



PAPER – OPEN ACCESS

Usulan Perbaikan Brondolan Lengket di Janjang Kosong pada Stasiun Thresher dengan Metode Cause and Effect Diagram pada PT. XYZ

Author : Nazaruddin Matondang dan Erik Permana Arifin
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1029
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 3 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Usulan Perbaikan Brondolan Lengket di Janjang Kosong pada Stasiun *Thresher* dengan Metode *Cause and Effect Diagram* pada PT. XYZ

Nazaruddin Matondang¹, Erik Permana Arifin²

¹Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Kota Medan, Indonesia

²Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Kota Medan, Indonesia

erikliuu@outlook.com, nazarmtd60@gmail.com

Abstrak

Kelapa sawit (*Elaeis Guineensis*) menghasilkan minyak tumbuhan atau crude palm oil (CPO) yang dapat diproses menjadi berbagai macam produk olahan. Diantaranya yaitu oleh industri non pangan, seperti oleokimia (fatty acid, fatty alcohol, gliserin), sabun, shampoo, biodiesel dan industri pangan, seperti vegetable ghee, margarin, shortening, cocoa butter substitutes dan minyak goreng. Dapat dipastikan bahwa lebih dari separuh barang kebutuhan sehari-hari di supermarket yang diperjualbelikan, bahan baku utama dan bahan baku sampingannya berasal dari hasil minyak sawit. Tahapan proses produksi industri minyak kelapa sawit (CPO) memiliki tujuh tahap proses produksi yang terdiri dari stasiun reception, loading ramp, sterilizer, thresher, press, klarifikasi dan storage. Namun pada proses produksi di stasiun thresher terdapat gangguan karena masih terdapat brondolan yang masih lengket di janjang kosong. Jadi penelitian ini dilakukan dengan metode Cause and Effect Diagram untuk mengetahui penyebab utama permasalahan yang terjadi di dalam stasiun thresher. Analisa metode ini diharapkan mampu memberi usulan agar mampu meningkatkan tingkat produktivitas pabrik.

Kata kunci: *Cause and Effect Diagram*, *Perbaikan Produktivitas*, *Kelapa Sawit*

Abstract

Palm oil (Elaeis Guineensis) produces plant oil or crude palm oil (CPO) which can be processed into various processed products. Among them are non-food industries, such as oleochemicals (fatty acids, fatty alcohols, glycerin), soaps, shampoos, biodiesel and food industries, such as vegetable ghee, margarine, shortening, cocoa butter substitutes and cooking oil. It can be ascertained that more than half of the daily necessities in the supermarket are traded, the main raw materials and by-products come from palm oil. The stages of the production process of the palm oil industry have seven stages of the production process consisting of a reception station, loading ramp, sterilizer, thresher, press, clarification and storage. But in the production process at the thresher station there are disturbances because there are still has a bunch along the empty bunch. So this research was conducted using the Cause and Effect Diagram method to find out the main causes of problems that occur in the thresher station. Analysis of this method is expected to be able to give suggest to increase the level of factory productivity.

Ke0yword: *Cause and Effect Diagram*, *Productivity Improvement*; *Palm Oil*

1. Latar Belakang

CPO merupakan andalan produk PT XYZ sebagai bahan baku, minyak goreng. Dalam mencapai keuntungan maksimum maka diperlukan penghasil CPO yang produktif dan efisiensi dalam proses produksi. PT. XYZ merupakan pabrik yang mengolah bahan baku kelapa sawit menjadi produk setengah jadi berupa minyak kelapa sawit (CPO). Perusahaan dalam melakukan proses produksi mengharapkan kekurangan kecacatan dan mengoptimalkan jumlah rendemen. Salah metode diterapkan didalam perusahaan adalah melakukan pengoptimalan jumlah rendemen CPO dan PKO. Salah satu sistem manajemen diterapkan untuk mendapat optimasi dalam jumlah rendemen adalah dengan menggunakan pengendalian kualitas. Pabrik berupaya melakukan optimasi hasil rendemen serta perbaikan mutu produk agar tidak mengalami kecacatan, Dalam mencegah terjadinya kecacatan dalam proses produksi perusahaan memberikan beberapa batasan dan standardisasi dalam suatu produk. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kehilangan CPO. Kehilangan CPO memberikan dampak merugikan bagi perusahaan, Pngendalian kualitasn untuk presentase kehilangan CPO apakah masi dalam hal yang wajar dan yang telah ditetapkan standarisasi oleh perusahaan. Pengendalian kualitas jugKecacatan dalam proses produksi akan menyebabkan kehilangan minyak Pabrik memiliki kapasitas olah sebesar 60 ton/jam.

