

Mothballing HP Gas Scrubber pada Fasilitas Penerima Gas untuk Bahan Bakar PLTG

Nopryandi^{1*}

¹Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada, Jakarta.

Jl. Taman Malaka Selatan No. 22, Pondok Kelapa, Duren Sawit, DKI Jakarta, Indonesia 13450

*Koresponden: nopryandiyulimar@gmail.com

Abstrak

Dalam pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga gas (PLTG) parameter yang perlu diperhatikan adalah sumber tenaga gas yang konstan dan berkesinambungan serta sesuai dengan spesifikasi gas yang diperlukan untuk penggerak turbin gas, sehingga dibutuhkan Fasilitas penerima gas. Pada tata kelola Pembangkit Listrik Tenaga Gas, melibatkan 2 institusi / Perusahaan yaitu Perusahaan pengadaan gas yang akan membuat semua fasilitas nya dan Perusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Gas yang akan membangun semua fasilitasnya, yang terikat dalam sebuah perjanjian kontrak jual beli gas dan dituangkan kontrak (PJBG) dimana berisi kapasitas, spesifikasi teknis, waktu serah terima gas yang berdampak penyelesaian proyek fasilitas untuk penyedia gas dan fasilitas pembangkit serta konsekwensi yang terjadi jika terjadi. Dalam pelaksanaannya proyek fasilitas PLTG terjadi ketidaksesuaian dengan jadwal yang disepakati di dalam kontrak dimana proyek fasilitas penerima gas selesai sesuai jadwal proyek, semua peralatan yang digunakan telah disertifikasi oleh instansi yang berwenang yaitu Dinas Metrologi, berarti gas sudah dialirkan ke Fasilitas penerima gas,. Tetapi karena fasilitas PLTG belum selesai maka Fasilitas penerima gas harus dinonaktifkan agar aman ditinggalkan dalam waktu yang lama serta aman diaktifkan lagi. Proses penonaktifan fasilitas inilah yang dikenal dengan istilah *Mothballing*.

Kata kunci: *Mothballing, Purging, Gas scrubber, PLTG, Fasilitas penerimaan gas*

Abstract

In the construction of a gas-powered power plant (PLTG), the parameters that need to be considered are a gas energy source that remains constant and continuous and meets the gas specifications required to drive the gas turbine, so there must be a gas receiving facility. The governance of gas power plants involves 2 institutions/companies involving two companies, namely the gas procurement company which will make all the facilities and the gas power generation company which will build all the facilities, which is bound by a gas sales and purchase contract and signs the contract (PJBG) which contains capacity, technical specifications, gas handover time which results in the completion of facility projects for gas providers and generating facilities as well as the consequences that occur if they occur. In the implementation of the PLTG facility project, it did not comply with the schedule agreed upon in the contract, while the gas receiving facility project was completed according to the project schedule, all the equipment used had been certified by the authorized agency, namely the Metrology Service, meaning that it had been distributed to the gas receiving facility, because the PLTG facility had not been completed, then The gas receiving facility must be activated so that it is safe to leave it for a long time and safe to activate it again. The process of deactivating this facility is known as *Mothballing*.

Keywords: *Mothballing, Purging, Gas scrubber, Gas power plant, Gas receiving facilities*

1. Pendahuluan

Mothballing adalah penonaktifan fasilitas produksi, *preservation* peralatan pada fasilitas produksi atau penggantian peralatan yang disebabkan perubahan komposisi kandungan produksi, pada *plant* atau fasilitas produksi yang sudah atau masih beroperasi. Perubahan komposisi dan kapasitas produksi merupakan hal yang lumrah terjadi pada industri MIGAS misalnya karena peningkatan / penurunan permintaan, penemuan sumber baru seperti sumur baru dan sebagainya, yang berakibat penggantian atau penambahan peralatan. Agar proses penggantian peralatan pada fasilitas yang aktif maka perlu dibuatkan prosedur teknis dan administrasi berupa

persetujuan dari pemegang *authority* dan pihak *warranty* terhadap prosedur agar aman pada waktu pelaksanaan pekerjaan baik terhadap pekerja maupun lingkungan.

Secara prosedural pekerjaan *mothballing* meliputi isolasi energi dan pelepasan energi (*hydrocarbon* atau bahan kimia) yang ada dalam peralatan fasilitas *produksi* ataupun piping sistem dan diganti dengan fluida non korosif sehingga peralatan fasilitas aman selama dinonaktifkan hingga direaktifasi ataupun *dismantle*.

