

PERBAIKAN ALAT PENGUTIP MINYAK DALAM SLUDGE DAN CONDENSAT

Yusmartato¹⁾, Luthfi Parinduri²⁾

¹⁾Dosen Program Studi Teknik Elektro

²⁾Dosen Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

yusmartato@ft.uisu.ac.id ; luthfi.p@ft.uisu.ac.id,

Abstrak

Perbaikan alat ini untuk mempercepat proses pengutipan Crude Palm Oil (CPO), sludge tidak bercampur lagi dalam bak fat pit dengan mengurangi waktu optimum pengolahan Crude Palm Oil (CPO), sehingga mendapatkan Crude Palm Oil (CPO) semaksimal mungkin dengan tidak terjadi kenaikan Asam Lemak Bebas (ALB). Kadar losses minyak pada bak fat pit di PKS ini sudah di bawah 0,30 %. Berarti sudah di bawah angka persentase kehilangan minyak yang diizinkan. Namun, PKS terus berupaya untuk meminimalkan losses, agar pencapaian rendemen minyak lebih maksimal. Walaupun telah dilakukan pengutipan minyak semaksimal mungkin, tetapi pada sisa lumpur dan air yang dialirkan ke kolam limbah tersebut, masih saja ada minyak yang terikut. Minyak yang ikut ke kolam limbah ini dihitung sebagai losses sebanyak rata-rata sebesar 0,29 %. Serangkaian perbaikan yang dilakukan kemudian dilakukan pengamatan terhadap losses minyak yang terdapat pada bak fat pit. Dari hasil perbaikan dan analisa data diperoleh 2 (dua) bentuk kontribusi yang diterima oleh perusahaan, yaitu kontribusi secara teknis dan kontribusi secara finansial. Kontribusi teknis secara umum telah mempermudah cara pengutipan Crude Palm Oil (CPO) di bak fat pit, sedangkan kontribusi finansial dalam jangka waktu 2 (dua) bulan yaitu November dan Desember tahun 2017, perusahaan telah mendapat kontribusi sebesar Rp 68.946.930,-. Pengembalian biaya peralatan diperoleh dalam jangka waktu 1 (satu) bulan, selanjutnya perusahaan akan mendapatkan nilai tambah.

Kata-Kata Kunci: Perbaikan Alat, Minyak, Sludge dan Air

I. Pendahuluan

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) merupakan pabrik yang berbahan baku Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit yang akan diolah menjadi minyak kelapa sawit atau Crude Palm Oil (CPO) dan inti sawit (*kernel*). Crude Palm Oil (CPO) diperoleh dari daging buah (*mesocarp*), sedangkan inti sawit (*kernel*) diperoleh dari biji. Proses pengolahan kelapa sawit menjadi Crude Palm Oil (CPO) di pabrik kelapa sawit terdiri dari rangkaian proses pengolahan mulai dari penerimaan buah, perebusan, pemipilan/penebahan, pelumatan, pengempaan, pemisahan dan penimbunan.

Pengolahan kelapa sawit yang dilakukan secara mekanis dan fisika dapat berperan dengan baik jika tersedia bahan baku yang sesuai dan didukung pula oleh kinerja pabrik yang baik. Untuk mengendalikan proses pengolahan diperlukan pengetahuan dan penguasaan terhadap proses pengolahan, kinerja mesin dan alat serta memadukan setiap proses pengolahan dan kemampuan untuk mengoperasikan serta menganalisa suatu penyimpangan.

Pada stasiun penerimaan buah, pertama sekali buah yang diterima ditimbang dengan teliti agar didapat perhitungan rendemen yang tepat. Kemudian langsung diolah agar tidak terjadi pelukaan pada buah yang dapat meningkatkan Asam Lemak Bebas (ALB) dan menurunkan rendemen. Dari stasiun penerimaan buah, kemudian buah diteruskan ke stasiun perebusan dengan menggunakan sistem perebusan *triple peak*. Dimana tekanan yang digunakan adalah 2,8 – 3 kg/cm² dengan suhu 140

°C dan direbus selama 90 menit. Apabila tekanan < 2 kg/cm², maka waktu perebusan akan semakin lama. Hal ini akan menyebabkan kehilangan minyak pada tandan kosong dan pada air kondensat akan meningkat.