Penelitian ini bertujuan melakukan pengembangan pada kelemahan yang terjadi difishbone diagram dengan mengenali *root causes* yang merupakan *common cause variations*. Analisa dilakukan terhadap fishbone diagram untuk mengidentifikasi karakteristik dan kelebihan/ kekurangan. Hasil dari Analisa tersebut untuk mengatasi permasalahan yang ada berupa kecacatan dalam suatu produk. Pengidentifikasi permasalahan dilakukan dengan cara menggunakan *fishbone diagram*.

Tingkat efektivitas dan efisiensi pengolahan kelapa sawit juga dipengaruhi oleh derajat kematangan buah yang dapat diketahui melalui sortir buah sebelum diolah. Standar derajat kematangan buah yang telah distandarkan agar proses di PKS dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Analisis kehilangan minyak terdapat beberapa kesalahan dalam proses produksi sehingga memperoleh kadar *oil loses* tinggi [1]. Dalam industri manufaktur pengendalian mutu adalah faktor kunci keberhasilan bisnis. Kualitas didasarkan pada proses produksi yang sistematis sebagai persyaratan untuk pelanggan. Kualitas didefinisikan sebagai metode peningkatan dan perbaikan produk untuk menjadi lebih baik dalam memenuhi kebutuhan telah dispesifikasikan oleh dan distandardisasi pabrik. Kualitas juga dapat mengukur kepuasan pelanggan. Jika kualitas tidak sesuai ekpetasi maka akan menyebabkan kurangnya rasa kepercayaan untuk pelanggan. Berikut merupakan standar derajat kematangan buah yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Derajat Kematangan Buah yang telah Distandarkan

No	Fraksi Buah	Persyaratan	Sifat Fisik	Jumlah Brondolan
1	Fraksi 00 (F-00)	0%	Sangat Mentah	Tidak ada
2	Fraksi 0 (F-0)	<5%	Mentah	1-12,5% buah luar
3	Fraksi 1 (F-1)	0%	Kurang Mentah	12,5-25% buah luar
4	Fraksi 2 (F-2)	>90%	Matang	25-50% buah luar
5	Fraksi 3 (F-3)	0%	Matang	50-75% buah luar
6	Fraksi 4 (F-4)	<3%	Lewat Matang	75-100% buah luar
7	Fraksi 5 (F-5)	<2%	Terlalu Matang	Buah dalam ikut membrondol
8	Brondolan	9,5%		
9	Tandan Kosong	0%		
10	Panjang Tangki TBS	<2,5 cm		

Proses produksi minyak kelapa sawit memiliki tujuh tahap proses produksi yang terdiri dari stasiun *reception*, *loading ramp*, *sterilizer*, *thresher*, *press*, klarifikasi dan *storage*. Pengulangan proses produksi menghambat tingkat produktivitas perusahaan. Pada penelitian ini, peneliti memutuskan untuk menganalisis proses produksi pada stasiun *thresher*. Pada stasiun *thresher*, terjadi proses pembantingan agar brondolan dan janjang kosong dapat berpisah. Setelah brondolan terpisah dengan janjang kosong, janjang kosong diangkat menggunakan *empty bunch conveyor* ke penumpukan janjang kosong. Namun apabila terdapat brondolan yang masih lengket di janjang kosong, operator akan meletakkannya ke lori kembali agar di banting ulang di *thresher drum*. Standar yang ditetapkan oleh manajer pabrik bahwa banyaknya brondolan yang masih lengket di janjang kosong sebanyak maksimal 3%. Jumlah brondolan yang lengket selama 30 hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Brondolan Lengket di *Empty Bunch Conveyor*