Secara umum sumber energi peralatan pada fasilitas industri migas bermacam macam, tergantung pada *kompleksitas plant* atau fasilitasnya, antara lain berupa : [1]

- Energi Fluida, seperti *Gas fuel supply*, Uap, *Supply* udara tekan, Hidrolik, *Process flow*.
- Energi mekanis, berupa Gerakan peralatan seperti Kopling mekanikal, *Drive shaft*–poros gardan, *Per-spring*, *Counter weight*
- Energi Listrik, energi Listrik tergantung dengan voltase sistemnya misalnya *Extra low voltage*, *Low Voltage* dan *High Voltage*.

Isolasi energi adalah pemutusan hubungan aliran antar peralatan yang ada dalam suatu sistem sehingga peralatan tersebut tidak bisa beroperasi.

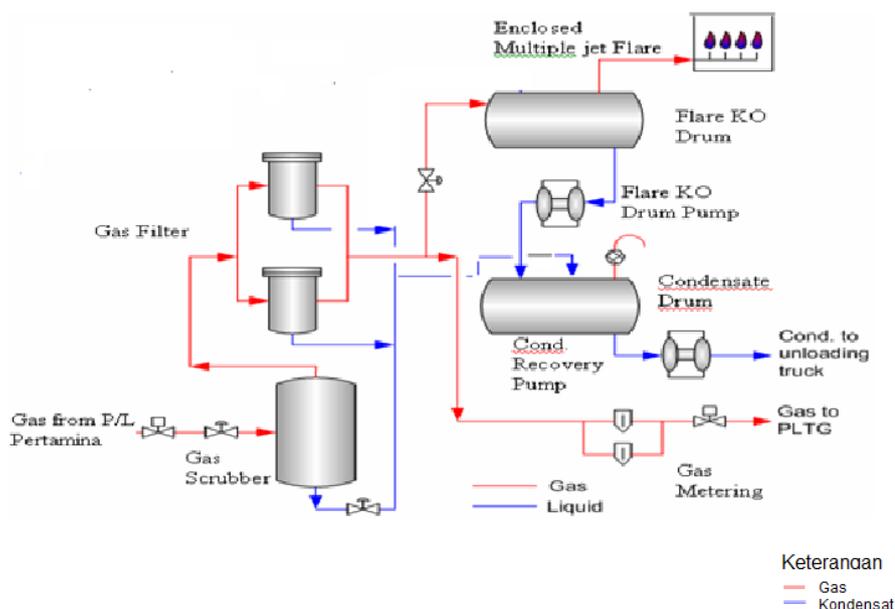
Pada fasilitas penerima gas untuk bahan bakar Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), energi yang diisolasi adalah energi fluida berupa gas Hidrokarbon yang bertekanan tinggi, mudah terbakar dan meledak pada kondisi tertentu. Oleh sebab itu perlu penanganan yang tepat agar tidak terjadi hal hal yang tidak diinginkan pada saat proses *Mothballing*.

Oleh karena itu dengan memahami sistem fasilitas penerimaan gas untuk bahan bakar PLTG, serta memahami peralatan yang digunakan dan fungsi masing-masingnya, diharapkan dapat mengetahui metode penonaktifkan penerima gas pembangkit PLTG.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan prosedur penonaktifan/*mothballing* suatu fasilitas ataupun peralatan dengan prosedur yang benar apabila fasilitas tersebut sudah teralirkan oleh gas hidrokarbon sehingga fasilitas atau peralatan dapat dinonaktifkan dalam waktu relatif lama dan tetap dalam kondisi baik jika diaktifkan kembali. Supaya tidak terlalu luas, penelitian ini dibatasi hanya pada peralatan *High Pressure Gas Scrubber*. [4]

2. Metodologi

Diagram fasilitas penerimaan gas (*gas receiving facilities*) yang dijadikan acuan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 1. Fasilitas berfungsi sebagai stasiun penyedia gas untuk perusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) yang berkapasitas 2x50MW dan membutuhkan gas untuk bahan bakar sebesar 22.3 BBTUD. *Gas receiving facilities* dibangun dengan kapasitas 25 BBTUD. Gas berasal dari *Pipeline* milik Perusahaan minyak dan gas milik negara. [5]



Gambar 1. Diagram alur *Gas receiving facilities*

Spesifikasi peralatan yang digunakan pada *gas receiving facilities* ditunjukkan oleh Tabel 1.

