



Waste Management Integration Sebagai Upaya Mengurangi Timbulan Limbah B3 di PT Putra Perkasa Abadi Jobsite PT Borneo Indobara

Sugiyanto, Mochamad Rizky Paturrochman, Muhammad Osaegi Restu Amrulloh, Endik Riyanto, Muhamad Sayyid Humam

PT Putra Perkasa Abadi, Indonesia

*Email: sugiyanto@ppa.co.id, moch.rizky.paturrochman@ppa.co.id, Mamadosaegi@gmail.com, endik.riyanto@ppa.co.id, sayyidhumaam117@gmail.com

DOI:10.59141/comserva.v4i8.2736

ABSTRAK

PT Putra Perkasa Abadi (PPA) adalah salah satu kontraktor pertambangan terbesar di Indonesia, menghadapi tantangan peningkatan limbah B3 akibat ekspansi operasional di jobsite PT Borneo Indobara. Untuk mengatasi ini, PPA menerapkan program pengelolaan limbah B3 dengan fokus pada pengurangan limbah di sumbernya. Inovasi-inovasi yang diterapkan, termasuk pencucian sarung tangan bekas, program press filter, penambahan fuel filter, dan peningkatan oil powertrain unit HD 785, terbukti berhasil mengurangi limbah padat dan cair B3 secara signifikan. Misalnya, pencucian sarung tangan bekas menghemat pembelian sarung tangan baru sebesar 376 pcs per bulan, setara dengan penghematan Rp14,871,552. Program press filter juga menunjukkan penghematan biaya pemusnahan sebesar 50%, dari Rp697,500,000 menjadi Rp348,750,000 dalam periode 6 bulan. Selain itu, penambahan fuel filter pada unit HD 785-7 menghasilkan penghematan sebesar Rp23,392,476,000 per tahun untuk 306 unit. Secara keseluruhan, implementasi konsep 3-R (Reduce, Reuse, Recycle) dalam pengelolaan limbah B3 mampu mengurangi limbah yang diolah hingga 20%, menurunkan biaya pengangkutan, dan mendukung efisiensi operasional. Program ini juga berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan karyawan dan kelestarian lingkungan.

Kata kunci: Pengelolaan Limbah, Efisiensi, Lingkungan Pertambangan,

ABSTRACT

PT Putra Perkasa Abadi (PPA) is one of the largest mining contractors in Indonesia, facing the challenge of increased hazardous waste due to operational expansion at the PT Borneo Indobara jobsite. To address this, PPA implemented a hazardous waste management program with a focus on reducing waste at source. The innovations implemented, including used glove washing, filter press program, fuel filter addition, and HD 785 powertrain unit oil upgrade, proved successful in significantly reducing solid and liquid hazardous waste. For example, the used glove washing saves the purchase of new gloves by 376 pcs per month, equivalent to a saving of Rp14,871,552. The filter press program also showed 50% savings in disposal costs, from Rp697,500,000 to Rp348,750,000 in a 6-month period. In addition, the addition of fuel filters on HD 785-7 units resulted in savings of Rp23,392,476,000 per year for 306 units. Overall, the implementation of the 3-R concept (Reduce, Reuse, Recycle) in hazardous waste management was able to reduce treated waste by 20%, lower transportation costs, and support operational efficiency. The program also contributes to improving employee welfare and environmental sustainability.

Keywords : Waste Management, Efficiency, Mining Environment

PENDAHULUAN

Pendahuluan dalam konteks pengelolaan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) sangat relevan dengan perkembangan kebijakan lingkungan yang berlaku di Indonesia. Salah satu dasar hukum penting adalah Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Peraturan ini mengharuskan setiap pelaku usaha yang menghasilkan limbah B3 untuk bertanggung jawab penuh terhadap pengelolaan limbah tersebut, yang meliputi pengurangan di sumber, penyimpanan, pengolahan, hingga pembuangan akhir (AFFANDI et al., 2024; No, 2009; Widjaja & Affandi, 2024).

Limbah B3 memiliki potensi dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, sehingga strategi pengelolaannya tidak hanya berfokus pada pengendalian akhir, tetapi juga pada upaya preventif seperti pengurangan limbah di sumbernya. Pengurangan ini dapat dilakukan melalui inovasi teknologi, efisiensi proses produksi, serta penggunaan bahan baku yang lebih ramah lingkungan (Widjaja & Affandi, 2024). Selain itu, penerapan praktik operasional yang efektif juga menjadi elemen penting untuk meminimalkan pembentukan limbah B3.