No	Tanggal	TBS Masuk	Brondolan Lengket
1	15 Juli 2019	2.800	96
2	16 Juli 2019	2.800	102
3	17 Juli 2019	2.700	92
4	18 Juli 2019	2.900	111
5	19 Juli 2019	2.400	113
6	22 Juli 2019	2.600	104
7	23 Juli 2019	2.600	91
8	24 Juli 2019	2.600	93
9	25 Juli 2019	2.700	114
10	26 Juli 2019	2.800	95
11	29 Juli 2019	2.800	116
12	30 Juli 2019	2.500	101
13	31 Juli 2019	2.600	111
14	01 Agustus 2019	2.600	113
15	02 Agustus 2019	3.000	102
16	05 Agustus 2019	3.000	112
17	06 Agustus 2019	2.800	99
18	07 Agustus 2019	2.800	96
19	08 Agustus 2019	2.600	96
20	09 Agustus 2019	2.600	118
21	12 Agustus 2019	2.500	91
22	13 Agustus 2019	2.600	114
23	14 Agustus 2019	2.600	111
24	15 Agustus 2019	2.700	118
25	16 Agustus 2019	2.800	97
26	19 Agustus 2019	2.700	94
27	20 Agustus 2019	2.700	118
28	21 Agustus 2019	2.800	98
29	22 Agustus 2019	2.800	94
30	23 Agustus 2019	2.500	114
Total		80.900	3.124

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan jenis penelitian deskriptif yaitu penelitian untuk mendeskripsikan secara sistematis, faktual, dan akurat tentang fakta-fakta dan sifat-sifat suatu objek tertentu [2]. Penelitian deskriptif ini berbentuk *survey reasearch* yaitu penelitian melakukan tinjauan langsung untuk melihat kondisi *existing* untuk mendapatkan fakta-fakta yang ada secara langsung yang dijadikan objek penelitian. Metode pengumpulan data ini menggunakan metode pengumpulan data primer yang diambil di lapangan [3].

Variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah [4]:

1. Variabel independen, adalah variabel bebas yang mempengaruhi variabel dependen baik secara positif maupun secara negatif. Variabel independen dalam penelitian ini adalah :
 - a. Brondolan lengket.
2. Variabel dependen, merupakan variabel yang nilainya dipengaruhi oleh nilai variabel lainnya. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah :
 - a. Identifikasi permasalahan.
 - b. Usulan Perbaikan

Langkah-langkah penelitian pada PT. XYZ adalah sebagai berikut:

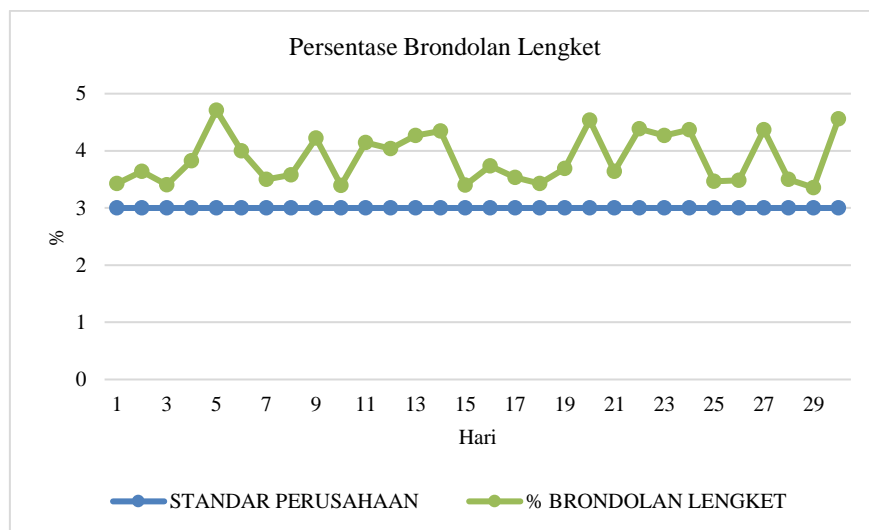
1. Identifikasi Masalah
2. Pengumpulan data brondolan yang lengket.
3. Pengolahan Data menggunakan *Cause and Effect Diagram*
4. Usulan upaya Perbaikan di stasiun *thresher*

