

PERBAIKAN UNIT HYDROCYCLONE MENGGUNAKAN METODE 8 STEPS UNTUK MENGURANGI LOSSES KERNEL PT KARYA TANAH SUBUR

Edwar Rosyidi, S.T., M.T.CSCA.¹ Intan Giovani²

1. Teknik Produksi dan Proses Manufaktur, Politeknik Astra, Jakarta, 14330, Indonesia

2. Teknik Rekayasa Logistik, Politeknik Astra, Jakarta, 14330, Indonesia

E-mail :edward.rosyidi@polytechnic.astra.ac.id¹, intangiovanni01@gmail.com²

Abstrak-- Perkebunan memiliki beberapa komoditas, salah satunya adalah kelapa sawit yang merupakan komoditas unggulan pada perkebunan. Perkebunan diolah dengan bantuan alat. Hydrocyclone adalah suatu alat pemisah yang biasa digunakan dalam industri pengolahan minyak kelapa sawit untuk memisahkan bahan berdasarkan berat jenisnya. PT Karya Tanah Subur, merupakan sebuah anak perusahaan dari PT Astra Agro Lestari Tbk yang mengelola kelapa sawit menjadi Crude Palm Oil. Perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan produk kelapa sawit ini menghadapi tantangan dalam pengoperasian unit hydrocyclone mereka. Salah satu masalah yang sering terjadi adalah tingginya losses kernel, yang menyebabkan rendahnya efisiensi pemisahan biji-bijian. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi losses kernel di PT Karya Tanah Subur menggunakan metode eight steps yang melibatkan analisis menyeluruh terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja unit hydrocyclone. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menerapkan metode 8 langkah, losses kernel pada unit hydrocyclone di PT Karya Tanah Subur mengalami penurunan sebanyak 4% dengan dilakukannya pergantian cone kernel hydrocyclone dengan standar cone dan pipa inlet dome hydrocyclone yang telah ditetapkan.

Kata Kunci : Hydrocyclone, Losses Kernel, Metode 8 Steps

Abstrak-- The plantation has several commodities, one of which is oil palm which is the main commodity in the plantation. Plantations are processed with the help of tools. Hydrocyclone is a separator commonly used in the palm oil processing industry to separate materials based on their specific gravity. PT Karya Tanah Subur, is a subsidiary of PT Astra Agro Lestari Tbk which manages palm oil into Crude Palm Oil. This company engaged in the processing of palm oil products faces challenges in operating their hydrocyclone unit. One problem that often occurs is high kernel losses, which causes low grain separation efficiency. This study aims to reduce kernel losses at PT Karya Tanah Subur using the eight steps method which involves a thorough analysis of the factors that affect the performance of the hydrocyclone unit. The results of this study indicate that by applying the 8-step method, kernel losses in the hydrocyclone unit at PT Karya Tanah Subur decreased by 4% by replacing the hydrocyclone kernel cone with the standard cone and inlet dome hydrocyclone pipe that had been set.

Kata Kunci : Hydrocyclone, Kernel Losses, 8-Step Method

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris yang berarti sektor pertanian memegang peranan penting bagi perekonomian nasional dengan tujuh subsektor, yaitu tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, perikanan, kehutanan, dan jasa pertanian [1]. Kelapa sawit merupakan komoditas unggulan perkebunan.

PT Astra Agro Lestari Tbk merupakan salah satu perusahaan kelapa sawit terbesar di Indonesia dengan PT Karya Tanah Subur adalah cabang perusahaannya. PT Karya Tanah Subur mengolah Tandan Buah Segar (TBS) yang berasal dari kebun inti dan luar dengan kapasitas olah adalah 60 ton/jam menggunakan sistem perebusan *horizontal sterilizer indexer* dan menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) serta inti sawit (*kernel*) sebagai *output* produksi.

