

ANALISA EFEKTIVITAS *VIBRATING SCREEN UNDERFLOW CCT* TERHADAP VISKOSITAS *SLUDGE* DAN PENINGKATAN VOLUME *DRAIN PASIR* DI PT. KED

YT Wibowo¹, Parantio Bagus Nugroho²

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* merupakan salah satu mesin yang sangat berperan dalam proses pemisahan fluida dari butiran pasir ataupun partikel lain (*fibre*, cangkang, dll.). Dalam proses pengolahan *sludge* di stasiun klarifikasi, *Vibrating Screen* digunakan untuk mengolah *underflow CCT* dengan tujuan untuk mengurangi viskositas *sludge* dan meningkatkan volume drain pasir yang terkandung dalam *screen waste* yang dihasilkan. Selama ini *Vibrating Screen underflow CCT* di Pabrik 1 PT. KED tidak beroperasi secara optimal karena volume *drain* pasir hanya mencapai angka 0,03 m³/jam dan viskositas *sludge* berada di angka 3,295 Pa s pada suhu 80° C. Dengan menggunakan metode Taguchi dalam proses analisa terhadap faktor-faktor yang berpengaruh terhadap efektivitas *Vibrating Screen underflow CCT* diharapkan dapat menemukan proses yang optimal dan mampu meningkatkan karakteristik kualitas dari kinerjanya. Dengan pengoptimalan faktor-faktor tersebut proses kerja yang terjadi pada *Vibrating Screen underflow CCT* akan meningkat dan dapat meningkatkan volume *drain* pasir menjadi 0,3 m³/jam dan viskositas *sludge* dapat diminimalkan di angka 2,210-2,220 Pa s. Karena itu, melalui metode Taguchi dan dengan melakukan analisa dan kontrol terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas *Vibrating Screen underflow CCT*, efektivitas *Vibrating Screen* dapat tercapai sehingga nilai viskositas *sludge* dapat berkurang dan volume *drain* pasir yang dihasilkan meningkat dengan optimal.

Kata kunci : *Vibrating Screen*, faktor, efektivitas, volume drain pasir, viskositas, Metode Taguchi

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada stasiun klarifikasi, *Vibrating Screen* diletakkan pada urutan proses setelah *underflow CCT* (*Continuous Clarifier Tank*). Hal ini memiliki tujuan untuk menyaring pasir yang masih terdapat pada *sludge underflow CCT* sehingga dapat mengurangi viskositas *sludge*. Jenis *Vibrating Screen* yang digunakan adalah AMKCO *single deck CPO Screener A60S-2-888* dengan ukuran *screen mesh* 20. Selama ini, hasil yang didapatkan di pabrik 1 PT. KED adalah sampah *Vibrating Screen* atau yang biasa disebut *screen waste*, tidak banyak tersaring yaitu 0,03 m³/jam dan sisanya masih terikut sampai ke *Sludge Tank* sehingga beban kerja yang dialami *Sand Cyclone* dan *Brush Strainer* menjadi lebih berat dan akan berdampak juga pada pengutipan minyak di *Sludge Centrifuge* karena viskositas *sludge* masih sangat tinggi (kental) akibat dari kandungan pasir tersebut.

Dengan adanya beberapa kondisi tersebut maka perlu dilakukan analisa terhadap efektivitas *Vibrating Screen*. Mulai dari ukuran *screen mesh* yang digunakan, *settingan* bandul yang

berpengaruh pada amplitudo yang dihasilkan, kapasitas optimal *feeding*, pengaturan *valve* dan faktor-faktor lain yang akan dianalisa lebih lanjut yang berpengaruh pada efektivitas *Vibrating Screen* tersebut. Hal ini diharapkan akan membantu dalam melakukan berbagai pengaturan yang dapat meningkatkan efektivitas *Vibrating Screen* sehingga volume *drain* pasir yang dihasilkan meningkat dan viskositas *sludge* dapat dikurangi.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengolahan *Sludge*

Endapan (*sludge*) yang terdapat di *CCT* masih mengandung minyak ± 8 – 12 % dan ditampung di *sludge tank* untuk selanjutnya didaur ulang dan dilakukan pemisahan secara sentrifusi dengan menggunakan *sludge centrifuge*.

