

PENURUNAN TIMBULAN LIMBAH DENGAN MODIFIKASI SISTEM AIR STARTING MESIN MAIN BOOSTER PUMP

Studi Kasus Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) Balongan

¹Emin Haris, ²Arsanto Ishadi Wibowo, ³Rhopik Juniar, ⁴Ikhsan Mustofa, ⁵Khoerunnisa

¹Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu
Jln. Raya Lohbener Lama No. 8 Lohbener Indramayu Jawa Barat

^{2,3,4,5}PT. Pertamina (Persero)

Jl. Raya Balongan Km.7 Balongan Indramayu

Email : ¹eminharis@gmail.com, ²arsanto.wibowo@pertamina.com

Abstrak

Pencemaran Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3) merupakan salah satu dampak lingkungan yang wajib dikelola di Republik Indonesia sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pasal 58. Limbah B3 merupakan sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3. Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun atau Limbah B3 yang dihasilkan wajib dikurangi sesuai dengan Pasal 10 Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Salah satu sektor yang memiliki kontribusi nyata dalam menyumbangkan timbulan limbah B3 adalah sektor energi. PT Pertamina yang bergerak dalam sektor energi melakukan upaya penurunan timbulan limbah B3 pada kegiatan pemompaan BBM di Terminal BBM Balongan. Studi kasus dilakukan di Balongan. Kegiatan starter yang sebelumnya menimbulkan aki bekas sebagai limbah B3 dilakukan modifikasi. Timbulan limbah B3 direduksi oleh Terminal BBM Balongan dengan melakukan modifikasi sistem starter mesin diesel metode starter dengan udara bertekanan.

Kata kunci: Limbah B3, sistem starter, aki, dan diesel.

Abstract

Hazardous and toxic waste (LB3) is one of the environmental impacts that must be managed in the Republic of Indonesia in accordance with Indonesian Law No. 32 / 2009 on the Protection and Environmental Management Article 58. B3 is the residue of a business and / or activities that contain hazardous and toxic. Hazardous and Toxic waste generated shall be reduced in accordance with Article 10 of Indonesian Regulation No. 101 / 2014 on the Management of Hazardous and Toxic Waste. One sector that has a real contribution in donating B3 waste generation is the energy sector. PT Pertamina, which is engaged in the energy sector undertake efforts to reduce hazardous waste generation on the activities of pumping the fuel at the Balongan Fuel Terminal. The case studies conducted in Balongan. Starter activities that were previously used accumulator pose as hazardous waste to be modified. Reduced waste generation by Fuel Terminal Balongan by modifying the diesel engine starter system method with compressed air.

Keywords : Hazardous waste, starter system, accumulator and diesel

I. PENDAHULUAN

Pencemaran Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Limbah B3) merupakan salah satu dampak lingkungan yang wajib dikelola sesuai dengan Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup di Republik Indonesia pasal 58. Pencemaran Limbah B3 merupakan sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung B3, sedangkan B3 adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi, dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan/atau merusak lingkungan hidup, dan/atau membahayakan

lingkungan hidup, kesehatan, serta kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain.

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun atau Limbah B3 yang dihasilkan wajib dikurangi sesuai dengan Pasal 10 Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. [2]

Pertamina beserta manajemen dan pekerjanya sangat memperhatikan aspek-aspek keselamatan dan keamanan dalam bekerja dan beraktifitas. Pertamina menjamin lingkungan kerja yang ramah lingkungan, operasi tanpa limbah berbahaya dan menekan emisi terhadap lingkungan serta meningkatkan efisiensi energi [3].

Dalam penelitian ini berisi upaya menurunkan timbulan limbah B3 yang dilakukan PT. Pertamina di Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) Balongan dengan melakukan modifikasi sistem *air starting* untuk menghidupkan mesin pompa bahan bakar minyak di Jalur 1 yaitu *Main Booster Pump*.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Metode pengolahan secara kimia, fisik dan biologi

Proses pengolahan limbah B3 dapat dilakukan secara kimia, fisik, atau biologi. Proses pengolahan limbah B3 secara kimia atau fisik yang umumnya dilakukan adalah stabilisasi/solidifikasi. Stabilisasi/solidifikasi adalah proses pengubahan bentuk fisik dan sifat kimia dengan menambahkan bahan peningkat atau senyawa pereaksi tertentu untuk memperkecil atau membatasi pelarutan, pergerakan, atau penyebaran daya racun limbah, sebelum dibuang. Contoh bahan yang dapat digunakan untuk proses stabilisasi/solidifikasi adalah semen, kapur (CaOH₂), dan bahan termoplastik.