TBS akan melalui serangkaian proses mulai dari penimbangan tonase buah hingga sampai di stasiun *press*, sehingga dihasilkan *crude oil* dan *cake* yang akan diproses secara terpisah. *Crude Oil* akan diproses di stasiun klarifikasi, sedangkan *cake* yang akan

didistribusikan menggunakan *Cake Braker Conveyor* (CBC) akan di proses di stasiun *kernel*.

Pada stasiun *kernel*, *cake* akan di proses pada unit *Nut Polishing Drum* (NPD), *destoner*, *ripple mill*, *Light Tenera Dry Separator* (LTDS) I & II, hingga sampai pada unit *hydrocyclone*. *Kernel hydrocyclone* sebagai *output* produksi memiliki parameter sebagai standar kualitas yang harus dicapai dengan parameter standar sebagai berikut.

Tabel 1. Standar *losses* dan *dirt hydrocyclone*

Komponen	Parameter	Standar (%)
Kernel Hydrocyclone	Dirt	Maks. 6%
	Losses	Maks. 2%

Tabel 1 menampilkan parameter standar yang digunakan pada proses produksi *kernel* di PT Karya Tanah Subur. Proses produksi atau pengolahan *kernel* secara khusus dilakukan pada unit *hydrocyclone*. Unit *hydrocyclone* yang digunakan untuk memproduksi *kernel* berjumlah 2 (dua) unit dengan satu sumber *feeding*.

Tabel 2. Data *losses kernel hydrocyclone* nomor 2

No	Tanggal	Losses kernel hydrocyclone (%)
		Maksimal 2%
1	7 Januari 2023	5.01
2	9 Januari 2023	5.11
3	10 Januari 2023	7.31
4	11 Januari 2023	6.38
5	12 Januari 2023	9.77
6	13 Januari 2023	6.36
7	14 Januari 2023	9.29
8	16 Januari 2023	10.12
9	17 Januari 2023	8.22
10	18 Januari 2023	7.44
11	20 Januari 2023	7.36
12	21 Januari 2023	6.39
13	24 Januari 2023	10.24
14	27 Januari 2023	9.28
15	28 Januari 2023	7.94
16	29 Januari 2023	7.69
17	30 Januari 2023	5.41
18	31 Januari 2023	5.26
19	2 Februari 2023	6.55
20	3 Februari 2023	8.52
21	7 Februari 2023	8.34
22	9 Februari 2023	14.26
23	10 Februari 2023	11.07
24	11 Februari 2023	7.49
25	13 Februari 2023	8.80
26	14 Februari 2023	12.91
27	15 Februari 2023	9.81
28	16 Februari 2023	8.94
29	17 Februari 2023	8.76
Rata – rata		8.28

Produksi harian PT Karya Tanah Subur periode Januari – Februari 2023. Angka *losses kernel hydrocyclone* cenderung fluktuatif dan *losses* tertinggi didominasi dengan adanya penggunaan unit *hydrocyclone* nomor 2, sedangkan ketika kegiatan operasional berjalan dengan menggunakan unit *hydrocyclone* nomor 1 *losses kernel hydrocyclone* tidak jauh dari standar 2%. Maka dari itu, diperlukan penelitian sebagai suatu upaya untuk mengurangi *losses kernel hydrocyclone* pada unit *hydrocyclone* nomor 2.

Tabel 3. Deviasi data

Jenis	BULAN						
	NOV.	X2 - X1	DES.	X3 - X2	JAN.	X4-X3	FEB.
LTDS-2	8.19	-1.72	6.47	1.71	8.18	1.18	9.36
LTDS-1	4.22	1.68	5.9	0.36	6.26	-0.13	6.13
Fibre Cyc	3.58	-0.7	2.88	0.8	3.68	1.3	4.98
HDC	2.6	-0.14	2.46	4.75	7.21	2.06	9.27
Destoner	0.79	0.44	1.23	-0.45	0.78	0.27	1.05

Jika seperti gambar berikut.

