

## MENGURANGI PERSENTASE *OIL LOSSES* PADA *WASTE VIBRATING SCREEN UNDER FLOW CCT* DI PT. KARYANUSA EKA DAYA

YT Wibowo<sup>1</sup>, Zainal Fuad<sup>2</sup>

1. Pembuatan Peralatan dan Perkakas Produksi

2. Teknik Produksi dan Proses Manufaktur

Politeknik Manufaktur Astra, Jakarta 14320, Indonesia

E-mail : yohanes.trijoko@polman.astra.ac.id

**Abstrak--** *Vibrating screen* adalah alat yang digunakan untuk menyaring *sludge* yang masih mengandung minyak, agar minyak dapat dipisahkan dari zat yang tidak digunakan seperti pasir maupun air. *Oil losses* pada *waste vibrating screen* adalah *oil losses* yang tak terhitung dalam perhitungan *absolute oil losses* pabrik, tetapi penelitian menunjukkan bahwa kandungan *oil losses* masih tinggi yaitu 8,5 % dengan tonase per hari 5.727 kg *waste* saat TBS (tandan buah segar) olah mencapai 708.016 kg., sehingga produksi *waste* terhadap TBS olah adalah 0,80 %. Hal tersebut mendorong pembuatan sebuah alat untuk mengutip minyak yang masih terkandung dalam *waste* dengan tujuan untuk mengurangi persentase kadar minyak pada *waste*. Setelah dilakukan iterasi pada proses pembuatan *oil trap tank* yang berprinsip pada perbedaan massa jenis zat dan gravitasi, keberhasilan pengutipan mencapai 81,99 %.

Kata kunci : *Oil Losses*, Massa jenis, Gravitasi

### 1) PENDAHULUAN

PT. Karyanusa Eka Daya (KED) merupakan anak perusahaan PT. Astra Agro Lestari Tbk yang bergerak di bidang agro bisnis pembuatan bahan baku minyak nabati baik berupa *Crude palm oil* (CPO) maupun *kernel*. PT. KED memiliki 2 pabrik kelapa sawit (PKS) dimana salah satunya adalah PKS 2 PT. KED yang terletak di desa Marah Haloq, kecamatan Telen kab. Kutai Timur, provinsi Kalimantan Timur.

Untuk menghasilkan sebuah produk berupa CPO maupun *kernel*, kelapa sawit harus melalui beberapa stasiun kerja, mulai dari stasiun *loading ramp* yang meliputi proses penimbangan dan *grading* buah dan *feeding* buah, kemudian stasiun *continuous sterilizer* dimana buah mengalami proses perebusan untuk memudahkan proses selanjutnya baik memudahkan dalam proses pemisahan brondolan dengan janjangan dan brondolan maupun memudahkan dalam proses pemisahan *crude oil* dengan padatan. Pada stasiun *press* terjadi pemisahan antara material padatan dengan material cair, yang kemudian dilanjutkan dengan stasiun klarifikasi untuk pemurnian minyak dan stasiun *kernel* untuk pengolahan *kernel*.

Stasiun klarifikasi merupakan bagian terakhir dari proses pemurnian *crude palm oil*. Dalam proses pemurnian tersebut tidak ditambahkan zat kimia untuk memisahkan CPO dengan *sludge*. Dalam mesin pemurnian *crude palm oil*, *sludge* masih dapat

ditemukan di dalam *vibrating screen* [1]. Pada penggunaan sehari-hari *waste vibrating screen* dari pembuangan *vibrating screen* langsung dibuang begitu saja, padahal dalam *waste vibrating screen* sebenarnya masih terdapat kandungan minyak yang dapat dikelola dan diolah kembali supaya mempunyai nilai jual [2].

Kondisi tersebut mendorong adanya penelitian ini, dimana disadari perlu adanya cara untuk mengurangi persentase kandungan minyak dalam *waste vibrating screen under flow CCT*.