Dari stasiun perebusan, buah dimasukkan ke stasiun penebahan (*thresher*) berputar dengan kecepatan 23 – 25 rpm. Bila putaran di bawah 23 rpm, maka brondolan buah tidak terlepas sempurna dari tandannya atau sering juga disebut sebagai katekopen. Katekopen inilah salah satu penyebab yang dapat menurunkan rendemen minyak akibat kehilangan brondolan yang tidak terlepas dari tandannya.

Dari stasiun penebahan kemudian buah masuk ke stasiun kempa (*presser*). Pada stasiun kempa, tekanan berkisar antara 30 – 50 bar. Bila tekanan kempa terlalu rendah dapat mengakibatkan ampas masih basah (mengandung minyak), sehingga kehilangan minyak pada ampas tinggi. Dan apabila tekanan kempa terlalu tinggi akan mengakibatkan kadar biji pecah tinggi dan kehilangan minyak pada biji (*nutten*) juga tinggi. Dari stasiun kempa kemudian proses pengolahan dilanjutkan ke stasiun klarifikasi, disinilah dilakukannya pemisahan antara minyak, *sludge* dan air. Kinerja mesin pada stasiun klarifikasi yang kurang baik dapat mengakibatkan minyak terikut bersama *sludge* maupun air.

Dari seluruh proses pengolahan kelapa sawit diperlukan sebuah bak penampungan dan pengendapan yang disebut dengan bak fat pit. Bak fat pit ini berfungsi untuk mengutip minyak sebanyak-banyaknya yang masih terikut dalam

sludge dan air yang berasal dari sisa pembuangan air rebusan (*condensat*), air buangan dari stasiun klarifikasi yaitu *continuous settling tank*, *oil purifier*, *sludge separator*, *pre cleaner*, *brush strainer*, *sand trap tank* dan *decanter* sehingga *losses* minyak yang terbuang ke limbah menjadi kecil. Bak fat pit diberi *steam* pemanas yang berfungsi untuk memisahkan minyak dan lumpur agar pengutipan minyak lebih optimal.

Prinsip kerja bak fat pit adalah sebagai tempat penampungan dan pengendapan *sludge* dan air melalui bagian bawah pada sekat bak ujung dipasang pipa *underflow*, secara gravitasi *sludge* dan air pada bagian bawah akan keluar dan terus dipompakan ke kolam limbah. Sedangkan minyak akan terlihat melayang pada permukaan atas karena memiliki berat jenis yang lebih kecil. Kemudian dilakukanlah pengutipan minyak dengan menggunakan *skimmer* dan *oil comb*. Minyak yang dikutip dengan *skimmer* dan *oil comb* akan ditampung di bak penampungan dan terus dipompakan ke stasiun klarifikasi.

Adapun tujuan yang akan dicapai dari perbaikan alat ini adalah untuk mempercepat proses pengutipan *Crude Palm Oil* (CPO), *sludge* tidak bercampur lagi dalam bak fat pit dengan mengurangi waktu optimum pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO), sehingga mendapatkan *Crude Palm Oil* (CPO) semaksimal mungkin dengan tidak terjadi kenaikan Asam Lemak Bebas (ALB).

II. Tinjauan Pustaka

Bak fat pit merupakan bak penampungan dan pengendapan *sludge*, tumpahan minyak, dan air cucian pabrik. Bak fat pit pada awalnya bukan merupakan alat pengolahan, tapi belakangan ini setelah dilihat banyak terjadi ketidakseimbangan antara unit pengolahan yang menyebabkan banyak minyak tumpah dan tidak dapat dikutip dalam unit pengolahan, maka bak fat pit dimasukkan sebagai alat pengolahan.