Tabel 3 dilihat lebih detail, unit *hydrocyclone* memiliki persentase deviasi nilai *losses* yang cukup tinggi dibandingkan keempat sub-topik lainnya, yaitu sebesar 4.75% yang terjadi pada periode Desember 2022 – Januari 2023 dan 2.06% pada periode Januari – Februari 2023.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *eight steps* atau QCC. *Quality Control Circle* (QCC) adalah upaya untuk meningkatkan mutu dan produktivitas serta kinerja suatu satuan kerja baik di dunia usaha sehingga dapat mencapai tujuan secara optimal [2]. Tujuan *Quality Control Circle* (QCC) adalah mendayagunakan seluruh aset yang dimiliki perusahaan atau instansi terutama sumber daya manusianya secara lebih baik, guna meningkatkan mutu [3]. Metode ini dibantu dengan 7 *tools* dengan tahapan penelitian sebagai berikut.

1. Menentukan tema

Tahap ini berguna untuk mengarahkan usaha perbaikan pada area yang paling kritis. Penentuan tema bertujuan agar fokus penelitian dapat lebih tajam dan penyelesaian yang dihasilkan lebih terukur.

Gambar 1. Grafik terjadi *losses*

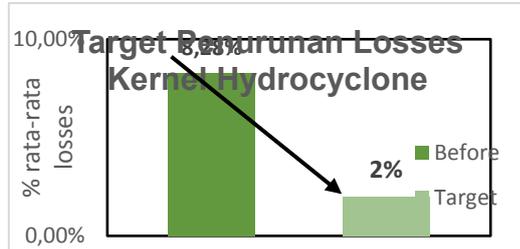
Berdasarkan Gambar 1 menampilkan nilai rata-rata terhadap persentase angka *losses* setiap bulannya pada kelima sub-topik dengan angka persentase tertinggi terjadi pada unit *Light Tenera Dry Separator* (LTDS) 2. Sehingga, topik permasalahan yang memiliki nilai rata-rata persentase tertinggi harus diselesaikan terlebih dahulu daripada topik lainnya.

Namun, pada bulan Januari – Februari 2023 terjadi lonjakan angka rata-rata *losses kernel* pada unit *hydrocyclone* secara berurutan, yaitu sebesar 7.21% dari 2.46% pada bulan Desember 2022 dan 9.27% dari 7.21% pada Januari 2023 seperti gambar berikut.

Sehingga diputuskan penelitian ini akan menyelesaikan permasalahan *losses kernel* pada unit *hydrocyclone* karena *losses* pada unit tersebut memiliki persentase deviasi *losses* yang cukup signifikan dibandingkan keempat sub-topik lainnya.

2. Menetapkan target

Target perbaikan adalah untuk menurunkan persentase *losses kernel hydrocyclone* nomor 2 sesuai dengan parameter standar yaitu 2% dari rata-rata *losses kernel* sebesar 8.28%.



Gambar 2. Target penelitian

Kemudian menyusun target dengan metode SMART sebagai berikut.

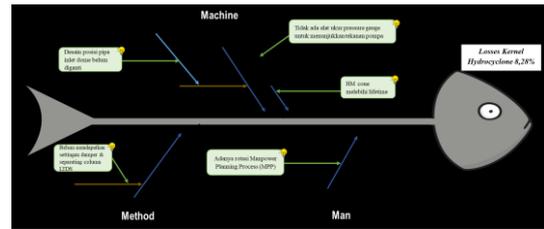
Tabel 4. Target dengan SMART

Target Perbaikan Menggunakan Metode SMART	
<i>Specific</i>	Melakukan perbaikan dan memberikan usulan perbaikan agar <i>losses kernel hydrocyclone</i> dapat sesuai standar
<i>Measureable</i>	Menurunkan <i>losses kernel hydrocyclone</i> agar sesuai standar, yaitu maksimal 2%
<i>Achievable</i>	Dapat tercapai dengan adanya <i>manpower</i> serta waktu yang cukup
<i>Reasonable</i>	Menurunkan kerugian perusahaan akibat <i>losses kernel hydrocyclone</i>
<i>Timebase</i>	Target waktu penyelesaian penelitian serta <i>improvement</i> Juni 2023

Penyusunan target ini telah disesuaikan dengan kondisi yang ada di lapangan serta waktu penelitian yang telah ditetapkan.

