

NETWORK COMBINATION LOW PRESS DAN HIGH PRESS DALAM UPAYA MENGURANGI TIMBULAN LB3 OLI

I Ketut Sukaya¹, Agus Sugianto²

¹Jurusan Teknik Sistem Tenaga, Institut Teknologi Nasional Malang

²Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang

E-mail: ketut.sukaya@danone.com

ABSTRAK

Pesat pengembangan berbagai industri maka dampak kegiatan industri tersebut dapat berbanding terbalik dengan kondisi lingkungan, diantaranya yaitu peningkatan polusi dan semakin banyak akumulasi timbulan limbah bahan berbahaya dan beracun (LB3). Limbah B3, *used oils* tersebut dapat dimanfaatkan sebagai substitusi sumber energi dengan tetap mempertimbangkan ketersediaan teknologi maupun baku mutu lingkungan hidup agar tidak menimbulkan pencemaran udara. Limbah oli bekas dihasilkan dari mesin *utility* pendukung produksi kompresor Tujuan penelitian ini adalah *network combination low press* dan *high press* dalam upaya mengurangi timbulan LB3. Metode penelitian menggunakan triangulasi teknik dengan cara mengumpulkan data yang berbeda-beda agar diperoleh data dari sumber yang sama. Berdasarkan hasil penelitian ini, modifikasi kombinasi jaringan PID antara kompresor *low press* dan *high press* dengan memanfaatkan sisa angin dari kompresor *high press* untuk mensupply jalur *low press*, sehingga dapat mengeliminasi unit kompresor *low press* kapasitas 90 KW dimana penggunaan oli cukup tinggi, sehingga cukup mengaktifkan unit kompresor *Low press* yang kapasitas 55 Kw. Dengan mengaktifkan hanya 1 unit kompresor *low press* kapasitas 55 Kw, secara tidak langsung menurunkan kebutuhan oli pelumas yang diperlukan untuk *compressor*. Hal ini juga akhirnya berimpact pada penurunan timbulan Limbah B3 Oli bekas.

Kata kunci: Low Press, High Press, Timbulan LB3 Oli

ABSTRACT

The rapid development of various industries means that the impact of these industrial activities can be inversely proportional to environmental conditions, including increasing pollution and increasing accumulation of hazardous and toxic waste (LB3). B3 waste, used oils, can be used as a substitute energy source while still considering the availability of technology and environmental quality standards so as not to cause air pollution. Used oil waste is produced from utility machines supporting compressor production. The aim of this research is network combination low press and high press in an effort to reduce the generation of LB3. The research method uses triangulation techniques by collecting different data to obtain data from the same source. Based on the results of this research, modify the PID network combination between low press and high press compressors by utilizing the remaining air from the high press compressor to supply the low press line, so that it can eliminate low press compressor units with a capacity of 90 KW where oil usage is quite high, so that it is enough to activate the unit Low press compressor with a capacity of 55 Kw. By activating only 1 low press compressor unit with a capacity of 55 Kw, it indirectly

reduces the need for lubricating oil for the compressor. This also ultimately has an impact on reducing the generation of used oil B3 waste.

Keywords: Low Press, High Press, LB3 Oil Generation

PENDAHULUAN

Pesat pengembangan berbagai industri maka dampak kegiatan industri tersebut dapat berbanding terbalik dengan kondisi lingkungan, diantaranya yaitu peningkatan polusi dan semakin banyak akumulasi timbulan limbah bahan berbahaya dan beracun (LB3). Dampak yang ditimbulkan oleh LB3 yang dibuang langsung ke lingkungan berjumlah besar dan dapat bersifat akumulatif, yang dapat berdampak berantai mengikuti proses pengangkutan (*sirkulasi*) bahan dan jaring-jaring rantai makanan. Potensi akumulasi timbulan LB3 tersebut cukup signifikan, sehingga diperlukan manajemen pengelolaan yang tepat dan berkelanjutan (Azteria, dkk, 2017). Konsep pengelolaan LB3 telah mengalami perubahan dari tindakan pengolahan yang bersifat penanggulangan terhadap limbah yang keluar dari proses produksi (*end of pipe treatment*) menjadi pencegahan (*in front of the pipe*). Tindakan pencegahan tersebut meliputi reduksi pada sumber (*reduction*), pemakaian kembali (*reuse*), dan daur ulang (*recycle*), serta minimalisasi limbah yaitu berupa pengurangan volume, pengurangan konsentrasi, penurunan toksisitas, dan penurunan tingkat bahaya limbah yang berasal dari proses produksi. Hal tersebut dilakukan dengan jalan reduksi pada sumbernya dan/atau pemanfaatan limbah (Bianz, et al, 2020). *International Council on Mining and Metals* (ICMM) telah menyusun sepuluh prinsip pengolahan pertambangan berkelanjutan. Sepuluh prinsip pengelolaan pertambangan berkelanjutan tersebut menyebutkan