Sebelum dilakukan pemisahan di *sludge centrifuge*, terlebih dahulu dilakukan penyaringan dari kotoran-kotoran yang berupa pasir yang masih terkandung pada *sludge* dengan menggunakan *Sand Cyclone*. Alat yang berbentuk tabung memanfaatkan perbedaan massa jenis dengan gaya

sentrifugal untuk memisahkan pasir dengan *sludge*. *Sludge* yang telah dipisahkan sebagian pasirnya akan menuju *buffer tank* dan langsung disalurkan ke *rotary brush strainer* untuk dilakukan pemisahan selanjutnya.

Setelah mengalami pemisahan pasir di *sand cyclone* maka selanjutnya adalah penyaringan kotoran-kotoran berupa serabut yang masih terkandung pada *sludge* dengan menggunakan *rotary brush strainer*. Penyaring kotoran berbentuk tabung yang berlubang-lubang dengan sikat dari kawat yang berputar di poros tabung tersebut. *Sludge* yang tersaring keluar menuju *sludge separator* dan kotoran berupa serabut di-drain ke luar di bagian bawah.

Prinsip kerja *sludge centrifuge* yaitu berdasarkan gaya *centrifugal* yang memanfaatkan perbedaan berat jenis antara minyak dengan *sludge*. *Sludge* yang berat jenisnya lebih besar akan keluar melalui *nozzle-nozzle* pada ujung *star bowl sludge centrifuge* dan dialirkan menuju *sludge pit* yang selanjutnya akan diproses di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Minyak yang terikut bersama *sludge* yang keluar melalui *nozzle-nozzle*, inilah yang harus diminimalkan karena tahap ini merupakan tahap terakhir dalam pengutipan minyak dari *sludge* yang artinya bila terikut bersama *sludge* disebut dengan *oil losses*.

2.2 Vibrating Screen

Vibrating Screen berfungsi untuk memisahkan *crude oil* dengan *sludge* atau butiran pasir. Cara kerja *vibrating screen* adalah dengan memisahkan *crude oil* dengan *sludge* / butiran pasir dengan proses pengayakan dengan memanfaatkan *unbalance system*. *Vibrating screen* secara jelas dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Vibrating Screen

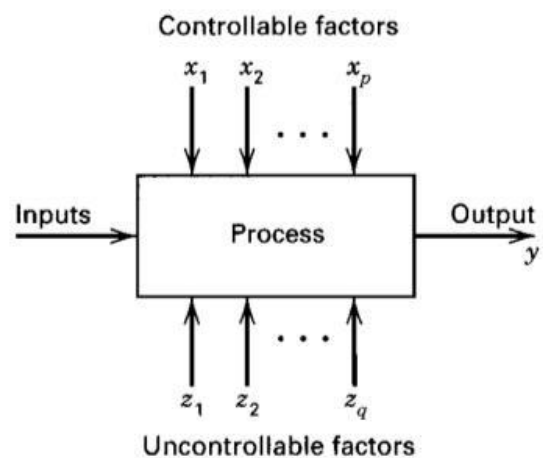
2.3 Design of Experiments (DOE)

Design of Experiments (DOE) adalah teknik eksperimental yang membantu untuk menyelidiki kombinasi terbaik dari parameter proses, kuantitas yang berubah, tingkat dan kombinasi dalam rangka

mendapatkan hasil yang statis yang dapat diandalkan. Ini adalah rute yang sistematis yang dapat diikuti untuk mencari solusi pada masalah proses industri dengan objektivitas yang lebih besar dengan menggunakan teknik eksperimental dan statistik.

2.4 Metode Taguchi

Metode Taguchi yaitu sistematika statistik pendekatan kepada *improvement* produk dan proses yang dikembangkan di Jepang oleh Dr. Genichi Taguchi yang terdiri dari tiga langkah yaitu sistem, parameter dan toleransi desain secara berturut-turut. Parameter desain digunakan untuk menemukan proses yang optimal dan meningkatkan karakteristik kualitas.