3. Analisa faktor penyebab

Tahap ini adalah analisa yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya masalah dengan bantuan *fishbone* diagram sebagai berikut.



Gambar 3. Fishbone diagram

Analisa dilakukan menyesuaikan dengan keadaan di lapangan dengan kondisi unit sebagai berikut.



Gambar 4. Kondisi unit *hydrocyclone*

Gambar 4 A merupakan unit *hydrocyclone* nomor 1 dan Gambar 4 B merupakan unit *hydrocyclone* nomor 2. Kondisi yang terjadi adalah adanya perbedaan posisi pipa *inlet dome*-nya, dimana posisi pipa *inlet dome* Gambar 4 B menjorok ke tengah. Hal ini berarti konsep tangensial *inlet* pada pipa tidak terpenuhi, sehingga aliran yang masuk ke dalam unit *hydrocyclone* akan menimbulkan turbulensi karena fluida menabrak *vortex finder* yang terdapat di dalam *dome hydrocyclone* tersebut. Kedua pipa *inlet*, baik pada *dome shell*, maupun *kernel*, sama-sama tidak tangensial.

4. Merencanakan perbaikan

Selanjutnya dilakukan perencanaan untuk menangani masalah tersebut dengan metode 5W+1H sebagai berikut.

Tabel 5. 5W+1H

No	Faktor	What	Why	How	When	Where	Who
		Pemisahan <i>shell</i> dan <i>kernel</i> kurang maksimal	Permukaan <i>cone</i> sudah aus	Penggantian <i>cone</i>	16 Maret 2023	Stasiun <i>Kernel</i>	Operator <i>Maintenance</i>
1	<i>Machine</i>	Kinerja HDC nomor 2 tidak maksimal	Desain posisi pipa <i>inlet dome</i> belum diganti	Mengganti pipa <i>inlet dome</i>	28 Juni 2023	Stasiun <i>Kernel</i>	Kontraktor
		Komposisi <i>feeding</i> ke <i>hydrocyclone</i> tidak standar	Belum mendapatkan <i>setting-an damper & separating column</i> LTDS	Melakukan <i>setting</i> ulang pada <i>damper & separating column</i> LTDS	Agustus	Stasiun <i>Kernel</i>	Operator <i>Maintenance</i>
2	<i>Man</i>	Operator tidak fanatik operasional dan <i>troubleshooting</i> mesin	Adanya rotasi <i>Manpower Planning Process</i> (MPP)	Mengadakan <i>training</i> secara periodik	Periodik	Kantor Pabrik	Asisten PPC
3	<i>Method</i>	Tekanan pompa tidak dapat diketahui secara langsung	Tidak ada <i>pressure gauge</i> untuk menunjukkan tekanan pompa HDC	Menambahkan <i>pressure gauge</i> pada pompa HDC	Agustus	Stasiun <i>Kernel</i>	Operator <i>Maintenance</i>

Ketiga faktor pada perencanaan akan diselesaikan sesuai dengan “HOW” sebagai penanganannya.

5. Melaksanakan perbaikan

Kemudian dilakukan implementasi dari rencana penyelesaian sesuai dengan Tabel 5.

a. Penggantian *cone kernel hydrocyclone*

Penggantian *cone kernel hydrocyclone* disebabkan oleh *hourmeter* (HM/*lifetime*) sudah melebihi batas maksimal pemakaian, yaitu mencapai 1113 jam. Maka dari itu diperlukan adanya penggantian *cone*.