Dilihat dari segi fungsi dan kapasitas bak fat pit tidak layak digunakan untuk menampung air kondensat yang mengandung minyak lebih sedikit (0,15 % terhadap contoh) dari kandungan minyak buangan akhir (0,30 % terhadap contoh). Penggunaan bak fat pit sebagai penampung air kondensat akan dapat menyebabkan terjadinya emulsi minyak dan mempersulit pemisahan dalam bak fat pit. Oleh sebab, itu bak fat pit tidak boleh digunakan sebagai penampung air kondensat.

Bak fat pit dibuat dengan kemampuan menampung *sludge* setara dengan *retention time* 20 jam. Apabila penggunaan air secara keseluruhan adalah 600 liter/ ton TBS, maka untuk kapasitas 30 ton TBS/ jam memerlukan volume fat pit $20 \times 600 \text{ liter/ ton TBS} \times 30 \text{ ton} = 360 \text{ m}^3$. Dan minyak yang terkutip dipompakan setiap jam untuk mencegah terjadinya penurunan mutu minyak. *Retention time* pada bak fat pit yang singkat akan menyebabkan kehilangan minyak yang lebih tinggi.

Suatu hal yang perlu diperhatikan bahwa minyak yang keluar dari *sludge separator* sangat sulit terpisah karena merupakan *emulsifier*, ini dibuktikan bahwa dijumpai kehilangan minyak pada air buangan terakhir (bak fat pit) lebih tinggi dari kandungan minyak air buangan yang keluar dari *sludge separator*. Pada bak fat pit harus disediakan pipa *steam* pemanas, sehingga mudah terjadi proses pemisahan minyak

III. Permasalahan

Adapun permasalahan yang terdapat di PKS Tanjung adalah sebagai berikut :

1. Seluruh *sludge* yang bercampur dari air buangan pabrik dan minyak dalam air kondensat yang telah mengalami pengendapan mengalir masuk ke dalam bak fat pit, sehingga proses pengutipan minyak diperlukan waktu yang lama
2. Untuk mengimbangi kerja recycle pump, maka proses pengutipan minyak terlalu cepat dilakukan
3. Minyak hasil proses pengutipan dari bak fat pit yang dipompakan ke stasiun klarifikasi masih banyak bercampur dengan air dan lumpur, sehingga menambah volume di *Continuous Settling Tank* (CST)
4. Sering terjadi penyumbatan pipa transfer ke stasiun klarifikasi dikarenakan minyak yang dikutip masih bercampur dengan *sludge* dan sekam (*sludge* yang membeku).

Kadar *losses* minyak pada bak fat pit di PKS ini rata-rata 0,29% (sudah mencapai di bawah 0,30 %). Berarti sudah dibawah angka persentase kehilangan minyak yang diijinkan. Namun, PKS Tanjung Seumantoh terus berupaya untuk meminimalkan *losses*, agar pencapaian rendemen minyak lebih maksimal sesuai dengan harapan pihak manajemen. Walaupun telah dilakukan pengutipan minyak semaksimal mungkin, tetapi pada sisa lumpur dan air yang dialirkan ke kolam limbah tersebut, masih saja ada minyak yang terikut. Minyak yang ikut ke kolam limbah ini dihitung sebagai *losses* rata-rata sebesar 0,29 %.

3.1 Penyebab

1. Belum ada terpasang alat *skimmer* pada parit menuju bak fat pit.
2. Bak pengumpulan hasil pengutipan minyak terlalu kecil dan tidak terpasang pipa *steam* pemanas
3. Pengutipan minyak dalam bak fat pit dilakukan berulang-ulang dilakukan
4. Pompa yang digunakan sebanyak 2 (dua) unit

3.2 Rencana untuk Mengatasi Penyebab

1. Memanfaatkan kembali bak bekas fat pit lama pada *cooling pond* sebagai tempat penimbunan minyak hasil pengutipan yang dilengkapi dengan pipa *steam* pemanas