Metode insinerasi (pembakaran) dapat diterapkan untuk memperkecil volume B3 namun saat melakukan pembakaran perlu dilakukan pengontrolan ketat agar gas beracun hasil pembakaran tidak mencemari udara.

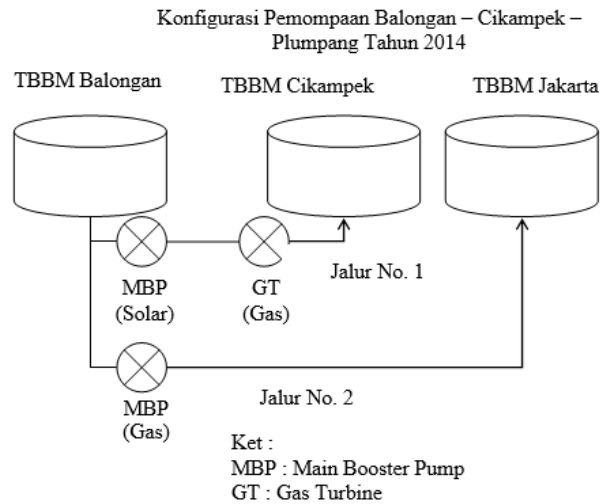
Proses pengolahan limbah B3 secara biologi yang telah cukup berkembang saat ini dikenal dengan istilah bioremediasi dan viktoremediasi. Bioremediasi adalah penggunaan bakteri dan mikroorganisme lain untuk mendegradasi/ mengurai limbah B3, sedangkan Vitoremediasi adalah penggunaan tumbuhan untuk mengabsorpsi dan mengakumulasi bahan-bahan beracun dari tanah. Kedua proses ini sangat bermanfaat dalam mengatasi pencemaran oleh limbah B3 dan biaya yang diperlukan lebih muran dibandingkan dengan metode Kimia atau Fisik. Namun, proses ini juga masih memiliki kelemahan. Proses Bioremediasi dan Vitoremediasi merupakan proses alami sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama untuk membersihkan limbah B3, terutama dalam skala besar. Selain itu, karena menggunakan makhluk hidup, proses ini dikhawatirkan dapat membawa senyawa-senyawa beracun ke dalam rantai makanan di ekosistem. [6]

2.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari TBBM Balongan di tahun 2014. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi jenis mesin, jumlah timbulan limbah B3 dan sistem starter.

2.3 Sistem Pemompaan Bahan Bakar

TBBM Balongan memiliki 2 jalur pipa yang tersambung antara Balongan-Cikampek-Jakarta yang berfungsi untuk mensuplai bahan bakar minyak dari Balongan ke Cikampek maupun Jakarta. Dengan konfigurasi seperti gambar berikut.



Gambar 1. Konfigurasi Sederhana Pemompaan Balongan – Cikampek – Jakarta



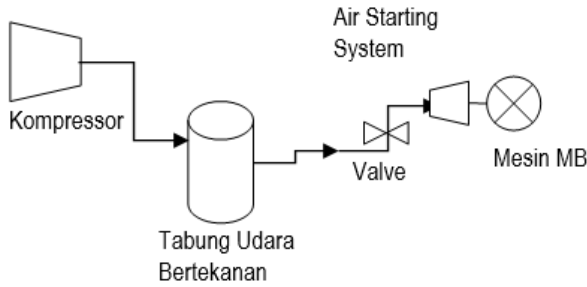
Gambar 2. Mesin Main Booster Pump Jalur 1

Adapun spesifikasi mesin adalah :

1. Mesin *Main Booster Pump*, dengan bahan bakar Solar / HSD Jenis Caterpillar 3512, daya 954 KW, dengan kapasitas pemompaan 500 kilo liter per jam untuk pemompaan BBM di Jalur 1

2.4 Perubahan Sistem Starter

Main Booster Pump (MBP) Terminal BBM Balongan pada sistem penyalanya / starter menggunakan tipe pneumatik dan menggantikan sistem biasa (elektrik), sistem *starter pneumatic* yang dipasang adalah buatan Ingersoll-Rand:



Gambar 3. Konfigurasi Jalur Pneumatic Untuk Starter Mesin



Gambar 4. Alat Starter Mesin Tipe Pneumatic Terpasang di Mesin



Gambar 5. Alat Starter Mesin Buatan Ingersoll-Rand [4]