Gambar 5. Permukaan *cone kernel hydrocyclone*



Gambar 6. Proses penggantian *cone kernel hydrocyclone*

Gambar 5 menampilkan perbedaan kondisi *cone* yang sudah melebihi *hourmeter* (*lifetime*), yaitu 1113 jam dengan brand Asia Raya Foundry (ARF).

Sedangkan Gambar 6 menampilkan proses penggantian *cone kernel hydrocyclone* oleh *man power* saat sudah melebihi *lifetime cone hydrocyclone* tersebut.

a. Penggantian unit *hydrocyclone*



Gambar 7. Penggantian unit *hydrocyclone*

Gambar 7 menampilkan perbedaan kondisi unit *hydrocyclone* untuk menangani kinerja HDC yang tidak maksimal dengan mengganti pipa *inlet dome*. Namun,

karena pipa ini telah di las terhadap *body hydrocyclone*, maka dari itu dilakukan penggantian unit *hydrocyclone*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini menjelaskan hasil implementasi dengan melanjutkan tahapan metode *eight steps*.

6. Evaluasi hasil

Implementasi yang telah dilakukan, kemudian dilakukan pemantauan pada HDC nomor 2 guna mengetahui apakah telah sesuai dengan kebutuhan dan target. Data pemantauan *losses kernel hydrocyclone* setelah penggantian *cone* sebagai berikut.

Tabel 6. Data *losses kernel hydrocyclone* setelah penggantian *cone*

Sampel Ke-	Losses kernel hydrocyclone (%)
1	5
2	6
3	6
4	7
5	8
6	7
7	7
8	6
9	8
10	6
11	8
12	8
Average	6.83

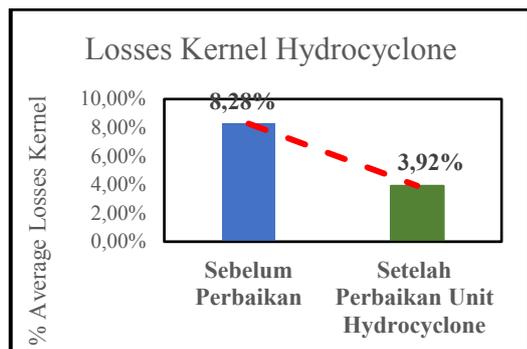
Tabel 6 menunjukkan *spotcheck* sampel secara langsung di lapangan diperoleh 12 sampel *losses* dengan persentase rata-rata *losses kernel* telah menurun dari *losses* awal 8,28% menjadi 6,83%.

Kemudian dilanjutkan dengan pemantauan setelah adanya penggantian unit *hydrocyclone* sebagai berikut.

Tabel 7. Data *losses kernel hydrocyclone* setelah penggantian unit *hydrocyclone*

Sampel Ke-	Losses kernel hydrocyclone (%)
1	4
2	4
3	5
4	4
5	5
6	3
7	4
8	4
9	3
10	4
11	4
12	3
Average	3.92

Tabel 7 menunjukkan 12 sampel *losses* pemantauan juga dengan persentase rata-rata *losses kernel* telah menurun dari *losses* awal 8,28%. Kemudian telah turun sebelumnya yaitu 6,83% dan kemudian turun lagi menjadi 3,92%.



Gambar 8. Persentase penurunan *losses kernel hydrocyclone*

Sehingga Gambar 8 menampilkan grafik terjadinya penurunan persentase *losses kernel hydrocyclone* dari sebelum perbaikan yaitu 8,28%. Setelah perbaikan menurun menjadi 3,92%.

Selanjutnya melakukan *training* secara berkala yang dilakukan oleh asisten PPC kepada *man power* yang bersangkutan terkait adanya perbaikan dan standarisasi yang akan dilakukan pada unit *hydrocyclone* untuk

menjaga angka persentase *losses kernel hydrocyclone* ini.