bahwa kegiatan pertambangan harus memfasilitasi dan mendorong desain produksi, penggunaan kembali (*reuse*), daur ulang (*recycling*) dan pembuangan produk secara bertanggung jawab.

Salah satu LB3 yang perlu dikelola dengan baik adalah minyak pelumas bekas (*used oils*) yang timbulannya meningkat cukup signifikan, akibat dari kegiatan perawatan permesinan, perbengkelan dan lainnya. *Used oils* tergolong dalam LB3 sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. *Used oils* tersebut memiliki simbol mudah terbakar dengan kode limbah A340-2 dan berkategori bahaya 1. Termasuk kedalam minyak pelumas bekas atau *used oils* antara lain yaitu minyak pelumas bekas hidrolik, mesin, gear, lubrikasi, insulasi, *heat transmission, grit chambers*, separator dan/atau campurannya. *Used oils* tersebut dapat dimanfaatkan sebagai substitusi sumber energi sesuai Pasal 54 ayat (1) huruf c yaitu dilakukan dengan mempertimbangkan ketersediaan teknologi dan baku mutu (*standar*) lingkungan hidup. Pemanfaatan *used oils* berpotensi menimbulkan pencemaran udara, sehingga diperlukan pengendalian terhadap emisi gas yang dibuang ke udara. Menurut Sidik, et al (2016), dampak dari pencemaran udara yaitu timbulnya gas rumah kaca dan dapat berpengaruh terhadap kesehatan, sehingga pengendalian pencemaran udara wajib dilaksanakan oleh industri yang memanfaatkan LB3 tersebut.

Pengemasan dan penyimpanan limbah B3 filter oli bekas seringkali

menjadi permasalahan. Kapasitas tempat penyimpanan filter oli bekas tidak sebanding dengan jumlah filter oli bekas yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan ukuran filter oli bekas yang beragam sehingga sulit untuk dikemas secara rapi (Pratiwi, dkk, 2014). Pengelolaan filter oli bekas yang biasanya dilakukan oleh perusahaan lain adalah pengemasan langsung filter oli bekas ke dalam drum. Kemudian drum berisi filter oli bekas tersebut diletakkan di atas palet dan disimpan sementara di TPS Limbah B3 (Syahrir, dkk, 2019). Dalam memproduksi produk, PT. TIV Mambal menghasilkan Limbah B3, karena adanya material pembantu produksi yang merupakan bahan B3 salah satu limbah B3 yang dihasilkan adalah limbah oli bekas. Limbah oli bekas dihasilkan dari mesin *utility* pendukung produksi kompressor. Sejak tahun 2021 terjadi peningkatan Limbah Oli Bekas sehingga PT TIV Pabrik Mambal berupaya dalam melakukan program inovasi untuk mengurangi timbulan limbah B3, sesuai dengan komitmen PT TIV Mambal dalam menjaga lingkungan. Penyumbang LB3 oli bekas terbesar adalah dari unit kompresor *low press*, karena PT TIV Mambal menggunakan 2 unit kompresor *low press* yang masing-masing unitnya berkapasitas 90 Kw dan 55 Kw. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui *network combination low press* dan *high press* dalam upaya mengurangi timbulan LB3.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT Tirta Investama Pabrik Mambal, Desa Mambal, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung. Penelitian dilakukan mulai bulan Juni-Agustus 2023. Responden penelitian adalah manajer dan staf produksi sejumlah 25 orang. Penggunaan observasi

