoảng 2 kg/cm², cung cấp khí tự nhiên làm nhiên liệu trong thiết bị đốt nóng, thiết bị chuyển đổi nổi hơi, lò phản ứng và lò hơi.

Có thể quan sát thấy áp suất giảm rất lớn trong quá trình phân phối khí tự nhiên, từ áp suất cao (13-14 bar) sau khi khí tự nhiên rời thùng nhiên liệu xuống áp suất thấp (2 bar) khi khí di chuyển đến bình phun LP. Áp suất chênh lệch cao có nghĩa rằng năng lượng giải phóng ở dạng nhiệt khi khí tự nhiên giãn nở. Năng lượng này hoàn toàn có thể được tận thu và tái sử dụng.

GIẢI PHÁP

Giải pháp đề xuất là tận thu năng lượng từ áp suất chênh lệch trong tuabin để sản xuất điện và được minh họa ở hình 2. Bằng cách sản xuất điện từ năng lượng thoát ra trong quá trình giãn nở khí tự nhiên, lượng điện mà nhà máy thép PT. Krakatau phải mua từ Công ty điện lực quốc gia (PLN) sẽ được giảm một khối lượng tương tự.

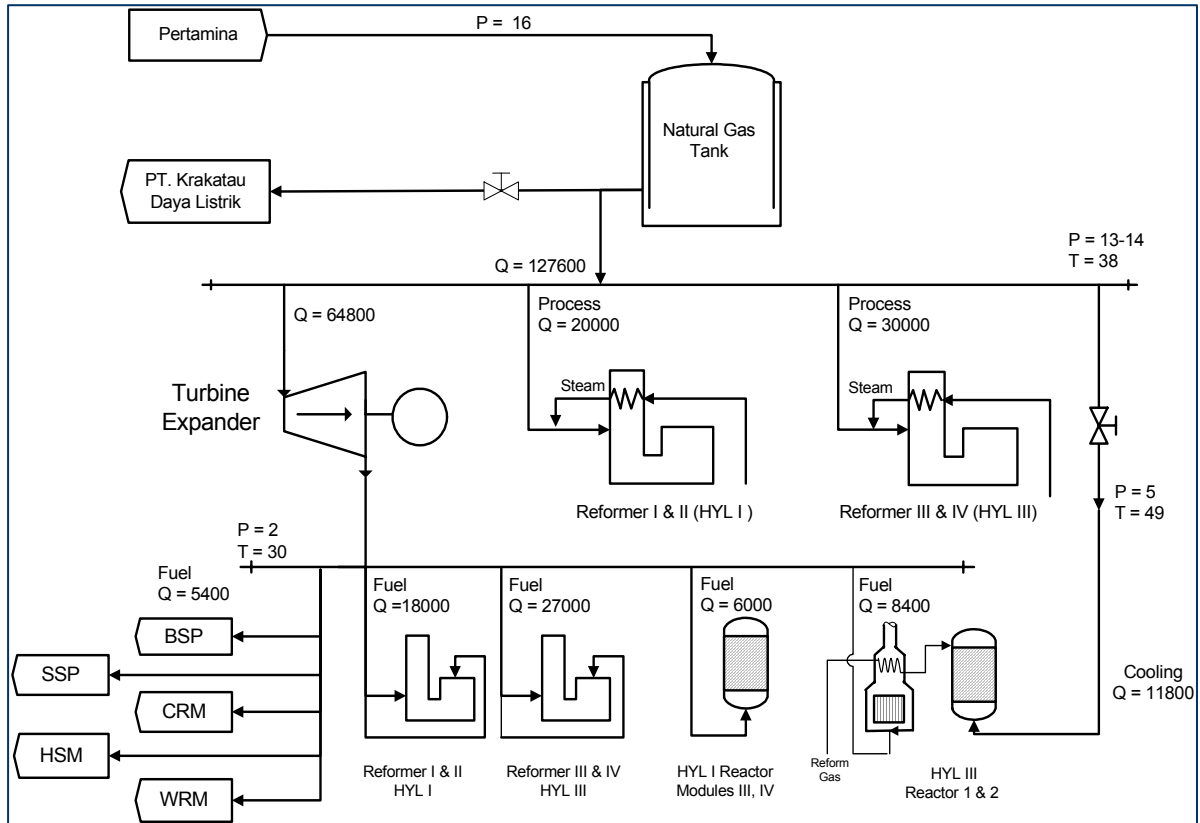
Yêu cầu của giải pháp:

- Một tuabin giãn nở với công suất 3 MW mà khí tự nhiên có thể đi qua và giãn nở, do đó giảm áp suất từ 13-14 bar xuống khoảng 2 bar. Thiết bị giãn nở này cho phép đủ biến đổi



trong lưu lượng nạp khí tự nhiên (tỷ lệ giảm khoảng 1:2) do tốc độ lưu lượng được tính toán khác nhau.

- Một máy phát điện có thể được kết hợp với thiết bị giãn nở và sử dụng để sản sinh điện từ nhiệt giải phóng trong quá trình giãn nở khí tự nhiên.