Gambar 2. Model umum penggunaan DOE

Dalam pengembangan produk yang baik menggunakan *design of experiment*, proses harus melalui tujuh tahapan :

1. Mengidentifikasi faktor kendali (*Control Factor*), faktor non-kendali (*Noise Factor*), dan hasil pengujian (*Performance Metrics*)
2. Merumuskan fungsi objektif
3. Mengembangkan rencana pengujian
4. Menjalankan pengujian
5. Melakukan analisis
6. Memilih dan mengkonfirmasi faktor hasil
7. Penggambaran dan pengulangan

3. PENGUMPULAN DATA

3.1 Data Awal Sebelum Improvement

Data awal diambil pada saat kondisi *Vibrating Screen underflow CCT 1* dan 2 sesuai dengan kondisi awal di pabrik yaitu sebelum dilakukannya analisa dan perbaikan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitasnya yang dimulai dari bulan Februari 2015 sampai dengan Maret 2015.

Hal tersebut bertujuan untuk membandingkan kondisi sebelum dan kondisi sesudah sehingga kita dapat melihat pengaruh yang terjadi setelah dilakukan kontrol terhadap faktor - faktor tersebut. Ada 4 poin yang perlu dicek pada kondisi sebelum dilakukannya perbaikan, yaitu :

1. Kondisi *Vibrating Screen underflow CCT* 1 dan 2 dengan beberapa faktor dan parameter.
2. Kandungan *oil, emulsi, water* dan *NOS* pada *Screen Waste Vibrating Screen underflow CCT* 1 dan 2.
3. Volume *drain* pasir (*NOS*) yang dapat dihasilkan pada *Vibrating Screen underflow CCT* 1 dan 2.
4. Viskositas *feeding* dan *output Vibrating Screen underflow CCT* 1 dan 2.

4. PERBAIKAN & EVALUASI HASIL

4.1 Analisa data Percobaan Taguchi dengan Hasil Perbaikan

Berdasarkan hasil perbaikan yang telah dilakukan dan pengambilan data setelah perbaikan maka didapatkan membandingkan hasil sebenarnya dengan hasil dari percobaan Taguchi yang telah dilakukan sebelumnya. Pada percobaan sebelumnya kita mendapatkan data :

Tabel 1. Hasil hipotesis data Percobaan Taguchi

Percobaan Taguchi	<i>Vibrating Screen 1</i>	<i>Vibrating Screen 2</i>	Total / Rata-rata
Volume <i>drain</i> pasir	0,273 m ³ /jam	0,273 m ³ /jam	0,546 m ³ /jam
Viskositas <i>sludge</i>	2,283 Pa s	2,283 Pa s	2,283 Pa s

Setelah dilakukannya perbaikan dan dilakukan pengambilan data, diperoleh mendapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Data hasil Perbaikan

Hasil Perbaikan	<i>Vibrating Screen 1</i>	<i>Vibrating Screen 2</i>	TOTAL / Rata-rata
Volume <i>drain</i> pasir	0,293 m ³ /jam	0,295 m ³ /jam	0,588 m ³ /jam
Viskositas <i>sludge</i>	2,163 Pa s	2,193 Pa s	2,178 Pa s

Berdasarkan kedua data tersebut, dapat diambil simpulan awal bahwa dengan menggunakan metode Taguchi, suatu sistem dan parameter yang optimal dalam suatu proses dapat ditentukan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil perbaikan dapat menjadi lebih baik bukan karena pengaruh faktor kendali (*control factor*) saja tetapi juga karena pengaruh dari faktor non-kendali (*noise factor*) yang pada penelitian kali ini meliputi :

- Penambahan *attachments Velocity Breaker* dan *Spout Baffles*
- Pembuatan sistem pembuangan *screen waste* dengan menggunakan *bin*

Dari uraian tersebut, dapat diambil sebuah catatan bahwa dengan meningkatnya volume *drain* pasir *Vibrating Screen underflow CCT* dan nilai viskositas *sludge* yang semakin kecil, akan mempengaruhi urutan proses berikutnya yang menghasilkan manfaat sangat besar.