### 2) TINJAUAN PUSTAKA

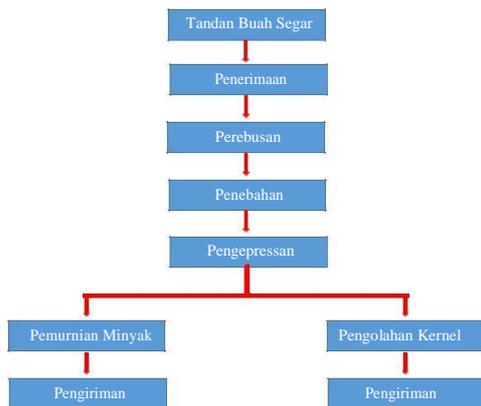
**2.1. Tandan Buah Segar Kelapa Sawit** Pengolahan kelapa sawit merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha perkebunan kelapa sawit. Hasil utama yang dapat diperoleh ialah minyak sawit, inti sawit, serabut, cangkang dan tandan kosong.



Gambar 1. Kriteria Buah Sawit

Pabrik kelapa sawit (PKS) dalam konteks industri kelapa sawit di Indonesia dipahami sebagai unit ekstraksi *crude palm oil* (CPO) dan inti sawit dari tandan buah segar (TBS) kelapa sawit. PKS tersusun atas unit-unit proses yang memanfaatkan kombinasi perlakuan mekanis, fisik, dan kimia. Kualitas produk sangat penting perannya dalam menjamin daya saing industri perkebunan kelapa sawit di banding minyak nabati lainnya.

Pada prinsipnya proses pengolahan kelapa sawit adalah proses ekstraksi CPO secara mekanis dari tandan buah segar kelapa sawit (TBS) yang diikuti dengan proses pemurnian. Secara keseluruhan proses tersebut terdiri dari beberapa tahap proses yang berjalan secara sinambung dan terkait satu sama lain kegagalan pada satu tahap proses akan berpengaruh langsung pada proses berikutnya. Atas dasar tersebut maka dilakukan proses kontrol disetiap stasiun dalam memproduksi minyak tersebut.



Gambar 2. Aliran proses pengolahan

### 2.2. Densitas (Massa Jenis)

Salah satu sifat yang penting dari suatu bahan adalah densitasnya, yang didefinisikan sebagai massa persatuan volume. Bahan yang homogen seperti es atau besi, memiliki densitas yang sama tiap bagiannya, yang disimbolkan dengan huruf Yunani  $\rho$  (rho). Jika sebuah bahan yang materialnya homogen bermassa  $m$  memiliki volume  $V$ , densitasnya  $\rho$  adalah =

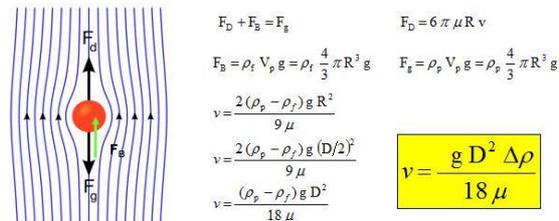
Densitas suatu bahan, belum tentu sama setiap bagiannya contohnya adalah atmosfer bumi (yang semakin tinggi akan semakin kecil densitasnya) dan lautan (yang semakin dalam akan semakin besar densitasnya). Satuan SI untuk densitas adalah kilogram per meter kubik ( $1\text{kg}/\text{m}^3$ ). Dalam cgs adalah gram per centi meter kubik ( $1\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Tabel 1. Massa Jenis Zat Dalam Waste Vibrating Screen

Massa	Densitas (Kg/m <sup>3</sup> )
Minyak	0,86 x 10 <sup>3</sup>
Air	1,00 x 10 <sup>3</sup>
NOS	1,10 X 10 <sup>3</sup>