Sebagai respons terhadap tantangan pengelolaan limbah B3, PT PPA telah meluncurkan program pengelolaan limbah B3 terintegrasi (Nursabrina et al., 2021; Seadon, 2006). Program ini dirancang untuk mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan operasional dengan memanfaatkan teknologi yang lebih efisien. Selain itu, upaya ini juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, sesuai dengan prinsip-prinsip keberlanjutan yang diatur dalam berbagai peraturan terkait.

Penerapan teknologi dan inovasi dalam pengelolaan limbah B3 tidak hanya memberikan manfaat bagi lingkungan, tetapi juga bagi efisiensi proses bisnis perusahaan (Dinagaran et al., 2020). Penelitian menunjukkan bahwa perusahaan yang berhasil menerapkan sistem pengelolaan limbah B3 yang terintegrasi mampu mengurangi biaya operasional dan meningkatkan citra perusahaan di mata publik. Hal ini sejalan dengan konsep tanggung jawab sosial perusahaan (CSR) yang semakin ditekankan dalam dunia usaha saat ini (Nnakwu & Borlund, 2017; Suhara et al., 2024). Dalam konteks global, banyak perusahaan telah mulai menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan dan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan sebagai bagian dari strategi bisnis mereka. PT PPA merupakan salah satu perusahaan di Indonesia yang telah memulai langkah progresif ini, dengan fokus pada pengurangan limbah B3 di sumbernya, sebuah inisiatif yang sangat mendukung upaya pelestarian lingkungan.

Oleh karena itu, untuk mengatasi tantangan peningkatan limbah B3, PT PPA telah meluncurkan program pengelolaan limbah B3 terintegrasi yang berfokus pada pengurangan limbah dari sumbernya. Program ini mencakup berbagai inisiatif inovatif, seperti penggunaan teknologi dan praktik yang lebih efisien dalam proses operasional mereka, dengan tujuan akhir untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

METODE

Metode pengurangan limbah B3 di PT Putra Perkasa Abadi (PPA) dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu perencanaan dan perancangan program, implementasi program, serta evaluasi program melalui pendekatan Quality Control Circle (QCC) (Dinagaran et al., 2020). Program ini dilaksanakan

**Sugiyanto, Mochamad Rizky Paturochman, Muhammad Osaegi Restu Amrulloh,
Endik Riyanto, Muhamad Sayyid Humam**

*Waste Management Integration Sebagai Upaya Mengurangi Timbulan Limbah B3 di PT Putra Perkasa Abadi
Jobsite PT Borneo Indobara*

di jobsite PT Borneo Indobara (BIB), dengan fokus pada berbagai cara inovatif untuk mengurangi limbah B3. Adapun program yang diterapkan meliputi:

1. Pencucian Sarung Tangan Bekas: Bertujuan mendaur ulang sarung tangan bekas, sehingga mampu mengurangi jumlah limbah padat yang dihasilkan.
2. Penerapan Program Press Filter Bertujuan untuk mengurangi timbulan kemasan bekas limbah B3.
3. Penambahan Fuel Filter Untuk meningkatkan efisiensi operasional dengan memperpanjang umur mesin dan peralatan.
4. Upgrade Oil Power Train Unit HD 785 Peningkatan ini dilakukan untuk memperpanjang umur oli dan mengurangi timbulan limbah cair B3.

Setiap tahap program ini dievaluasi secara berkala melalui pendekatan QCC untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan pengurangan limbah B3, sekaligus mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan atau pengembangan lebih lanjut. Implementasi metode inovatif ini tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional dan menghemat biaya perusahaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencucian sarung tangan bekas

Menurut penelitian Patrawoot et al., (2021) menunjukkan bahwa sarung tangan memiliki dampak lingkungan yang lebih tinggi, dampak siklus hidup sarung tangan terhadap lingkungan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi pilihan perusahaan. Untuk sarung tangan, selain sifat-sifat seperti ketahanan terhadap tusukan dan sobek, kelenturan, dan sifat penghalang, pertimbangan yang jauh lebih penting adalah masa pakai dan limbah yang dapat diminimalisir.