Penelitian ini difokuskan hanya pada peralatan *High Pressure Gas Scrubber* atau *HP Gas Scrubber*. Parameter yang diteliti: menentukan tahapan pekerjaan atau prosedur *purging HP Gas Scrubber* berdasarkan standar dan prosedur kerja perusahaan serta menghitung kebutuhan *Inert Gas Nitrogen* untuk kebutuhan *purging*.

Adapun volume *HP Gas Scrubber* adalah 101.82 ft² dan kandungan gas Methane 90%. *Scrubber* ini akan dipurging agar kandungan methane turun menjadi : 10% LEL. LEL methane adalah 5% dari volume methane-udara, sehingga total LEL methane – udara menjadi 0.5%.

Tabel 1. Spesifikasi peralatan fasilitas gas. [3], [4], [5] & [6]

No	Equipment	Spesifikasi				
		Type	Op. Pressure	Design Pressure	Design Capacity	Eff. & Liquid
1	HP Gas Scrubber	Two phase vertical separator	300 – 370 psig	700 psig @ 160 F	15 MMscfd, 100 BLPD	-
2	HP Gas Filter	-	300 – 370 psig	700 psig @ 160 F	15 MMscfd	90% removal droplet @ 0.5-micron max solid
3	Gas Metering System	Custodymeter c/w flow-com & GC, follow AGA-3	300 – 370 psig	700 psig @ 160 F	15 MMscfd	-
4	Flare system	Horizontal vessel				
5	KO Drum Pum					
6	Condensate Drum	100 BBLs drum type				

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Persiapan

Mothballing suatu aktivitas yang sering dan umum dilakukan dalam operasional pada industri Hulu MIGAS, baik pada fasilitas produksi maupun pada fasilitas pengeboran. Ditinjau dari sisi keekonomian, *mothballing* dapat meningkatkan efisiensi karena peralatan yang dilakukan *mothballing* dapat dipindah ke fasilitas yang membutuhkan, sedangkan kalau dilihat dari sisi teknis, *mothballing* akan mencegah terjadinya korosi atau kerusakan pada peralatan serta dapat berfungsi dengan baik bila diaktifkan kembali.

Dalam pelaksanaannya pekerjaan *mothballing* untuk fasilitas yang sedang beroperasi, karena satu dan lain hal salah satu peralatan harus dinonaktifkan, maka semua dokumen untuk pelaksanaan, seperti *work package*, harus mendapatkan persetujuan dari penanggung jawab area karena pekerjaan ini beresiko tertinggi dan berdampak pada kehilangan produksi. Pekerjaan utama pada *mothballing* ini adalah pekerjaan *purging*. [3]

Purging dilakukan dengan mengalirkan *inert gas*, seperti nitrogen, sehingga tidak menimbulkan campuran berbahaya dengan *flammable gas (Low Explosion Level)*. *Purging* dengan *inert gas* tidak bisa dilakukan 1 kali, tetapi berkali-kali (*cycle purging*), tergantung tingkat kandungan gas yang ada didalam peralatan, konsentrasi yang harus dicapai [1]

Secara garis besar *purging* dapat dibagi dua:

1. *Purging* dengan pengenceran/*dilution*

Purging dengan tekanan menggunakan Nitrogen berkisar 400-600 kPa atau tidak melebihi *rating vessel*. Tekanan ditahan selama kurang lebih 15 menit kemudian dilakukan *depressurize* dari ujung yang berbeda dari masuknya nitrogen.

2. *Purging* dengan *displacement*

Nitrogen dimasukkan kedalam sistem dari atas atau bawah *vessel*, tergantung pada *specific gravity* gas, maka gas didorong dan pindah keluar lalu digantikan Nitrogen

Sesuai dengan batasan masalah, penulisan ini membahas *purging* pada satu *HP Scrubber* saja. [6]

3.2 Kebutuhan Gas Inert Nitrogen

Berdasarkan data teknis peralatan, yaitu:

Op. Pressure : 300 – 370 psig
 Design Pressure : 700 psig @ 160 F
 Design Capacity : 15 MMscfd, 100 BLPD
 Volume : 101.82 ft²
 Kandungan Gas Methane : 90%

Target Purging:

Agar total LEL Methane – udara menjadi 0.5%, dengan *Pressurized pressure Nitrogen* = 400 kPa gauge = 4 bar gauge + 1 bar tekanan atmosfer = 5 bar absolut [1]

Jumlah siklus purging :