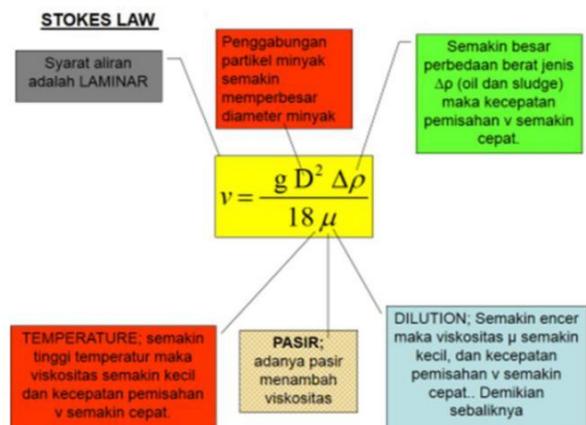
### 2.3. Hukum Stokes

George Gabriel Stokes adalah seorang matematikawan kelahiran Irlandia yang menghabiskan sebagian besar hidupnya bekerja dengan sifat fluida. Ia paling terkenal karena karyanya yang menggambarkan gerakan bola melalui fluida kental. Ini mengarah pada pembangunan Hukum Stokes's.



Gambar 3. Stoke's Law

Keterangan :  
 $F_d$  = Gaya gesekan antara partikel dan fluida (N).  
 $F_b$  = Gaya apung partikel (bouyancy force), (N).  
 $F_g$  = Berat partikel (N).  
 $\mu$  = Fluid's dynamic viscosity (in Pa s).  
 $R$  = Jari-jari partikel yang berbentuk bola ( m).  
 $v$  = Kecepatan settling partikel (m/s).  
 $g$  = Percepatan gravitasi,  $9,81\text{ m/s}^2$ .  
 $\rho_p$  = Density partikel ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).  
 $\rho_f$  = Densiti fluida ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).  
 \* Syarat berlakunya persamaan diatas adalah aliran yang terbentuk harus LAMINAR



Gambar 4. Penerapan Hukum Stokes pada Pengolahan Kelapa Sawit

## 3) PENGUMPULAN DATA

### 3.1. Analisa Kandungan Minyak

Dalam mengetahui persentase kandungan minyak dalam *waste vibrating screen* perlunya

mengetahui langkah-langkah dalam menganalisa agar *sample* yang diambil bisa mewakili keseluruhan. Beberapa hal yang perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah minyak dalam *waste vibrating screen* yaitu:



Gambar 5. Analisa Sample

### 3.2. Hasil Analisa

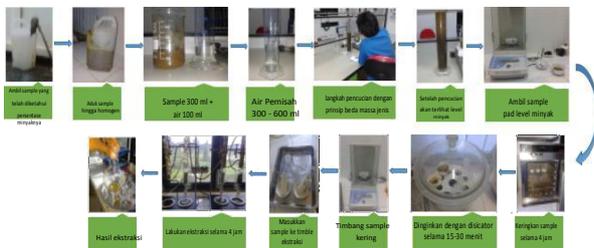
Secara keseluruhan, berdasarkan analisa *waste vibrating screen* pada bulan Mei 2015, *oil losses* pada *waste vibrating screen* masih tergolong tinggi. Rata-rata *oil losses* pada *waste vibrating screen* pada bulan Mei 2015 adalah 8,5%. Setelah mengetahui *oil losses* pada bulan Mei 2015, dengan merujuk pada data bulan Mei dilakukan perhitungan kerugian dari kehilangan minyak. Hasil yang diperoleh dipaparkan pada tabel 2.

Tabel 2. Kerugian pada bulan Mei 2015

Screen Waste/TBS Olah	Oil Losses on Sample	Oil Losses/Ton TBS	Harga CPO/Ton	Losses/Ton TBS	TBS Olah Bulan Mei	Losses/Month
%	%	Ton	Rp	Rp	Ton	Rp
0,80	8,50	0,00068	Rp 5.728.000	3.901	16992,39	Rp 66.288.668

### 3.3. Uji Coba Perbaikan

Dari permasalahan yang terjadi, dilakukanlah uji coba skala kecil dengan berdasarkan pada teori perbedaan massa jenis untuk mengurangi *oil losses* pada *waste vibrating screen*, dengan cara sebagai berikut:



Gambar 6. Uji Coba Perbaikan

Uji coba yang dilakukan menggunakan komposisi material pengujian, sebagai berikut :

Tabel 3. Tabel Komposisi Material Uji

No.	Sample	Tambahan Air	Air Dingin	Air Panas
	ml	ml	ml	ml
1	300	0	300	0
2	300	0	400	0
3	300	0	500	0
4	300	0	600	0
5	300	100	0	300
6	300	100	0	400
7	300	100	0	500
8	300	100	0	600
9	300	0	300	0
10	300	0	400	0
11	300	0	500	0
12	300	0	600	0
13	300	100	0	300
14	300	100	0	400
15	300	100	0	500
16	300	100	0	600

### 3.4. Hasil Uji Coba Percobaan

Tabel 4. Persentase Keberhasilan Uji Coba

Air		Oil Losses			Setelah Percobaan			Keberhasilan Pengutipan		Persentase Keberhasilan Pengutipan minyak terbesar
ml	Sample	Persentase	Oil losses/sample	Level Minyak	Persentase	Oil	Pengutipan	%		
500	300	10,50	31,49	40	22,73	9,09	28,88			
600	300	10,04	30,13	75	28,95	21,71	72,07			
600	300	8,52	25,55	45	26,61	11,97	46,87			
600	300	9,69	29,06	90	32,17	28,95	99,62			

Dari keberhasilan uji coba pada tabel 4, perkiraan keuntungan yang akan didapatkan ketika dilakukan uji coba dengan skala lebih besar adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Perkiraan Benefit/Tahun

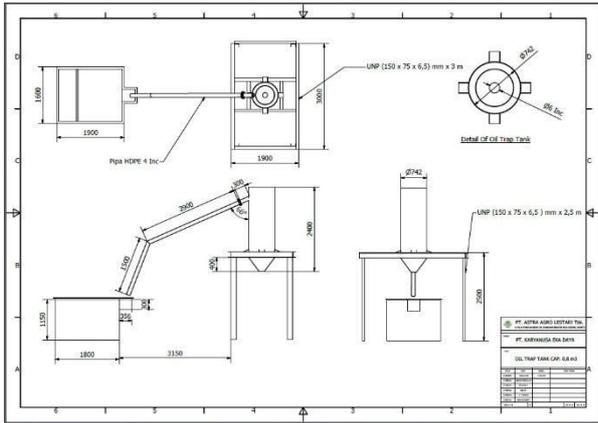
Screen Waste/TBS Olah	Oil Losses on Sample	Minyak Terkumpul (L)	Minyak Terkumpul/Ton TBS	Harga CPO/Ton	Save/Ton	TBS Olah Bulan Mei	Save/Month	Save/Year
%	%	Ton	%	Rp	Rp	Ton	%	Rp
0,80	8,50	80	0,00064	5.728.000	3.121	16992,39	651,98%	636.371.215

Save/Year  
Rp  
Rp 636.371.215

#### 4) PEMBUATAN ALAT

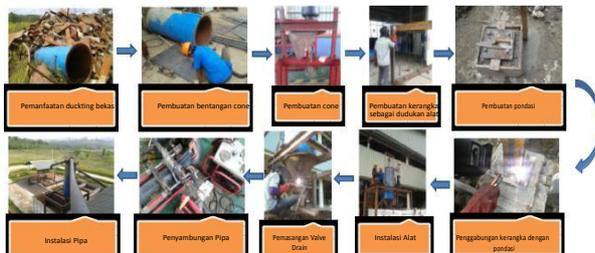
##### 4.1. Langkah Pembuatan Alat

Tahap awal pembuatan alat adalah pembuatan *design* alat agar mengetahui jumlah material, *man power* dan sumber daya lain yang dibutuhkan. Berikut ini adalah *design* alatnya :



Gambar 7. Gambar Kerja

Untuk mengurangi biaya material dalam pembuatan alat ini memanfaatkan barang barang bekas dalam pembuatannya, berikut ini langkah pembuatan :