Penurunan ini memang belum mencapai target yang diinginkan karena baru dilakukan 3 jenis rencana perbaikan akibat keterbatasan waktu penelitian yang menyebabkan penelitian tidak dapat dicapai dengan maksimal. Namun, jika semua rencana perbaikan dilakukan, persentase *losses* ini akan mencapai target dan angka penurunan akan termasuk ke parameter standar.

7. Standarisasi

Standarisasi yang dilakukan dengan melakukan penggantian *cone* secara berkala, yaitu ketika sudah melewati batas *lifetime*, 1131 jam. Selain itu diperlukan posisi pipa *inlet* ke *dome hydrocyclone* yang tepat dipinggir body unit agar tidak menimbulkan frekuensi dan tingginya turbulensi dari aliran fluida di dalam *dome*.

8. Merencanakan perbaikan selanjutnya

3 jenis rencana perbaikan telah dilakukan, 2 rencana perbaikan lainnya akan dijadikan topik untuk rencana perbaikan selanjutnya sesuai dengan Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 8. Rencana perbaikan selanjutnya

No	Faktor	What	Why	How	When	Where	Who
1	Machine	Komposisi <i>feeding</i> ke <i>hydrocyclone</i> tidak standar	Belum mendapatkan <i>setting-an damper & separating column LTDS</i> Tidak ada <i>pressure gauge</i>	Melakukan <i>setting</i> ulang pada <i>damper & separating column LTDS</i>	Agustus	Stasiun <i>Kernel</i>	Operator <i>Maintenance</i>
3	Method	Tekanan pompa tidak dapat diketahui secara langsung	untuk menunjukkan tekanan pompa <i>HDC</i>	Menambahkan <i>pressure gauge</i> pada pompa <i>HDC</i>	Agustus	Stasiun <i>Kernel</i>	Operator <i>Maintenance</i>

Rencana perbaikan ini dapat dilanjutkan oleh operator *maintenance* dalam penyettingan ulang *damper* dan *separating column LTDS* dan penambahan *pressure gauge* pada pompa *HDC* dengan bantuan pemantauan secara berkala agar menjaga angka persentase *losses kernel hydrocyclone* yang telah dilakukan perbaikan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan *losses kernel hydrocyclone* sebesar 4.36% dari *losses* awal sebesar 8.28% menjadi 3.92% setelah dilakukan perbaikan unit *hydrocyclone*. Hal ini terjadi akibat *cone* telah diganti sesuai dengan *lifetime*-nya dan posisi pipa *inlet dome* telah tepat dipinggir body, sehingga konsep tangensial dapat terpenuhi dan menghindari adanya turbulensi terhadap aliran fluida di dalam *dome* yang menyebabkan tingginya *losses kernel hydrocyclone*.

Selain itu diperlukan adanya komposisi umpan (*feeding*) ke *hydrocyclone* yang fluktuatif akibat dipengaruhi oleh kondisi isi *hopper rippe mill* dan

kesesuaian *throughput* pabrik selama proses produksi berlangsung untuk menjaga angka *losses kernel hydrocyclone* tetap sesuai parameter standar.

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] S. P. BPS, "Data Sensus Perkebunan," *Badan Pusat Statistik*, 2023. <https://sensus.bps.go.id/st2023/>

[2] L. Dai, B. Zhou, Z. Cui, X. Han, and X. Qu, "Application of Three-dimensional Tool Synthesis Model based on Quality Control Circle in Nursing Care of Patients with Indwelling Nasogastric Tube.," *Indian J. Pharm. Sci.*, vol. 81, 2019.

[3] Y. Liu and B. Lin, "Application of quality control circle in the treatment of moderate cancer pain in inpatients.," *Jpn. J. Clin. Oncol.*, vol. 50, no. 5, pp. 581–585, 2020.