3. Hasil dan Pembahasan

Dari data jumlah brondolan yang lengket selama 30 hari kemudian dibuat ke dalam tabel untuk memudahkan peneliti menganalisa data tersebut. Tabel 3 merupakan rekapan persentase brondolan lengket di mesin *Empty Bunch Conveyor* dan secara grafik dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase Brondolan Lengket di *Empty Bunch Conveyor*

No	Tanggal	Standar Perusahaan	TBS Masuk	Brondolan Lengket	% Brondolan Lengket
1	15 Juli 2019	3%	2.800	96	3,43%
2	16 Juli 2019	3%	2.800	102	3,64%
3	17 Juli 2019	3%	2.700	92	3,41%
4	18 Juli 2019	3%	2.900	111	3,83%
5	19 Juli 2019	3%	2.400	113	4,71%
6	22 Juli 2019	3%	2.600	104	4,00%
7	23 Juli 2019	3%	2.600	91	3,50%
8	24 Juli 2019	3%	2.600	93	3,58%
9	25 Juli 2019	3%	2.700	114	4,22%
10	26 Juli 2019	3%	2.800	95	3,39%
11	29 Juli 2019	3%	2.800	116	4,14%
12	30 Juli 2019	3%	2.500	101	4,04%
13	31 Juli 2019	3%	2.600	111	4,27%
14	01 Agustus 2019	3%	2.600	113	4,35%
15	02 Agustus 2019	3%	3.000	102	3,40%
16	05 Agustus 2019	3%	3.000	112	3,73%
17	06 Agustus 2019	3%	2.800	99	3,54%
18	07 Agustus 2019	3%	2.800	96	3,43%
19	08 Agustus 2019	3%	2.600	96	3,69%
20	09 Agustus 2019	3%	2.600	118	4,54%
21	12 Agustus 2019	3%	2.500	91	3,64%
22	13 Agustus 2019	3%	2.600	114	4,38%
23	14 Agustus 2019	3%	2.600	111	4,27%
24	15 Agustus 2019	3%	2.700	118	4,37%
25	16 Agustus 2019	3%	2.800	97	3,46%
26	19 Agustus 2019	3%	2.700	94	3,48%
27	20 Agustus 2019	3%	2.700	118	4,37%
28	21 Agustus 2019	3%	2.800	98	3,50%
29	22 Agustus 2019	3%	2.800	94	3,36%
30	23 Agustus 2019	3%	2.500	114	4,56%
Total			80.900	3.124	-
Rata-rata			-	-	3,89%



Gambar 1. Persentase Brondolan Lengket di Empty Bunch Conveyor

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa dari hasil penyampelan selama 30 hari didapatkan bahwa terdapat total TBS masuk mencapai 80.900 bukah dengan brondolan lengket sebanyak 3.124 buah. Sehingga didapatkan rata-rata 3,87%. Artinya, persentase brondolan lengket yang diharapkan oleh perusahaan tidak terpenuhi sehingga menghambat produktivitas untuk menjadi lebih tinggi lagi. Hal ini menyebabkan kerugian pada perusahaan tersebut. Dalam melakukan pengendalian kualitas digunakan beberapa metode seperti statistical quality control. Statistical quality control adalah suatu metode digunakan untuk melakukan evaluasi dari kualitas dalam proses produksi. Alat

pengendalian kualitas ini menggunakan pendekatan metode statistik yang berupa teori probabilitas dalam pengujian dan pemeriksaan sampel pada kegiatan proses produksi,

Statistical *quality control* dibedakan beberapa kategori. Peneliti dalam melakukan penelitian menggunakan statistik process control. Statistik deskriptif (*Descriptive Statistics*) adalah metode digunakan dengan pendekatan menggambarkan karakteristik dan hubungan dari suatu produk yang mempengaruhi kualitas barang. SPC (*Statistical process control*) adalah metode dengan melakukan pemeriksaan barang secara acak hal ini bertujuan agar melihat apakah proses dalam menghasilkan suatu produk sesuai dengan kriteria dipabrik yang telah ditetapkan oleh pabrik sebelumnya. *Acceptance sampling* adalah metode dengan melakukan pemeriksaan produk sampel secara acak. Hal ini berujuan untuk memutuskan apakah produk akan diterima berdasarkan hasil sampling.