2. Membuat saluran pipa galvanis Ø 6" dari *deoling pond* ke bak penampungan minyak
3. Membuat alat *skimmer* dan saluran pipa minyak ke bak penampungan pada parit sebelum air kondensat dan air buangan pabrik masuk ke bak fat pit
4. Membuat alat pengutipan minyak (*oil comb*) pada *deoling pond* / fat pit
5. Memasang sekat dari plat pada parit agar minyak tidak lewat ke *deoling pond*

3.3 Faktor Kesulitan

Penyelesaian alat *skimmer* dan *oil comb* tidak ada kesulitan karena pihak manajemen PKS Tanjung Seumantoh PT. Perkebunan Nusantara I (Persero) sangat mendukung terlaksananya alat-alat pengutipan tersebut, hanya pada saat pemasangan alat-alat tersebut harus menunggu pabrik dalam keadaan tidak beroperasi.

IV. Pembahasan

Bak fat pit adalah bak penampungan dan pengendapan *sludge* yang berasal dari kondensat stasiun rebusan dan stasiun klarifikasi. *Sludge* merupakan cairan yang mengandung minyak, air dan kotoran. Dalam upaya meminimalkan *losses* minyak, dilakukanlah upaya pengutipan *Crude Palm Oil* (CPO) sebanyak-banyaknya dari *sludge* yang masih mengandung minyak. Untuk proses pengutipan *Crude Palm Oil* (CPO) diperlukan alat pengutip berupa *skimmer* dan *oil comb*. *Skimmer* merupakan suatu alat yang berbentuk corong yang dapat diputar naik-turun, sedangkan *oil comb* merupakan suatu alat tarik katrol yang dijalankan maju-mundur. Dalam hal tersebut dilakukanlah upaya perbaikan yang dimulai pada hari Senin tanggal 17 Oktober 2017 s/d hari Senin tanggal 31 Oktober 2017.

4.1 Rangkaian Pekerjaan

Adapun rangkaian pekerjaan perbaikan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengusulkan dan berkoordinasi dengan pihak manajemen untuk melakukan perbaikan pada bak fat pit dengan menambah alat *skimmer* dan *oil comb*
2. Setelah disetujui kemudian meminta kepada pihak manajemen untuk menggunakan barang-barang bekas
3. Mencari barang-barang bekas yang masih dapat digunakan untuk kelengkapan pemasangan alat *skimmer* dan *oil comb*
4. Membeli barang-barang yang tidak diperoleh dari pemanfaatan barang-barang bekas
5. Melakukan perakitan alat *skimmer* dan *oil comb*
6. Melakukan pemasangan alat *skimmer* dan *oil comb*

Setelah rangkaian pekerjaan perbaikan selesai dilakukan, maka dilakukanlah tahap pengambilan contoh cairan yang terdapat pada bak fat pit yang

kemudian dianalisa di laboratorium PKS Tanjung Seumantoh. Analisa data dilakukan mulai tanggal 1 Nop - 31 Desember 2017, diperoleh rata-rata *Losses* sebesar 0,26%.

4.2 Kontribusi Secara Teknis

Dalam pelaksanaan perbaikan yang telah dilakukan, ada beberapa kontribusi secara teknis yang telah didapat oleh perusahaan, yaitu :

1. Pompa beroperasi 1 (satu) unit
2. Pengutipan minyak sudah tidak dilakukan secara tergesa-gesa
3. Minyak yang di pompa ke stasiun klarifikasi sudah tidak banyak mengandung lumpur dan air
4. Pengutipan minyak dari air kondensat dan stasiun klarifikasi sudah tidak harus masuk ke *deoling pond* terlebih dahulu, namun dapat langsung dikutip ke bak penampungan
5. Sudah tidak terjadi lagi penyumbatan pipa karena minyak pada bak penampungan sudah diberi pipa *steam* pemanas
6. Pasir tidak langsung masuk ke *deoling pond*, sehingga tidak menyebabkan pendangkalan

4.3 Kontribusi Secara Finansial

Untuk mengetahui kontribusi secara finansial tentunya kita harus melakukan pengamatan terhadap *losses* minyak yang ada pada bak fat pit dengan membandingkan *losses* sebelum dan *losses* sesudah dilakukan perbaikan.