Pengolahan limbah sarung tangan diawali dengan pengumpulan sarung tangan di lokasi-lokasi yang telah disediakan antara lain: *Tool room workshop* baru, *Bays GOH*, *Tool room* kusan, *Tool room* pitstop baru, dan *Area workshop support*. Proses pengambilan limbah sarung tangan dilakukan pada awal shift oleh orang Laboratorium yang melakukan pengambilan oli PAP. Setelah proses pengambilan dilakukan proses pencucian dengan menggunakan mesin cuci yang ditambahkan zat pembersih berupa detergent. Setelah dicuci, kemudian sarung tangan dijemur dibawah terik matahari. Adapun air bekas pencucian akan dikelola lebih lanjut pada *oil trap*.



Gambar 1. Proses Pencucian & Penjemuran Sareung Tangan Bekas

Program Press Filter

PPA menggunakan media drum untuk mengemas limbah B3 filter bekas. Penggunaan media drum bertujuan untuk mencegah munculnya rembesan oli atau bahan bakar dari filter bekas yang dikemas. Setelah dikemas, drum akan disimpan di Tempat Pembuangan Sementara (TPS) limbah B3. Kemudian, drum berisi limbah tersebut akan dikirim oleh mitra transportir limbah B3 yang bekerja sama dengan PPA. Untuk mengoptimalkan jumlah limbah yang dapat dikemas, dilakukan improvement pada alur proses pengemasan limbah filter bekas, yaitu dengan cara menambahkan 2 langkah berikut:

- a. Meniriskan filter bekas pada alat penyaring selama 12 jam untuk meminimalisir kandungan oli atau bahan bakar pada filter
- b. Filter bekas yang sudah ditiriskan kemudian dimasukan ke dalam ruang mesin untuk dilakukan pengepresan

Filter bekas yang telah di-press lalu dikemas ke dalam drum untuk disegel dan diberikan penanda limbah B3 sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 14 Tahun 2013 tentang Simbol dan Label Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.



Gambar 2. Proses Pengepresan Filter Bekas (Sebelum dan Setelah)

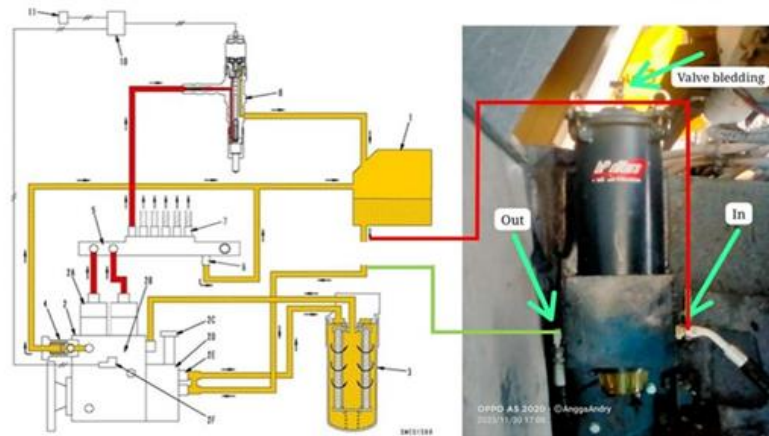
Menurut penelitian lain di PT Satria Bahana Sarana, metode pengepresan filter bekas menggunakan sistem hidrolis berhasil mengurangi volume kemasan limbah filter hingga 50%, yang menunjukkan efektivitas metode ini dalam mengurangi jumlah limbah padat yang dihasilkan dari kegiatan operasional (Fitriani et al., 2020)

Penambahan *Fuel Filter* pada unit HD 785

Penerapan komponen filtrasi tambahan dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi sistem bahan bakar secara keseluruhan. Peningkatan ini mengurangi konsentrasi kontaminan yang masuk ke dalam filter utama, yang dapat memperpanjang masa pakai pra-filter dan filter utama. Masa pakai yang lebih lama untuk komponen-komponen ini tidak hanya menghasilkan penghematan biaya karena penggantian yang lebih jarang, tetapi juga meminimalkan timbulan limbah padat yang berbahaya, sehingga mengurangi masalah pengelolaan limbah secara keseluruhan (Suhara et al., 2024).

Integrasi filter bahan bakar yang disempurnakan merupakan bagian dari strategi yang lebih luas untuk meningkatkan keberlanjutan di sektor transportasi. Dengan mengurangi frekuensi penggantian filter dan mengoptimalkan bahan bakar yang digunakan, operator dapat secara efektif mengurangi jejak lingkungan yang terkait dengan pengelolaan bahan bakar dan produksi limbah (Teixeira et al., 2021).