Penerimaan sampling adalah menentukan apakah produk tersebut layak diterima. Ketiga kategori *statistical quality control* terdapat perbedaan metode dimana dari kategori metode tersebut bertujuan membantu dalam mengukur dan mengontrol kualitas produk. Alat paling sering digunakan dalam melakukan pengendalian kualitas dipabrik maupun industri adalah *statistical process control*.

Tujuan dilakukan pengendalian kualitas didalam pabrik adalah untuk mengawasi resiko kerusakan yang akan terjadi selama dalam proses produksi. Kerusakan produk didalam suatu pabrik menyebabkan kerugian. Kebanyakan industri memerlukan *zero defect* dalam mengatasi *zero defect* perlu dilakukan pengendalian kualitas. Teknik pengawasan melalui pendekatan statistik membantu dalam pengawasan proses produksi dan memberikan peringatan jika terjadi penyimpangan dalam proses produksi

Penelitian menggunakan metode RCA dan *fishbone* diagram. RCA adalah suatu pendekatan untuk mengatasi permasalahan dikarenakan ketidaksesuaian dalam akar penyebab suatu permasalahan. Penerapan Metode RCA dengan ditambah metode *fishbone diagram* akan menghasilkan pendekatan yang sistematis dalam melakukan pengidentifikasi akar permasalahan. Terdapat beberapa metode RCA yaitu mengidentifikasi permasalahan, Mendefinisikan permasalahan, Pengertian masalah, Mengidentifikasi akar permasalahan, mengoreksi tindakan dan mengontrol sistem. Analisis 5 why adalah suatu metode terstruktur untuk mengajukan beberapa pertanyaan yang menjadi akar penyebab akar permasalahan. Tindakan ini mencegah agar terjadinya pengurangan tingkat kecacatan, Hasil yang diperoleh akan dilanjutkan dan diolah dengan menggunakan tahap fishbone diagram. Fishbone diagram adalah alat pengidentifikasi akar permasalahan secara detail dan terstruktur dengan cara menggambarkan dalam grafik. Konsep fishbone adalah pada permasalahan yang mendasar diletakkan pada bagian paling kanan dalam suatu diagram atau pada bagian kepala. Akar permasalahan digambarkan didalam grafik sirip dan duri. Kategori akar penyebab permasalahan terletak pada bagian start awal dimana start awal meliputi bahan baku (*material*), *machines* (mesin) dan *equipment* (peralatan), *manpower* (Sumber daya manusia) *methods* (metode), *environment* (lingkungan), dan *measurement* (pengukuran). Keenam penyebab munculnya akar permasalahan sering disebut dengan 6 M. penyebab akar permasalahan lain dipilih jika diperlukan dalam mencari akar permasalahan,

Oleh karena itu diperlukan adanya perubahan agar brondolan yang masih lengket di janjang kosong dapat berkurang sehingga dapat meningkatkan produktivitas dalam pengolahan TBS tersebut. Peneliti menggunakan metode *cause and effect diagram* atau yang dikenal sebagai diagram sebab akibat digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara

signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja [5]. Dalam mengedalikan kualitas dari produk tersebut digunakan metode SPC, Metode SPC memiliki 7 metode dalam pengukuran pengendalian kualitas. 7 Metode digunakan adalah check sheet, histogram, diagram pareto, diagram sebab akibat, scatter diagram dan diagram proses. Fishbone diagram merupakan suatu alat visual untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, dan secara grafik bentuknya seperti kerangka ikan, atau Diagram Ishikawa (*Ishikawa diagram*) karena pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Kaoru Ishikawa. Diagram sebab akibat pendekatan dilakukan untuk menganalisis secara sistematis akar permasalahan, ketidaksesuaian terjadi didalam perusahaan. Kegunaan sebab akibat dilakukan untuk melakukan pengidentifikasian akar penyebab permasalahan yang harus dicari solusi dalam memperbaiki kualitas. Diagram control merupakan salah metode pengendalian kualitas untuk mengukur kinerja perusahaan. Diagram control bertujuan untuk mengukur rata-rata yang didapatkan dari data berupa variabel dan variabel atribut. Besaran deviasi yang didapatkan dari diagram control sebesar 1-3 sigma dalam menentukan batas control. Tujuan menganalisis diagram control melihat apakah terdapat penyimpangan dalam kegiatan proses produksi terdapat lima macam metode diagram control yaitu diagram control proporsi p, Diagram control rata-rata, Diagram control rentang *rm* diagram control cacat *c* dan diagram control cacat 100 % inspeksi. Diagram digunakan dalam penelitian adalah diagram control rata-rata[6]. Peneliti menilai terdapat 4 penyebab yang menyebabkan brondolan masih lengket di jangjang kosong tersebut.