1. Perhitungan Rencana

Target rata-rata % pengutipan minyak
= Sebelum perbaikan - Setelah perbaikan
= 0,29 % - 0,26 %
= 0,03 %

Dari target yang diperoleh sebesar 0,03 % akan memperoleh tambahan minyak sebesar =
Pengutipan minyak setelah perbaikan x Ton TBS
= 0,03 % x 1.000 Kg = 0,3 Kg
Target kontribusi per Ton TBS
= Berat CPO x Harga CPO
= 0,3 Kg x Rp 7.500, = Rp 2.250,- / Ton TBS

2. Perhitungan Realisasi

a. Bulan November 2017

TBS olah = 13.697.640 Kg
Losses minyak pada bak fat pit = 0,27 %
Target yang diperoleh sebesar 0,02 % tambahan minyak setelah dilakukan perbaikan, bila dibandingkan dengan rata-rata *losses* pada bak fat pit 3 bulan yang sebelumnya
= Pengutipan minyak setelah inovasi x TBS olah
= 0,02 % per hari x 13.697.640 Kg
= 2.739,528 Kg
Kontribusi ke perusahaan
= Berat CPO x Harga CPO
= 2.739,528 Kg x Rp 7.500,- = Rp 20.546.460,-

b. Bulan Desember 2017

TBS olah = 16.133.490 Kg

Losses minyak pada bak fat pit = 0,25 %

Target yang diperoleh sebesar 0,04 % tambahan minyak setelah dilakukan perbaikan, bila dibandingkan dengan rata-rata losses pada bak fat pit 3 bulan yang sebelumnya

= Pengutipan minyak setelah inovasi x

TBS olah

= 0,04 % per hari x 16.133.490 Kg

= 6.453,396 Kg

Kontribusi ke perusahaan

= Berat CPO x Harga CPO

= 6.453,396 Kg x Rp 7.500,-

= Rp 48.400.470,-

Setelah dilakukan berbagai macam perbaikan pada bak fat pit dalam waktu 2 (dua) bulan yaitu November dan Desember tahun 2011, perusahaan telah mendapat kontribusi sebesar = Rp 20.546.460,- +Rp 48.400.470,- = Rp 68.946.930,-

c. Pengembalian biaya

Untuk melihat berapa lama pengembalian atas biaya yang dikeluarkan dari pekerjaan perbaikan alat dalam upaya mengoptimalkan pengutipan minyak pada bak fat pit PKS Tanjung Seumanto adalah :

Kontribusi bulan I (November tahun 2017) = Rp 20.546.460,-

Kebutuhan bahan = Rp 7.441.000,-

Jumlah kelebihan = Rp 13.105.460,-

Dari hasil yang telah diperoleh dalam jangka waktu 1 (satu) bulan sudah dapat mengembalikan modal kebutuhan bahan untuk pembuatan alat *skimmer* dan *oil comb* pada bak fat pit tersebut. Hal ini berarti untuk bulan selanjutnya perusahaan telah mendapatkan keuntungan dari perbaikan yang telah dilakukan.

5. Kesimpulan dan Saran**5.1 Kesimpulan**

1. Proses pengolahan kelapa sawit menjadi *Crude Palm Oil* (CPO) di pabrik kelapa sawit terdiri dari rangkaian proses pengolahan mulai dari penerimaan buah, perebusan, pemipilan/penebangan, pelumatan, pengempaan, pemisahan dan penimbunan. Dari seluruh proses pengolahan kelapa sawit diperlukanlah sebuah bak penampungan dan pengendapan yang disebut dengan bak fat pit
2. Bak fat pit adalah tempat penampungan dan pengendapan *sludge* yang berasal dari kondensat stasiun rebusan dan stasiun klarifikasi. *Sludge* merupakan cairan yang terdiri dari minyak, air dan kotoran. Penampungan dan pengendapan *sludge* pada bak fat pit bertujuan untuk mengumpulkan minyak sebanyak-banyaknya yang masih terkandung dalam *sludge*.