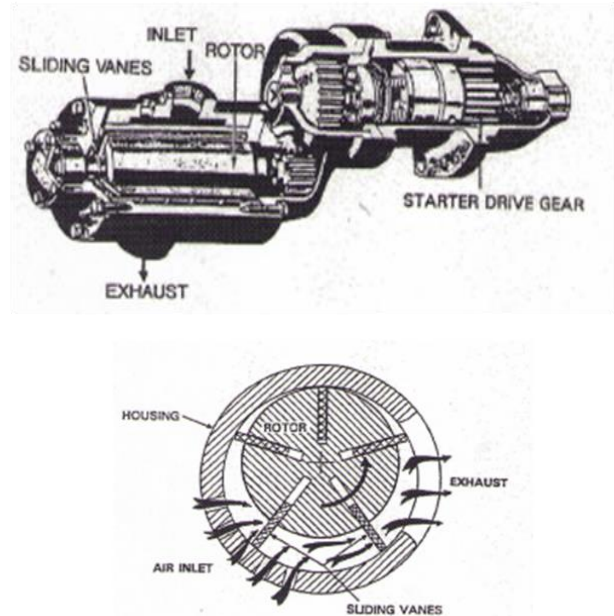
Tabel 1. Spesifikasi Peralatan Mesin MBP (SS850)

Performance Information				
Pressure PSI (bar)	Breakaway Torque ft-lb (Nm)	Speed @ Max HP RPM	Max Power HP (kw)	Flow @ Max HP SCFM (L/s)
SS810 and SS815				
90 (6.2)	170 (230)	2700	45 (34)	1100 (519)
120 (8.3)	205 (278)	2800	58 (43)	1250 (590)
150 (10.3)	250 (339)	3200	75 (56)	1700 (802)
SS825				
90 (6.2)	200 (271)	2300	45 (34)	900 (425)
120 (8.3)	240 (325)	2400	58 (43)	1100 (519)
150 (10.3)	300 (407)	2700	75(56)	1700 (802)
SS850				
90 (6.2)	260 (352)	1600	45 (34)	800 (378)
120 (8.3)	340 (461)	1800	58 (43)	1000 (472)
150 (10.3)	415 (562)	1900	75(56)	1275 (602)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sistem Starting

Dengan mengaplikasikan udara bertekanan dari tabung udara bertekanan, udara akan memasuki *inlet* dari alat starter untuk memutar vane kemudian memutar rotor untuk memutar *starter drive gear*.



Gambar 6. Peralatan Starting [5]

Menurut US Nuclear Regulatory Commision Diesel Engine Starting System, penggunaan sistem starter dengan tipe pneumatic harus disesuaikan dengan kebutuhan mesin dan karakteristik RPM mesin. Untuk mesin MBP ini digunakan tekanan 80 bar – 120 bar untuk idling 700 rpm dan operasi 1400 rpm.

3.2 Timbulan Limbah B3

Dalam hal ini, penggunaan *accumulator* 12 volt dengan konfigurasi 2 x 12 per mesin yang sebagaimana digunakan sebelumnya dapat dihilangkan. Aki bekas termasuk dalam kategori limbah B3 sesuai dengan lampiran PP 101 Tahun 2014 dengan Kode A102d. Dengan mengganti sistem lama (elektrik) dengan sistem baru pneumatik dapat menghilangkan kebutuhan aki yang akhirnya akan menjadi limbah B3. Penerapan di 3 mesin yang ada memberikan dampak berkurangnya 6 buah aki yang masing-masing mempunyai berat 60 kg maka akan mengurangi total 720 kg.

Selain aki bekas, dalam pembeliannya aki tersebut menggunakan kardus, karena pembelian aki dikurangi sebagai dampak perubahan metode starter akan mengurangi timbulan sampah kardus aki sebanyak 6 buah, setara 0,6 kg.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan perubahan metode starter mesin yaitu:

1. Dapat diganti sistem starter dari sebelumnya menggunakan elektrik menjadi pneumatic.
2. Sistem pneumatic disetting pada tekanan 80 bar – 120 bar untuk idling 700 rpm dan operasi 1400 rpm.
3. Terjadi reduksi timbulan limbah B3 sebesar 720 kg / tahun dan 0,6 kg sampah per tahun akibat dihilangkannya proses starter menggunakan aki.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Lingkungan Hidup, 2009. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan dan Perlindungan Lingkungan Hidup. Jakarta
- [2] Kementerian Lingkungan Hidup, 2014. Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Jakarta.
- [3] PT. Pertamina (Persero), diakses pada 14 Agustus 2015, <http://www.pertamina.com/en/company-profile/k31l/>
- [4] Ingersoll-Rand, 2011, Engine Starting System. Diakses melalui http://www.ingersollrandproducts.com/airstarters/IR_ESScatalog.pdf pada 14 Agustus 2015.
- [5] US NCR, Diesel Engine Starting Systems, diakses melalui <http://pbadupws.nrc.gov/docs/ML1122/ML11229A127.pdf> pada 14 Agustus 2015.
- [6] Penanganan Limbah B3, diakses melalui www.witesharer.blogspot.com