Gambar 8. Proses Pembuatan Alat

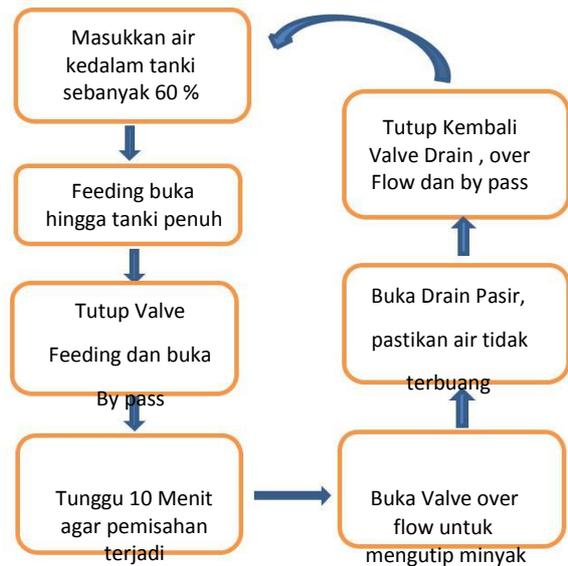
*Oil trap tank* adalah nama alat yang akan dibuat, nama tersebut merujuk pada fungsi alat yaitu sebagai penjemur minyak agar tidak ikut terbang bersama pasir atau *waste vibrating screen*, seperti diuraikan pada gambar 9.



Gambar 9. Oil Trap Tank

1. Tangki Pemisah berfungsi sebagai ruang pemisahan antara minyak, air, dan pasir dengan memanfaatkan gravitasi.
2. *Feeding* berfungsi sebagai jalur pengarah *waste vibrating screen* dari *vibrating screen* dan jalur air panas untuk pengisian awal.
3. *Over flow* berfungsi sebagai tempat keluarnya minyak.
4. *Drain* berfungsi sebagai *valve* pembuangan pasir.
5. *By pass* berfungsi untuk mengantisipasi keadaan yang tidak diinginkan seperti halnya terjadi kesumbatan pada tangki.
6. *Frame* (dudukan tangki) berfungsi sebagai penopang tangki agar tetap mendapatkan ketinggian yang diinginkan.

##### 4.2 Cara Kerja Oil Trap Tank



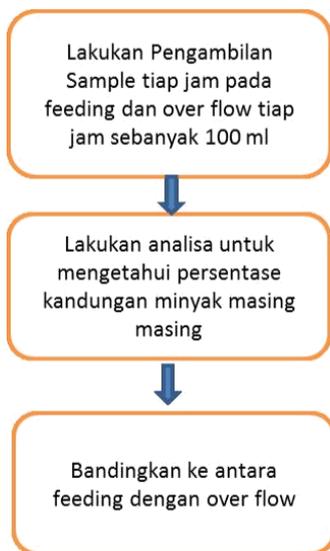
Gambar 10. Siklus dari Cara Kerja Oil Trap Tank

Pada gambar 10 digambarkan sebuah siklus yang harus dilakukan dalam penggunaan *oil trap tank* mulai dari memasukkan air panas ke dalam tangki sebanyak 60% dari volume tangki sampai dengan semua siklus tersebut berulang sampai *stop* olah.

Total harga material dan biaya pembuatan alat tersebut adalah Rp 14.016.739,- .