3. *Crude Palm Oil* (CPO) dapat terpisah karena terjadi proses pemecahan molekul-molekul minyak sebagai akibat fermentasi, proses pemanasan dan proses pengendapan, maka minyak akan terlihat melayang pada permukaan atas karena memiliki berat jenis yang lebih kecil yang kemudian dapat dilakukan pengutipan. Untuk proses pengutipan *Crude Palm Oil* (CPO) diperlukan alat pengutip berupa *skimmer* dan *oil comb*. *Skimmer* merupakan suatu alat yang berbentuk corong yang dapat diputar naik-turun, sedangkan *oil comb* merupakan suatu alat tarik katrol yang dijalankan maju-mundur. Hasil pengutipan *Crude Palm Oil* (CPO) tersebut akan dialirkan ke *recycle pump* yang kemudian akan dipompakan kembali ke stasiun klarifikasi.
4. Serangkaian perbaikan yang telah dilakukan kemudian dilakukan pengamatan terhadap losses minyak yang terdapat pada bak fat pit. Dari hasil perbaikan dan analisa data diperoleh 2 (dua) bentuk kontribusi yang diterima oleh perusahaan, yaitu kontribusi secara teknis dan kontribusi secara finansial.
5. Kontribusi teknis secara umum telah mempermudah cara pengutipan *Crude Palm Oil* (CPO) di bak fat pit, sedangkan kontribusi finansial dalam jangka waktu 2 (dua) bulan yaitu November dan Desember tahun 2011, perusahaan telah mendapat nilai tambah sebesar Rp 68.946.930,-. Pengembalian biaya dicapai hanya dalam jangka waktu 1 (satu) bulan, selanjutnya perusahaan telah mendapatkan keuntungan dari perbaikan yang telah dilakukan.

5.2 Saran

1. Membuat kantong pasir dan saringan pada saluran parit yang mengalir dari air kondensat rebusan, agar sampah tidak terikut masuk ke dalam bak *deolingpond* sehingga tidak mempercepat pendangkalan
2. Membuat saringan permanen di dalam bak penampungan bekas *cooling pond* yang ukurannya lebih kecil dari yang ada sekarang, sehingga kandungan lumpur dalam *Crude Palm Oil* (CPO) yang dipompakan melalui *recycle pump* ke stasiun klarifikasi dapat lebih kecil
3. Pengutipan *Crude Palm Oil* (CPO) dan pembersihan bak fat pit harus dilakukan secara berkala, sehingga losses minyak ke limbah dapat dipertahankan

Daftar Pustaka

- [1] Gunawan, Erwin, 2010, *Pengendalian Bahan Baku Pengolahan*. Tim Retooling LPP Kampus Medan, Medan.
- [2] Habibillah Faqih Arif, 2010, *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit Menjadi CPO dan PKO*, diunduh pada Mei 2018 dari <https://habibiezone.wordpress.com/2010/10/13/makalah-teknologi-pengolahan-kelapa-sawit-menjadi-cpo-dan-pko/>

- [3] Naibaho, Ponten M., 1998, *Limbah Cair Kelapa Sawit*, Jakarta.
- [4] Pahan, Iyung, 2008, *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- [5] Pardamean, Maruli, 2008, *Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- [6] Sastrosayono, Selardi. *Budi Daya Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- [7] Sinaga, Lisbeth, 2010, *Proses Pengolahan dan Pengendalian Mutu*. Tim Retooling LPP Kampus Medan, Medan.
- [8] Sunarko, 2007, *Budi Daya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- [9] Parinduri, L., & Sulaiman, O. K. (2018, April). Biomass analysis at palm oil factory as an electric power plant. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012053). IOP Publishing.
- [10] Hasibuan, A., Arfah, M., Parinduri, L., Hernawati, T., Harahap, B., Sibuea, S. R., & Sulaiman, O. K. (2018, April). Performance analysis of Supply Chain Management with Supply Chain Operation reference model. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.