Hình 2 – Đề xuất cải biến hệ thống phân phối khí tự nhiên

Bảng 2 cho thấy sản lượng điện dự kiến nhờ áp dụng giải pháp này tại nhà máy DR-1 và nhà máy DR-2 (DR 1 + DR 2), chỉ tại DR 2 và tại DR 2 nhưng chỉ đối với 75% lưu lượng khí tự nhiên.

Bảng 2: Kết quả tính toán sản lượng điện dự kiến

MỤC	Đơn vị	Trường hợp		
		DR 1 + DR 2	DR 2	75% DR2
Áp suất đầu vào	kg/cm ²	13,5	13,5	13,5
Nhiệt độ đầu vào	°C	38	38	38
Áp suất đầu ra	kg/cm ²	2	2	2
Nhiệt độ đầu ra	°C	38	38	38
Dòng NG	Kg/giờ	44.028	27.721	20.791
Nung sơ bộ	KW	3.149	1.982	1.487
Nhiệt độ đầu ra Thiết bị nung sơ bộ	°C	149	149	149
Sản lượng	KW	2.856	1.719	1.232



Thay vì sản xuất điện, giải pháp thứ hai là sử dụng nhiệt năng hao phí do khí giãn nở sinh ra để đốt nóng những thiết bị khác. Khí lớp trên cùng của lò phản ứng HYL III có khả năng là nguồn nhiệt hao phí lớn nhất. Nhiệt độ của khí lớp trên cùng này là 400°C sau khi áp suất đã giảm xuống 2 baro, và hiện tại lượng khí này phải được làm nguội để giảm nhiệt độ xuống bằng nhiệt độ xung quanh. Tuy nhiên, chất lượng của khí lớp trên cùng rất thấp do nó bao gồm nhiều bụi, và vì vậy sẽ rất khó sử dụng nó như nguồn nhiệt hao phí trực tiếp. Một giải pháp khả thi là tận thu từ lớp khí trên cùng bằng cách sử dụng bộ trao đổi nhiệt dầu nóng. Giải pháp này sẽ cần 2 bộ trao đổi nhiệt đường dẫn đơn với chiều rộng là 2,8 m và chiều cao là 6m. Nhiệt độ dầu nóng thu được sẽ có thể dễ dàng chuyển đổi sang nguồn cung cấp khí tự nhiên để nung nóng sơ bộ khí tự nhiên. Công suất nung nóng sơ bộ từ lượng nhiệt hao phí nằm trong phạm vi từ 1487 đến 3149 kW, và vì vậy có thể tiết kiệm được một lượng điện tương tự như vậy. Giải pháp này dường như rất khả thi, nhưng vẫn chưa được áp dụng vì Công ty ưu tiên các dự án cải thiện sản xuất.

KẾT QUẢ

Lợi ích về Kinh tế:

- Vốn đầu tư: 2.500.000 USD
- Tiết kiệm chi phí hàng năm: 331.776 USD đến 774.144 USD
- Thời gian hoàn vốn: 3,10 năm

Lợi ích về Môi trường

- Tiết kiệm điện hàng năm: 7.464.960 đến 17.418.240
- Giảm thiểu phát thải GHG hàng năm: 5,375 đến 12.541 tấn CO₂

Mục	Đơn vị	Tích cực	Tiêu cực
Công suất sản xuất điện	KW	1.200	2.800
Giá điện	Rupi/kWh	400	400
Lượng điện sản xuất được (=giảm điện tiêu thụ)	kWh/năm	7.464.960	17.418.240
Tiết kiệm chi phí điện	Rp/năm	2.985.984.000	6.967.296.000
	USD/năm	331.776	774.144
Giảm thiểu GHG (kW X 0,724 tấn CO ₂ /1000 kWh*)	Tấn CO ₂ mỗi năm	5.375	12.541

* Hệ số phát thải tiêu chuẩn cho sản xuất điện tại Indonesia



ĐỂ BIẾT THÊM THÔNG TIN

Đầu mỗi quốc gia GERIAP cho Indonesia

Tiến sĩ Ir. Tussy A. Adibroto hoặc Msi Widiatmini Sih Winanti

BPPT - Jl. MH Thamrin 8

Tầng 20 Toà nhà BPPT II

Jakarta, Indonesia

ĐT: + 62 21 316 9758/68

Fax: + 62 21 316 9760

E-mail: tusyaa@ceo.bppt.go.id

widiatmini@yahoo.com

Công ty GERIAP tại Indonesia

Ông Nurhudin

Krakatau Industrial Estate Jl. Industri Số 5 Cilegon

Banten, Indonesia

ĐT: + 62 21-5204003

+ 62 254 371134

+ 62 254 395176

E-mail: nurhudin@teknologi.ks.co.id

Khuyến cáo:

Nghiên cứu điển hình này được thực hiện là một phần của dự án “Giảm Phát Thái Khí Nhà Kính từ Hoạt Động Công Nghiệp ở Khu vực Châu Á và Thái Bình Dương” (GERIAP). Mặc dù đã cố gắng nhiều để đảm bảo nội dung của báo cáo này là chính xác, UNEP không có trách nhiệm về tính chính xác hay hoàn thiện của nội dung và sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ mất mát hay thiệt hại mà có thể liên quan trực tiếp hay gián tiếp cho việc sử dụng hay dựa vào nội dung của báo cáo này gây ra. © UNEP, 2006.