#### 5) EVALUASI HASIL DAN STANDARISASI

##### 5.1 Langkah Pengujian



Gambar 11. Cara Pengujian

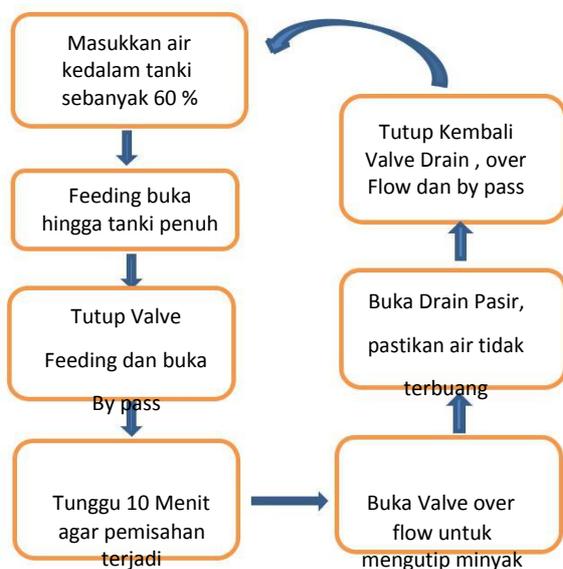
Gambar 11 menjelaskan urutan cara pengujian alat *oil trap tank* untuk mengetahui efektivitas dalam pengutipan minyak yang masih terkandung di dalam *waste vibrating screen*.

### 5.2 Hasil Analisa

Hasil pengujian pada tanggal 22 juli 2015 hingga tanggal 15 agustus 2015 menunjukkan efektivitas alat. Dari pengujian diperoleh persentase efektivitas alat sebesar 81,99%. Konversi persentase ini akan memberikan benefit/tahun sebesar Rp 735.225.382,00.

### 5.3 Standarisasi Operasional Alat

Gambar 12 adalah standar operasional cara penggunaan *oil trap tank* agar pengutipan minyak sesuai dengan apa yang kita harapkan.



Gambar 12. Standard Operating Procedure

## 6) KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan pembuatan alat *oil trap tank* di PT Karyanusa Eka Daya 2 dapat diambil kesimpulan :

1. Cara mengurangi *oil losses* pada *waste vibrating screen under flow* adalah dengan melakukan pembuatan *oil trap tank* pada pembuangan *waste vibrating screen under flow CCT*.
2. Cara kerja *oil trap tank* adalah dengan memanfaatkan densitas antara pasir,air dan minyak dengan prinsip separasi dan gravitasi dimana *oil trap tank* yang diisi 60 % air dimasukkan *waste vibrating screen* sehingga akan terjadi pemisahan dalam waktu 10 menit yang kemudian akan di buka *valve over flow* untuk mengutip minyak dan *valve drain* untuk membuang pasir dan begittu seterusnya.
3. *Net quality income* (NQI) Rp 735.225.382 ,-/Tahun – Rp 14.016.739 adalah Rp 721.208.644,- /Tahun

### 6.2 Saran

Pada pembuatan *oil trap tank* dengan tujuan untuk mengurangi *oil losses* dari *waste vibrating screen* yang terbuang masih banyak hal-hal yang bisa dilakukan lebih lanjut baik dari proses perawatan dan peningkatan performanya untuk itu penulis menyarankan :

1. Perlu adanya *sight glass* untuk mengetahui *level* minyak yang siap di kutip
2. Perlu adanya atap agar menjaga umur dari *oil trap tank*.
3. Dalam penggunaan *oil trap tank* masih menggunakan metode secara manual, oleh karena itu akan lebih baik dan efektif jika menyempurnakan alat sehingga dapat memudahkan proses operasional alat, sala satunya dengan pembuatan otomasi proses *oil trap tank*.

## 7) DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akanda, Mhammed Jahurul Haque; Sarker et all, (2012). Applications of Supercritical Fluid Extractions (SFE) of Palm Oil and Oil from Natural Sources. *Molecules* Vol. 17, Iss 2.
- [2] Singh, R P et all, (2010). Composting of Waste from Palm Oil Mill: a Austainable Aaste Management Practice. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*; Dordrecht Vol. 9, Iss. 4.
- [3] PT. Astra Agro Lestari Tbk. 2009. *Brevet Dasar 2A Pabrik Kelapa Sawit*. Jakarta : PT. Astra Agro Lestari
- [4] Hugh D Young & Roger A. Freedman 2002. *Fisika Universitas/Edisi Kesepuluh/Jilid 1* . Jakarta : Erlangga.
- [5] Freben. H. & Fiona. R 2005. *Metrologi: Sebuah Pengantar*. Jakarta: PuslitKIM-LIP