Cara kerja dari penambahan *fuel filter* pada unit HD 785-7 sendiri adalah mengurangi beban filtrasi pada pre filter dan main filter dari zat pengotor biofuel B35 dengan memasang komponen filter tambahan sehingga dapat memperpanjang umur pemakaian dari komponen pre filter dan main filter. Semakin panjangnya umur pemakaian dari komponen filter tersebut berdampak positif pada pengurangan timbulan limbah B3 padat (Artiningsih, 2021).



Gambar 3. Rangkaian Pemasangan Additional Fuel Filter HD 785-7

Upgrade Oil Powertrain unit HD 785

Menurut penelitian (Nissar et al., 2023) biaya operasional yang terkait dengan penggunaan oli mesin dan peningkatan limbah berbahaya dilakukan berbagai metode untuk mengurangi limbah oli mesin, dan keefektifan proses daur ulang yang berbeda dan untuk beralih ke oli mesin yang lebih. Program ini merupakan improvement untuk mengatasi pendeknya masa penggunaan oli sehingga meningkatkan cost operasional dan tentunya meningkatkan timbulan limbah B3 cair (HADI, 2019). Oleh karena itu, PPA mengubah penggunaan oli untuk unit HD-785 dari penggunaan *Engine Oil* menjadi *Gear Oil* sehingga dapat memperpanjang umur *oli* berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan.

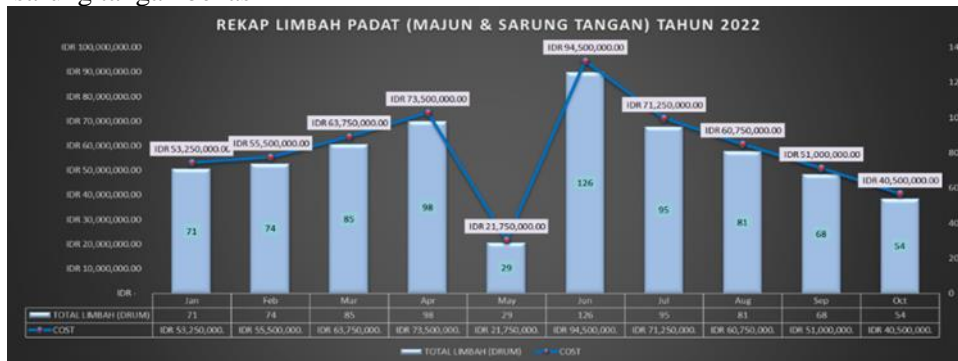
Note : Dengan menggunakan Rata-rata Working Hours actual bulan Mei 2021

- ODI = Oil Drain interval
- NEXT OC = Next Oil Change
- Oil Cons = Oil Consumption
- CPH = Cost Per Hours
- New oil
- Old oil

PERHITUNGAN TRIAL UP-GRADE OIL POWER TRAIN DARI TYPE ENGINE OIL MENJADI GEAR OIL																
UNIT HD785-7 SITE B1B																
NO	OILTYPE	CARBON NETRAL	WH	OIL CATEGORY	KLASIFIKASI	MODEL	QUANTITY /LITER	TIME REPLACEMENT		1 YEAR		TOTAL PRICE	CPH	REMARK	DIFFERENCE CPH	
								1ST TIME	2ND TIME etc.	ODI	OIL CONS					
DIFFERENTIAL																
1	OU SHELL RIMULA R2 30W	NO	5760	T02	ENGINE OIL	HD785-7	137	MULTIPLE 2000	NEIT OC 4000	3	394.56	Rp 21,030	Rp 6,201,936.80	Rp 1,041	Replace once every 4 Months	-286.33
2	OU SHELL SPIRAX S4 CX50	NO	5760	T04	GEAR OIL	HD785-7	137	MULTIPLE 4000	NEIT OC 8000	1	197.28	Rp 33,700	Rp 6,648,336	Rp 1,154	Replace once every 8 Months	
TRANSMISSION OIL																
1	OU SHELL RIMULA R2 30W	NO	5760	T02	ENGINE OIL	HD785-7	205	MULTIPLE 1000	NEIT OC 2000	6	1180.8	Rp 21,030	Rp 24,832,224	Rp 4,311	Replace once every 2 Months	-83.02
2	Spirax S6 CXME SW301*208L	NO	5760	T04	CLUTH / GEAR OIL	HD785-7	205	MULTIPLE 4000	NEIT OC 8000	1	295	Rp 82,500	Rp 24,354,000	Rp 4,228	Replace once every 8 Months	
FINAL DRIVE																
1	OU SHELL RIMULA R2 30W	NO	5760	T02	ENGINE OIL	HD785-7	128	MULTIPLE 2000	NEIT OC 4000	3	369	Rp 21,030	Rp 7,752,498	Rp 1,346	Replace once every 4 Months	-267.52
2	OU SHELL SPIRAX S4 CX50	NO	5760	T04	GEAR OIL	HD785-7	128	MULTIPLE 4000	NEIT OC 8000	1	184	Rp 33,700	Rp 6,211,591	Rp 1,078	Replace once every 8 Months	