1. Pada faktor manusia

Banyaknya TBS yang masuk menyebabkan penyortir mengalami kelelahan dalam proses pemilihan TBS yang sesuai dengan standar. Selain itu, pengawasan oleh mandor dinilai kurang karena mandor mempunyai tugas untuk menandatangani surat keluar untuk supir agar dapat keluar sehingga pengecekan TBS tidaklah dengan teliti.

2. Pada faktor material

Penyortiran yang keliru karena hanya mengandalkan pengamatan visual pada TBS menyebabkan pemilihan kualitas bahan baku yang tidak bagus. Banyaknya TBS yang masuk tidak dibarengi dengan cepatnya proses perebusan yang dilakukan sehingga menyebabkan buah menjadi restan.

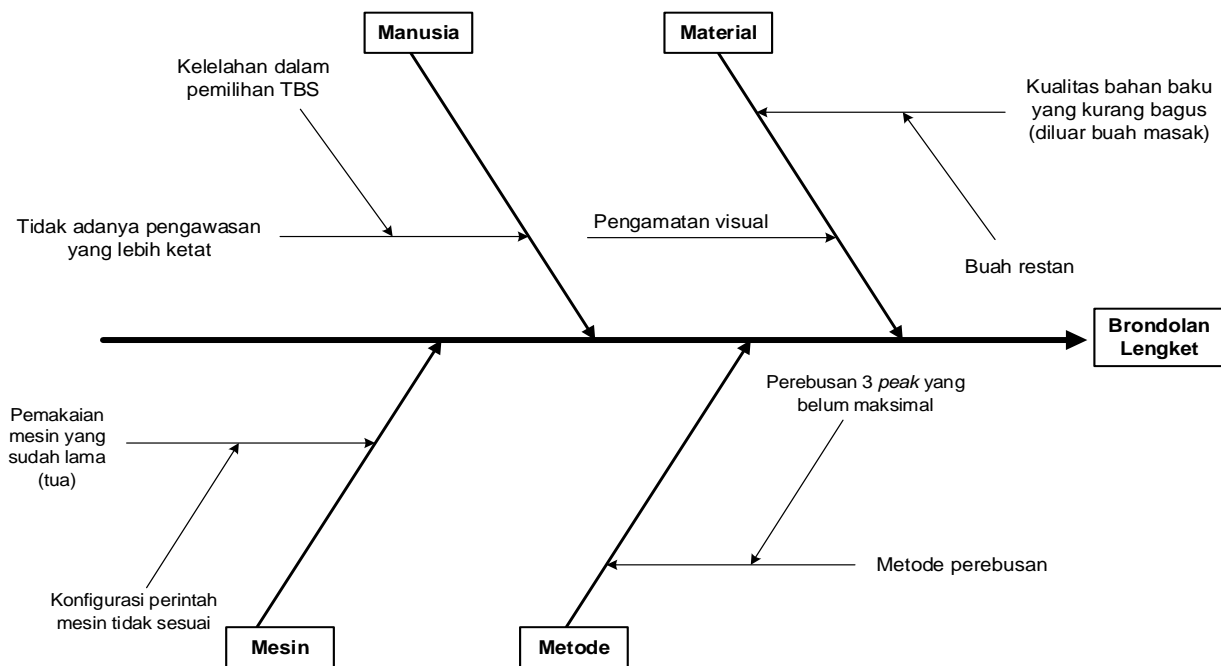
3. Pada faktor mesin

Mesin yang dipakai sudah lama dan hanya mengandalkan *pair and repaired* sehingga tidak pernah diganti menjadi mesin baru walaupun usianya yang sudah tidak ekonomis. Karenanya, konfigurasi perintah mesin sudah tidak sesuai dengan keinginan lagi.