Berdasarkan urutan proses yang terjadi pada pengolahan *sludge* pada stasiun klarifikasi, dengan meningkatnya efektivitas *Vibrating Screen underflow CCT*, akan memperkecil angka *oil losses* yang terjadi pada *Sludge Centrifuge*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perbaikan yang telah dilakukan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas *Vibrating Screen underflow CCT* 1 dan 2 terhadap viskositas *sludge* dan volume *drain* pasir maka ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil yaitu :

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas *Vibrating Screen underflow CCT* terhadap viskositas *sludge* dan volume *drain* pasir dapat dibedakan menjadi:

- a. Faktor kendali (*Control Factor*) yang meliputi ukuran *screen mesh* yang digunakan, pengaturan sudut bandul, dan pengaturan *valve by pass underflow* dan *valve feeding*
- b. Faktor non-kendali (*Noise Factor*) yang meliputi sistem pembuangan *screen waste* dan penggunaan *attachments (spout baffles dan velocity breaker)*

2. Efektivitas *Vibrating Screen Underflow CCT* terhadap viskositas *output sludge*

meningkat 33,89 % dari 3,295 Pa s menjadi 2,183 Pa s dan meningkat 880 % terhadap volume *drain* pasir dari 0,03 m³/jam menjadi 0,3 m³/jam.

3. Cara meningkatkan efektivitas *Vibrating Screen Underflow CCT* terhadap viskositas *sludge* dan volume *drain* pasir adalah:

- Mengganti ukuran *screen mesh* menjadi 30
- Mengatur sudut bandul menjadi 70°
- Mengatur *valve by pass underflow* pada posisi *closed* dan *valve feeding* posisi *open full*
- Menambahkan sistem pembuangan *screen waste* dengan *bin*
- Menggunakan *attachments (spout baffles dan velocity breaker)*

5.2 Saran

Dalam penelitian analisa efektivitas *Vibrating Screen underflow CCT* terhadap viskositas *sludge* dan volume *drain* pasir dan setelah perbaikan yang dilakukan, terdapat beberapa saran yaitu :

- Sebaiknya pembersihan *screen* dilakukan setiap *stop* proses atau untuk menghemat waktu dan mempercepat proses pembersihan *screen* maka sebaiknya disediakan cadangan *screen* yang sudah siap pakai sehingga tidak mengganggu proses pekerjaan lainnya di stasiun klarifikasi.
- Penggunaan *screen* dengan *mesh* 40 akan memberikan pengaruh yang lebih baik lagi terhadap hasil atau *output* viskositas *sludge* dan volume *drain* pasir yang dihasilkan hanya saja tingkat penyumbatan *screen* akan semakin besar dan *sludge* akan meluap apabila dipaksakan untuk mencapai kapasitas *feeding* optimal yaitu 200 liter/menit sehingga perlu adanya penambahan 1 unit lagi *Vibrating Screen underflow CCT*.
- Perbaikan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas *Vibrating Screen underflow CCT* ini telah meringankan kerja operator dan diharapkan stasiun klarifikasi memiliki nilai lebih dari segi 5K2S.
- Untuk mencegah penyumbatan pada *screen* akibat *fibre* dan kotoran lain, *Vibrating Screen underflow CCT* dapat dilengkapi dengan *Ball Tray Assembly* atau *Screen Cleaning Ring Assembly*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hugh D Young & Roger A. Freedman 2002. *Fisika Universitas / Edisi Kesepuluh / Jilid 1* . Jakarta : Erlangga.
- [2] Preben. H. & Fiona. R 2005. *Metrologi : Sebuah Pengantar*. Jakarta : Puslit KIM - LIPI
- [3] PT. Astra Agro Lestari Tbk. 2009. *Brevet Dasar 2A Pabrik Kelapa Sawit*. Jakarta : PT. Astra Agro Lestari.
- [4] AMKCO Process Equipment PTE Ltd. 2011. *Instruksi Manual Untuk AMKCO Vibra-Screen Separator*. Medan : AMKCO Process Equipment PTE Ltd.
- [5] Coleman and Montgomery. 1993. *Design and analysis of Experiment*. New Jersey : Lolicut Ltd.