Gambar 4. Perhitungan Trial Upgrade Oli Power Train

Pencucian sarung tangan bekas



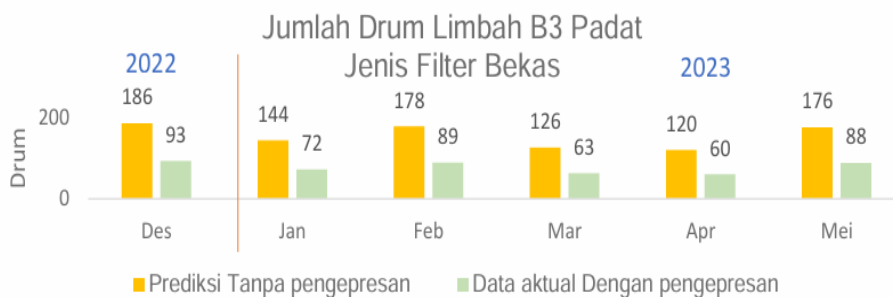
Gambar 5. Limbah Padat (Majun & Sarung Tangan) 2022

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, diperoleh rata-rata limbah padat majun dan sarung tangan sebelum dilakukan pengolahan limbah (januari hingga agustus) terdapat limbah padat sebanyak 82,4 drum/bulan. Namun setelah dilakukan pengolahan limbah (september hingga oktober) terdapat limbah padat sebanyak 61 drum/bulan.

Dari data tersebut, dapat dilakukan perhitungan cost yang dihemat dari limbah sarung tangan setiap bulan yaitu:

- Besarnya *cost* limbah per drum adalah RP750,000.00.
- Jumlah limbah yang dikurangi selama 1 bulan : $82,4 - 61 = 21,4$ drum/bulan.
- Total Saving Cost : $21,4 \times \text{RP}750,000.00 = \text{Rp}16,050,000.00$ /bulan

Program Press Filter



Gambar 7. Grafik Perbandingan Jumlah Kemasan Limbah B3 Filter Bekas

Sebelum dilakukan pengepresan, filter bekas berukuran 27 cm. Setelah dilakukan pengepresan, ukuran filter bekas dipangkas menjadi 9 cm. Sehingga, 1 buah drum yang sebelumnya hanya dapat menampung 70 pcs filter bekas, kini dapat menampung hingga 150 pcs.

Penambahan Fuel Filter pada unit HD-785

Program inovasi penambahan filter solar menjadi langkah penting dalam upaya meningkatkan performa unit HD 785-7 sehingga dapat mendukung tingginya produktivitas dan berdampak pada meningkatnya keuntungan bagi perusahaan. Semakin panjangnya umur pemakaian dari komponen filter tersebut berdampak positif pada pengurangan timbulan limbah B3 padat dimana berdasarkan data servis HD 785-7 sebelum penambahan filter hingga bulan September 2023, 1 unit HD hingga masa periodic maintenance service 1000 menghasilkan 16 buah, dan setelah dilakukannya inovasi terdapat pengurangan pada periodic maintenance service 1000 hanya menghasilkan 7 buah filter bekas.