4. Pada faktor metode

Metode perebusan yang digunakan yaitu menggunakan metode 3 *peak* masih belum maksimal karena masih terdapat brondolan lengket pada jangjang kosong tersebut.

Berikut ini merupakan gambaran *cause and effect diagram* yang diperoleh berdasarkan hasil analisis oleh peneliti yang dapat dilihat pada Gambar 2.



2. Cause and Effect Diagram Permasalahan Brondolan Lengket

Gambar

Berdasarkan Gambar 2, dapat diperoleh usulan perbaikan/solusi dari permasalahan yang dapat diuraikan menjadi berikut ini.

1. Manusi

Saran perbaikan manusia yang dapat diberikan oleh peneliti untuk perusahaan adalah perlu dilakukannya *training/workshop* kepada tiap penyortir tentang cara pemilihan buah yang tepat atau buah matang sesuai dengan kategori yang diinginkan oleh perusahaan [7].

2. Material

Saran perbaikan material yang dapat diberikan oleh peneliti untuk perusahaan adalah sebaiknya proses pemilihan TBS menggunakan alat bantu dibandingkan menggunakan pengecekan visual. Selain itu, pemilihan

TBS di kebun baik internal maupun eksternal harus diperhatikan sehingga kategori buah sawit masak dapat dipastikan telah layak untuk dipanen [8].

3. Mesin

Saran perbaikan mesin yang dapat diberikan oleh peneliti untuk perusahaan adalah sebaiknya pergantian mesin perlu diperlukan karena usia mesin yang sudah terlalu tua sehingga laju produksi tidak optimal [9].

4. Metode

Saran perbaikan metode yang dapat diberikan oleh peneliti untuk perusahaan adalah sebaiknya perebusan yang terjadi di stasiun *sterilizer* dapat berjalan dengan baik sehingga tingkat kematangan yang terjadi pada TBS dapat membuat brondolan mudah lepas dari janjang kosong [10].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses produksi untuk menjadi minyak kelapa sawit (CPO) diperlukan 7 tahapan stasiun yaitu stasiun *reception, loading ramp, sterilizer, thresher, press, klarifikasi dan storage*.
2. Jumlah brondolan lengket di *empty bunch conveyor* rata-rata 3,87% sehingga menghambat tingkat produktivitas pabrik.
3. Berdasarkan metode *cause and effect diagram*, terdapat 4 penyebab utama yang menyebabkan brondolan masih lengket di janjang kosong. Hal tersebut merupakan dari faktor manusia, material, mesin dan metode perebusan pada tandan buah segar (TBS)

Referensi

- [1] Pahan, Iyung. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Surabaya: Penebar Swadaya.
- [2] Sinulingga, Sukaria. 2011. *Metode Penelitian Edisi 1*. Medan: USU Press
- [3] Sinulingga, Sukaria. 2016. *Metode Penelitian Edisi 3*. Medan: USU Press
- [4] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta
- [5] Devani, Vera. 2014. *Analisis Kehilangan Minyak pada Crude Palm Oil dengan Menggunakan Metode Statistical Process Control*. Pekan Baru: UIN Sultan Kasim.
- [6] Arifianto, Muhammad Yogi. 2013. *Analisis On-Time Performance sebagai Upaya Mengatasi Kualitas Menggunakan Metode Diagram Kontrol dan Meningkatkan Kualitas Menggunakan Metode Pareto Chart dan Diagram Sebab Akibat*. Semarang: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Diponegoro.
- [7] Andhika Kuswardana. 2013. *Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram Method And 5 – Why Analysis) di PT. PAL Indonesia*. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
- [8] Andhika Pratam. 2017. *Analisis Produk Cacat Brake Wheel (Pt. Panasonic) Dengan Menggunakan Metode Sevens Tools Di Cv. Sumber Baja Perkasa (Subasa)*
- [9] Hari Agung. 2014. *Perbaikan Pada Fishbone Diagram Sebagai Root Cause Analysis Tool*. Universitas Gadjah Mada
- [10] Christiana. 2018. *Penggunaan Teknik Pembelajaran Fishbone Diagram Dalam Meningkatkan Keterampilan Membaca Siswa*. Universitas Slamet Riyadi