Sesudah 1 siklus , konsentrasi final = $90/5 = 18\%$

Sesudah 2 siklus, konsentrasi final = $18/5 = 3.6\%$

Sesudah 3 siklus, konsentrasi final = $3.6/5 = 0.7\%$

Sesudah 4 siklus, konsentrasi final = $0.7/5 = 0.14\%$

Purging dilakukan 5 Kali

Total Nitrogen yang diperlukan Berdasarkan spesifikasi yang ada dipasaran dengan safety factor 25% adalah : Nitrogen dengan pressure 150 Bar 40L sebanyak 13 Tabung

3.3 Pelaksanaan *Purging*

Purging perlu dikondisikan pelaksanaan dengan baik agar efektif ekonomis sesuai *schedule* yang telah ditentukan dan aman. Tahapan pelaksanaan adalah sebagai berikut:

1. Peralatan dan Material

- Pastikan semua peralatan yang akan dipakai sesuai dengan spesifikasi dan validitas alat ukurnya.
- Pastikan material yang akan digunakan sesuai jumlahnya.

2. Eksekusi sesuai prosedur kerja yang sudah mendapat persetujuan

- Memasang penghubung botol Nitrogen dengan *HP Scrubber*
- Membuka perlahan lahan *Valve Vent* hingga gas terbuang ke udara sampai hingga sama dengan tekana udara
- Membuka *Valve Drain* hingga cairan terbentuk akibat kondensasi keluar
- Menutup dan mengunci *valve-valve* yang sudah ditentukan sesuai prosedur kerja dan menyisakan satu *valve* untuk *Venting Nitrogen* jenis *Ball Valve* agar mudah dalam Buka-tutup
- Memasukan gas Nitrogen ke *HP Scrubber* dengan membuka *valve* yang terhubung ke botol Nitrogen hingga mendekati tekanan operasi, kemudian ditahan selama kurang lebih 15 menit lalu dilepaskan dengan membuka penuh *venting valve*
- Pada siklus terakhir gas yang *diventing* diukur menggunakan *gas detector*, jika komposisi sudah tercapai dan dianggap aman sesuai *requirement*, semua *valve* ditutup dan diisikan Nitrogen hingga 5 bar (Sesuai Standard Perusahaan).

4. Kesimpulan

Telah dilakukan penelitian berupa penetapan prosedur *mothballing* pada peralatan *HP Scrubber* yang berada pada fasilitas penerima gas untuk pasokan ke PLTG. Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:[1]

1. Pekerjaan *Mothballing* terdiri dari isolasi energi, *depressurize* atau pelepasan energi dan *purging*, merupakan hal yang umum dan sering dilakukan dalam industri hulu MIGAS, dikarenakan dinamisnya proses pada industri ini maka pekerjaan seperti penggantian, penambahan dan perpindahan peralatan dari fasilitas produksi.
2. Aktifitas *mothballing* secara prinsip sama untuk berbagai peralatan, tetapi prosedur kerjanya pasti berbeda tergantung pada kepada proses dan resiko serta tingkat kompleksitasnya, seperti *mothballing* untuk 1(satu) peralatan sementara peralatan lain masih aktif atau masih beroperasi pada tidak setiap, isi fluida yang berbeda dan sebagainya.
3. Untuk mengantisipasi keterlambatan pekerjaan akibat kekurangan material maka bagian pengadaan harus memesan lebih dari kebutuhan seperti Nitrogen 150 Bar 10 liter diperlukan 13 Botol maka yang diorder minimum 15 botol apalagi pekerjaan berlokasi pada *remote area*.

Daftar Pustaka

- [1] HSE Dept, (2021) , *Energy Isolation Training-LOTO (Lock Out Tag Out)*, PT Mepi, Jakarta.
- [2] PTK 040 rev 1, (2018), *Tentang PTK Abandonment and site Restoration (ASR)*, SKK Migas, Jakarta.
- [3] ASME *Boiler & Pres. Vessel Code Section II/V/VIII Div 1/Section IX*
- [4] Megyesy, Eugene F, *Pressure Vessel Handbook*, Publishing Inc, PO BOX 35365, Tulsa
- [5] Rip Weaver, *Process Piping Design Voume 1*, Gulf Publishing Company Houston, Texas
- [6] [Ken Arnold, Muarice Stewart, *Surface Production Operations Volume 2 Design of Gas-Handling systems and Facilities*, Original Published by Publishing Company, Houston, Tex