Sugiyanto, Mochamad Rizky Paturochman, Muhammad Osaegi Restu Amrulloh, Endik Riyanto, Muhamad Sayyid Humam

Waste Management Integration Sebagai Upaya Mengurangi Timbulan Limbah B3 di PT Putra Perkasa Abadi Jobsite PT Borneo Indobara

LB3 Based On APL Service HD 785-7 PPA BIB						
Part Number	Description	PS Type				Total Limbah B3
		250	500	750	1000	
600-319-3550	Catridge / High Fuel Filter		4		4	16
600-319-4540A	Catridge / pre Fuel Filter	2	2	2	2	

Gambar 8. Penggantian Komponen Filter Sebelum dilakukan Inovasi

LB3 After Improvement						
Part Number	Description	PS Type				Total Limbah B3
		250	500	750	1000	
600-319-3550	Catridge / High Fuel Filter				4	7
600-319-4540A	Catridge / pre Fuel Filter				2	
WS60-10	BP FILTER WS60-10 MICRON				1	

Gambar 9. Penggantian Komponen Filter Setelah dilakukan Inovasi

Selain pengurangan limbah, program ini juga berdampak pada efisiensi operasional secara keseluruhan karena dengan adanya penambahan filter dapat mengoptimalkan proses filtrasi pengotor pada biosolar B35 sehingga mencegah terjadinya unschedule breakdown low power akibat tpenyumbatan *filter fuel*. Hal ini berdampak positif terhadap penghematan rental cost sebanyak Rp 1,252,863,450 untuk 306 unit HD selama 1 tahun, penghematan akibat berkurangnya waktu loss production sebanyak Rp 22,168,782,000 untuk 306 unit HD selama 1 tahun, dan penghematan dari biaya penggantian komponen filter sebanyak Rp 23,392,476,000 untuk 306 unit HD selama 1 tahun.

Upgrade Oil Powertrain unit HD-785

NO	TYPE PS	OLI LAMA		OLI BARU	
		HM UNIT < 15000	HM UNIT > 15000	HM UNIT < 15000	HM UNIT > 15000
		DOWNTIME	DOWNTIME	DOWNTIME	DOWNTIME
1	PS 250	2 Jam	4 Jam	2 Jam	4 Jam
2	PS 500	4 Jam	4 Jam	4 Jam	4 jam
3	PS 750	2 Jam	4 Jam	2 Jam	4 jam
4	PS 1000	6 Jam	6 Jam	4 Jam	4 jam
5	PS 1250	2 Jam	4 Jam	2 Jam	4 jam
6	PS 1500	4 Jam	4 Jam	4 Jam	4 jam
7	PS 1750	2 Jam	4 Jam	2 Jam	4 jam
8	PS 2000	8 Jam	8 Jam	4 Jam	4 Jam
Total		30 Jam	38 jam	24 Jam	32 Jam
Total X 2 (untuk mencapai PS 4000)		60 jam	76 Jam	48 jam	64 Jam
SELISIH PENGGUNAAN OLI BARU DENGAN OLI LAMA					
Selisih Downtime unit dengan HM < 15000		12 Jam			
Selisih Downtime unit dengan HM > 15000		12 Jam			
Rata- rata selisih		12 Jam			

Gambar 10. Perbandingan Downtime Type PS, Oli Lama, Oli Baru

Akumulasi Selisih Waktu Service Dengan Rental Rate Dengan OLI BARU

Rental Rate HD785-7 \$ 102.01/Jam X 12 Jam

Saving Cost \$ 1224.12 / satu unit

Total HD 785-7 site BIB saat ini adalah 207 Unit maka, *Saving Cost* yang di dapat adalah \$253,392.84 atau **Rp3,679,010,643.96**.

**Sugiyanto, Mochamad Rizky Paturochman, Muhammad Osaegi Restu Amrulloh,
Endik Riyanto, Muhamad Sayyid Humam**

*Waste Management Integration Sebagai Upaya Mengurangi Timbulan Limbah B3 di PT Putra Perkasa Abadi
Jobsite PT Borneo Indobara*

- Karena Downtime untuk service berkurang maka ,secara otomatis Productivity akan meningkat.
- Loss Productivity = Ritasi/jam X Downtime
 - Dengan jarak saat ini rata-rata / jam = 4 Rit/Jam dan 1 Ritasi (beratnya adalah 42 BCM) = 168 x 12 Jam
 - Maka total tambahan Productivity nya = 2016 BCM atau 417312 BCM (untuk 207 unit)
 - Price = Loss productivity X Harga per BCM
= 2016 x \$1.2

Maka total loss Productivity yang bisa di hilangkan adalah \$2419.2 atau Rp35,124,364.80 Untuk 1unit HD785-7, Maka Total keseluruhannya untuk 207 unit = Rp7,270,743,513.60

Pencucian Sarung Tangan Bekas

Setiap proses maintenance akan menghasilkan limbah B3 salah satunya adalah sarung tangan bekas, dengan adanya inovasi pengolahan limbah sarung tangan ini akan berdampak positif terhadap lingkungan karena perusahaan dapat meminimalisir penggunaan produk yang nantinya akan menjadi limbah B3. Dengan tingkat penggunaan produk yang lebih rendah, maka limbah B3 yang dihasilkan pun juga akan semakin sedikit. Hal tersebut akan mengurangi pencemaran yang terjadi di tempat pembuangan akhir.