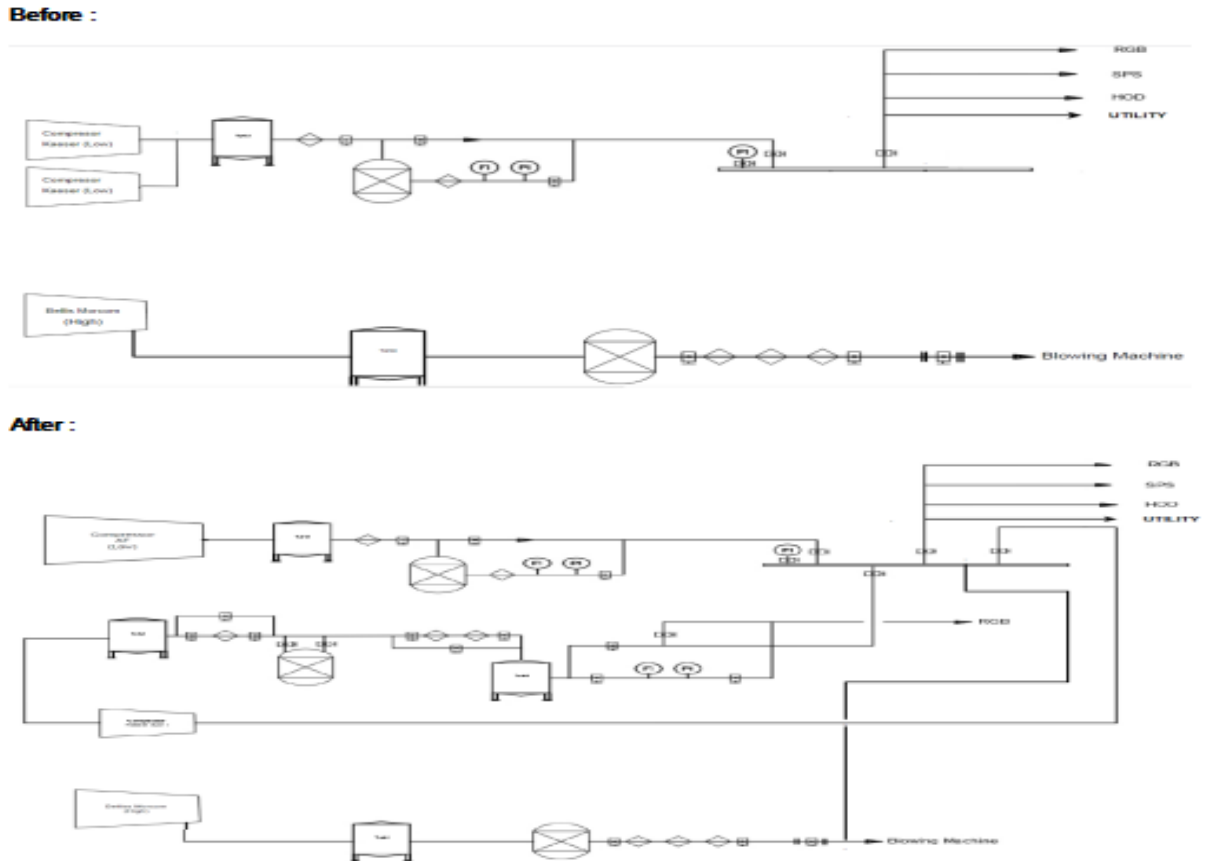
partisipatif dan kajian dokumentasi dilakukan secara serentak. Observasi dan kajian dokumentasi tersebut dilakukan pada seluruh rangkaian proses produksi. Wawancara dilakukan kepada petugas yang bekerja pada setiap proses untuk memperoleh informasi mendalam mengenai hal penting pada setiap proses produksinya untuk mengumpulkan data/informasi yang efektif. Dalam memperoleh data dalam penelitian ini, maka digunakan beberapa teknik pengolahan dan analisa data, setelah melakukan pengumpulan data dan melakukan pengamatan di perusahaan, selanjutnya data-data tersebut diolah. Penelitian ini menggunakan metode triangulasi teknik. Metode ini yaitu menggunakan teknik pengumpulan data yang berbeda-beda untuk memperoleh data dari sumber yang sama. Pengolahan data dilakukan dengan membahas data primer dan data sekunder yang sudah didapatkan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah B3. Hasil yang telah didapatkan akan diolah dan dianalisis kemudian dibandingkan kapasitas Limbah B3 sebelum filter oli bekas dipress dan sesudah filter oli bekas dipress meliputi: *oil water separator*, proses pengumpulan *used oils* di tanki penyimpanan, unit proses *mixing*, unit pengendalian debu dan cerobong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sejak tahun 2021 terjadi peningkatan Limbah Oli Bekas sehingga PT TIV Pabrik Mambal berupaya dalam melakukan program inovasi untuk mengurangi timbulan limbah B3, sesuai dengan komitmen PT TIV Mambal dalam menjaga lingkungan. Mesin press hidrolik adalah mesin press yang bekerja berdasarkan teori hukum Pascal yakni memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan atau

membentuk. Komponen utama pada mesin ini adalah piston, silinder, pipa hidrolik dan beberapa komponen pendukung (Maharani, dkk 2017).