Program Press Filter

Penambahan langkah penirisan dan pengepresan dalam proses pengemasan limbah filter bekas terbukti efektif untuk mengurangi jumlah limbah B3 yang dikirimkan ke pihak pemusnah. Selain berdampak pada efektifitas pengiriman limbah B3 oleh mitra transportir, dengan meniriskan filter bekas pada alat penyaring juga meminimalisir risiko ceceran oli atau bahan bakar ketika proses pengemasan limbah filter bekas sehingga tidak mencemari lingkungan.

Penambahan Fuel Filter pada Unit HD-785

Program inovasi penambahan fuel filter pada unit HD 785-7 yang diterapkan oleh PT Putra Perkasa Abadi (PPA) menawarkan kebaruan dan keunikan dalam beberapa aspek penting. Kebaruan program ini terletak pada pendekatan teknis yang digunakan untuk mengatasi masalah kebuntuan filter akibat penggunaan biofuel B35. Penambahan filter tambahan dengan elemen ukuran 10 mikron tidak hanya mengurangi beban filtrasi pada pre filter dan main filter tetapi juga memperpanjang umur pakai komponen filter tersebut.

Upgrade Oil Powertrain Unit HD-785

Sebagai penghasil limbah B3 dari proses maintenance, tentu dengan project upgrade oli ini akan berdampak positif karena perusahaan dapat meminimalisir penggunaan produk B3 dan menurunkan potensi pencemaran lingkungan. Dengan tingkat penggunaan yang lebih rendah, limbah B3 yang dihasilkan pun juga akan berkurang. Hal itu tentu akan memudahkan pihak pengolah limbah B3 dan juga memudahkan perusahaan untuk menyimpannya sebelum diserahkan ke pihak pengolah, selain itu biaya untuk pengelolaan limbah B3 juga dapat diminimalisir.

SIMPULAN

Inovasi pengelolaan limbah B3 yang diterapkan oleh PT Putra Perkasa Abadi (PPA) menunjukkan dampak signifikan terhadap efisiensi operasional dan pengurangan biaya. Melalui penggunaan kembali sarung tangan bekas yang dicuci, perusahaan berhasil menghemat penggunaan sarung tangan baru sebanyak 376 pcs per bulan, setara dengan penghematan biaya sebesar Rp14,871,552 per bulan. Program press filter juga membuktikan efektivitasnya dengan mengurangi biaya pemusnahan limbah B3 filter bekas. Sebelum perbaikan, diperkirakan biaya pemusnahan mencapai Rp697,500,000 untuk 930 drum. Namun, setelah perbaikan, biaya aktual turun menjadi

**Sugiyanto, Mochamad Rizky Paturochman, Muhammad Osaegi Restu Amrulloh,
Endik Riyanto, Muhamad Sayyid Humam**

*Waste Management Integration Sebagai Upaya Mengurangi Timbulan Limbah B3 di PT Putra Perkasa Abadi
Jobsite PT Borneo Indobara*