Berikut adalah inovasi *network combination low press* dan *high press* dalam upaya mengurangi timbulan LB3 pada Gambar 1.



Gambar 1. *Network Combination Low Press* dan *High Press*

Berdasarkan hasil penelitian ini, dilakukan modifikasi kombinasi jaringan PID antara kompresor *low press* dan *high press* dengan memanfaatkan sisa angin dari kompresor *high press* untuk mensupply jalur *low press*. Prinsip kerja mesin press ini sederhana. Sistem ini terdiri dari dua silinder, cairan (biasanya oli) dituangkan dalam silinder memiliki diameter kecil. Piston dalam silinder ini didorong sehingga memampatkan cairan di dalamnya yang mengalir melalui pipa ke dalam silinder yang lebih besar. Silinder yang lebih besar dikenal sebagai master silinder. Tekanan yang diberikan pada silinder

yang lebih besar dan piston dalam master silinder mendorong cairan kembali ke silinder asli. Gaya yang diterapkan pada cairan silinder yang lebih kecil dalam kekuatan yang lebih besar ketika mendorong master silinder (Budi, 2014). Hidrolik press banyak digunakan untuk keperluan industri dimana tekanan yang besar diperlukan untuk mengompresi logam menjadi lembaran tipis. Kelebihan lain dalam penggunaan mesin press ini adalah tenaga yang dibutuhkan untuk press sedikit namun menghasilkan tenaga output yang sangat besar.

Proses penekanan dengan mesin press diulang hingga filter oli bekas

semuanya selesai dipress kemudian dilanjutkan dengan pengemasan. Semakin tinggi nilai *high pressure compressor* maka semakin terjadi penurunan nilai kerja kompresi, sehingga kerja kompresor semakin ringan. Kenaikan *high pressure compressor* setelah melewati kompresor pada jenis refrigeran (R-134a dan hidrokarbon) akan terjadi kenaikan nilai kuat arus (konsumsi penggunaan energi listrik). Menunjukkan bahwa pemakaian refrigeran hidrokarbon MC-134 isian penuh terjadi kestabilan nilai *high pressure* kompresor antara 160 s/d 170 Psi. Pada pemakaian refrigeran hidrokarbon MC-134 besaran nilai kuat arus yaitu antara 0,84 s/d 0,92 Ampere (184,8 s/d 202,4 watt). *High Pressure* keluaran kompresor berpengaruh terhadap performansi di dalam sistem refrigerasi yang dapat dilihat dari besaran nilai COP (*coeffisien of performance*). Terjadi penghematan konsumsi energi listrik pada pemakaian refrigeran hidrokarbon MC-134 yang ditunjukkan oleh besaran nilai kuat arus yaitu antara 0,84 s/d 0,92 Ampere (184,8 s/d 202,4 watt). pada *Low oil pressure* yang terindikasi pada *instrument* mengindikasikan bahwa tekanan yang mengalir pada sistem tidak sesuai dengan yang diinginkan, apabila hal tersebut benar-benar terjadi maka kemungkinan besar yang terjadi adalah adanya kerusakan atau keausan pada *gear- gear accesory gearbox* akibat dari fungsi lubrikasi yang tidak sempurna sehingga akan membuat kinerja sistem-sistem yang memiliki hubungan dengan *accesory gearbox* menjadi tidak sempurna atau bahkan tidak akan berfungsi sama sekali. Selain itu sesuai dengan *schematic* diagram yang dapat kita lihat pada gambar dibawah ini bahwa *PGB oil system* memiliki hubungan juga dengan *propeller pitch control system* dimana

apabila *pressure* yang dihasilkan kurang ada kemungkinan perubahan *pitch propeller* dalam menghasilkan gaya dorong juga tidak akan maksimal sehingga sangat berbahaya apabila itu terjadi ketika *take off*, terlebih lagi konsumsi bahan bakar akan lebih boros karena putaran *engine* yang besar tidak dapat menghasilkan tenaga yang besar akibat *pitch propeller* yang tidak maksimal.