Rp348,750,000 untuk 465 drum, mencatat penghematan sebesar 50% dalam periode 6 bulan. Inovasi penambahan fuel filter pada unit HD 785-7 telah menghasilkan penghematan biaya yang substansial sebesar Rp23,392,476,000 dalam setahun untuk 306 unit HD 785-7. Program ini tidak hanya mengurangi timbulan limbah B3 padat tetapi juga meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi downtime, dan meningkatkan produktivitas. Secara keseluruhan, penerapan konsep 3-R (Reduce, Reuse, Recycle) dalam pengelolaan limbah B3 terbukti sangat penting dan efektif. Konsep ini memungkinkan pengurangan limbah yang sampai ke pengolah menjadi sekitar 20% dari total limbah yang dihasilkan, yang pada gilirannya mengurangi biaya pengangkutan dan pembuangan akhir. Penghematan biaya ini dapat dialihkan untuk kesejahteraan karyawan, mendukung keberlanjutan operasional perusahaan, dan memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan. Keterbatasan penelitian ini adalah tidak mencakup evaluasi dampak jangka panjang terhadap kualitas lingkungan. Fokus utama masih pada efisiensi biaya, sehingga aspek sosial dan kesehatan mungkin perlu penelitian lebih lanjut. Untuk rekomendasi penelitian selanjutnya perlu dilakukan untuk mengkaji dampak program ini terhadap kesejahteraan masyarakat lokal dan dampak lingkungan jangka panjang. Penggunaan teknologi baru juga bisa dieksplorasi lebih dalam untuk meningkatkan keberlanjutan operasional di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, F. G., Fahmi, I., Sasongko, N. A., Yoegiantoro, D., & Pandey, F. (2024). Optimizing The Role Of Benowo Pltsta In The Step Of Energy Mitigation And Transition To Net Zero Emission. *International Journal Of Environmental, Sustainability, And Social Science*, 5(1), 252–266.
- Artiningsih, N. K. A. (2021). *Pengelolaan Lingkungan Dan Pengolahan Limbah Pada Industri Pertanian Dan Pangan [Sumber Elektronik]: Menuju Upaya Pengolahan Limbah (Zero Waste)*. Butterfly Mamoli Press.
- Dinakaran, D., Balasubramanian, K. R., Sivapirakasam, S. P., & Gopanna, K. (2020). Workplace Safety Improvement Through Quality Control Circle Approach In Heavy Engineering Industry. *Recent Advances In Mechanical Engineering: Select Proceedings Of Ncame 2019*, 175–189.
- Fitriani, A., Darussalam, G., & Adytama, A. (2020). Optimalisasi Pengemasan Limbah B3 Filter Oli Bekas Dengan Metode Pressure Hydraulic System (Studi Kasus: Pt Satria Bahana Sarana Job Site Tjmo). *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 1, 82–92.
- Hadi, A. R. (2019). *Sistem Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Sebagai Dasar Site Plan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (Tpst) Desa Trigono (Studi Di Kecamatan Asembagus Kabupaten Situbondo)*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Nissar, A., Hanief, M., & Mir, F. Q. (2023). Critical Retrospection And Evaluation Of Waste Engine Oil Recycling Methods. *International Journal Of Energy And Water Resources*, 7(3), 453–464.
- Nnakwu, A. C., & Borlund, C. (2017). *Incorporating Csr With Corporate Strategy: A Case Study Of Electrolux Professional Laundry*.
- No, U.-U. 23. (2009). *Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Nursabrina, A., Joko, T., & Septiani, O. (2021). Kondisi Pengelolaan Limbah B3 Industri Di Indonesia Dan Potensi Dampaknya: Studi Literatur. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 13(1), 80–90.
- Patrawoot, S., Tran, T., Arunchaiya, M., Somsongkul, V., Chisti, Y., & Hansupalak, N. (2021). Environmental Impacts Of Examination Gloves Made Of Natural Rubber And Nitrile Rubber, Identified By Life-Cycle Assessment. *Spe Polymers*, 2(3), 179–190.
- Seadon, J. K. (2006). Integrated Waste Management—Looking Beyond The Solid Waste Horizon. *Waste Management*, 26(12), 1327–1336.
- Suhara, A., Karyadi, Herawan, S. G., Tirta, A., Idris, M., Roslan, M. F., Putra, N. R., Hananto, A. L., & Veza, I. (2024). Biodiesel Sustainability: Review Of Progress And Challenges Of Biodiesel As Sustainable Biofuel. *Clean Technologies*, 6(3), 886–906.
-

**Sugiyanto, Mochamad Rizky Paturrochman, Muhammad Osaegi Restu Amrulloh,
Endik Riyanto, Muhamad Sayyid Humam**

Waste Management Integration Sebagai Upaya Mengurangi Timbulan Limbah B3 di PT Putra Perkasa Abadi Jobsite PT Borneo Indobara

- Teixeira, A. C. R., Machado, P. G., Collaço, F. M. De A., & Mouette, D. (2021). Alternative Fuel Technologies Emissions For Road Heavy-Duty Trucks: A Review. *Environmental Science And Pollution Research*, 28, 20954–20969.
- Widjaja, G., & Affandi, A. (2024). Implementasi Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Terhadap Pelaku Pengelolaan Limbah B3 Yang Tidak Memiliki Izin: Studi Kasus Putusan Nomor 2132 K/Pid. Sus-Lh/2016. *Sinergi: Jurnal Riset Ilmiah*, 1(4), 243–251.



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).