Program optimalisasi pengemasan limbah B3 filter oli bekas memberikan banyak manfaat dari sisi penaatan terhadap peraturan penyimpanan limbah B3 maupun dari sisi ekonomis. Dengan modifikasi kombinasi jalur ini, maka dapat mengeliminasi unit kompresor *low press* kapasitas 90 KW dimana penggunaan oli cukup tinggi, sehingga cukup mengaktifkan unit kompresor *low press* yang kapasitas 55 Kw. Dengan mengaktifkan hanya 1 unit kompresor *low press* kapasitas 55 Kw, secara tidak langsung menurunkan kebutuhan oli pelumas yang diperlukan untuk *compressor*. Hal ini juga akhirnya berimpact pada penurunan timbulan Limbah B3 Oli bekas. Inovasi ini merupakan pertama kalinya dilakukan di AQUA Group, karena inovasi ini akan berdampak pada proses produksi, sehingga sangat berisiko namun PT TIV Mambal tetap melakukan inovasi ini karena berkomitmen dalam pengurangan limbah B3. Dengan demikian, apabila tidak dilakukan pengoptimalan pengemasan, maka limbah B3 menjadi *overloaded* sehingga melanggar peraturan penyimpanan limbah B3. Program penekanan filter oli bekas berhasil mengoptimalkan wadah drum untuk penyimpanan hingga 50%. Hal ini berdampak pada penyimpanan limbah menjadi tidak cepat penuh. Selain itu juga meningkatkan efisiensi pada saat

pengangkutan lebih banyak limbah B3 padat yang dapat diangkut. Total Penurunan Timbulan LB3 Oli Bekas pada tahun adalah sebesar 0,216 ton, dengan efisiensi biaya sebesar Rp. 3.200.000

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, modifikasi kombinasi jaringan PID antara kompresor *low press* dan *high press* dengan memanfaatkan sisa angin dari kompresor *high press* untuk

mensupply jalur *low press*, sehingga dapat mengeliminasi unit kompresor *low press* kapasitas 90 KW dimana penggunaan oli cukup tinggi, sehingga cukup mengaktifkan unit kompresor *Low press* yang kapasitas 55 Kw. Dengan mengaktifkan hanya 1 unit kompresor *low press* kapasitas 55 Kw, secara tidak langsung menurunkan kebutuhan oli pelumas yang diperlukan untuk *compressor*. Hal ini juga akhirnya berimpact pada penurunan timbulan Limbah B3 Oli bekas.

DAFTAR PUSTAKA

- Azteria V, & Efendi J. 2017. *Identifikasi Keselamatan Penanganan Limbah Pelumas Pada PT. Altrak 1978 Balikpapan*. BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan), 4(1): 32–40.
- Bian Z, Inyang HI, Daniels JL, Otto F, & Struthers S. 2020. *Environmental Issues From Coal Mining And Their Solutions*. Journal Of Mining Science and Technology (China), 20(2): 215– 223.
- Budi F. 2014. *Cara Kerja Mesin Press Hidraulik*. E. Oktarinasari, M.Yusuf TA. 2019. *Kegiatan Pertambangan Batubara Study of B3 Waste Management Results From Coal Mining Activities*. Jurnal Pertambangan, 3(4): 52– 58.
- Maharani E, Joko T, & Dangiran HL. 2017. *Evaluasi Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (LB3) Di RSUD Dr. Soedriman Kabupaten Semarang*. Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal), 5(5): 59–68.
- Pratiwi RW, Setiawan A, Afiuddin AE, Studi P, Keselamatan T, Teknik J, & Kapal P. 2014. *Perancangan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 (Studi Kasus : Bengkel Maintenance PT . Varia Usaha)*. Jurnal Ecosentriska, 25 (1): 19–24.
- Sidik AA, & Damanhuri E. 2016. *Study of Management of Hazardous Waste in the Laboratories of ITB*. Jurnal Teknik Lingkungan, 18(2):12–20.
- Syahrir S, Tosepu R, & Harun H. 2019. *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Khusus Oli Bekas Pada Bengkel Motor dan Mobil di Jalan Hea Mokodompit Kota Kendari*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Universitas Halu Oleo, 3(1). 33-39.