



PAPER – OPEN ACCESS

Faktor Penyebab TBS Lengket pada Stasiun Threseher pada PT. Maju Indoraya

Author : Ukurta Tarigan, dan William
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1555
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 5 Issue 2 – 2022 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Faktor Penyebab TBS Lengket pada Stasiun *Threshesher* pada PT. Maju Indoraya

Ukurta Tarigan¹, William²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

¹ukurta.tarigan@yahoo.com, ²670william@gmail.com

Abstrak

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian umumnya, dan sektor perkebunan khususnya. Tahapan proses ekstraksi minyak sawit secara garis besar adalah sterilisasi (perebusan), pemisahan buah dari tandan yang telah direbus (perontokan), pelumatan buah, pengeluaran minyak dan pemisahan inti sawit (pengempaan) dan pemurnian minyak (klarifikasi). Salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh PT. Maju IndoRaya adalah pada stasiun *thresher* sering terdapat brondolan dan janjang kosong yang masih lengket pada saat akan diangkut ke mesin *buns press* menggunakan *elevator*. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor penyebab dari tandan buah segar yang lengket pada stasiun *thresher* dengan menggunakan metode *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)* dan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Berdasarkan hasil perhitungan pada *risk priority number (RPN)* yang telah diuraikan dapat dilihat faktor penyebab tertinggi dari masing-masing mesin yakni mesin *Buns Crusher* dengan penyebab dari *machine*, mesin *Threshing drum II* dengan penyebab *machine*, dan *Threshing drum I* dengan penyebab *material*. Setelah mencari nilai RPN tertinggi masing-masing mesin, kemudian akan diberi masukan saran kepada perusahaan tersebut.

Kata Kunci: kelapa sawit, *thresher*, *fishbone diagram*, *FMEA*

Abstract

Oil palm is a type of plantation crop that occupies an important position in the agricultural sector in general, and the plantation sector in particular. The stages of the palm oil extraction process in general are sterilization (boiling), separation of fruit from bunches that have been carried out, fruit pulverization, oil removal and separation of palm kernel and oil refining (clarification). One of the problems that are often faced by PT. Maju IndoRaya is that at the Threshing station, there are often loose loose fruit and empty leaves that are still sticky when they are transported to the press bread machine using an elevator. The purpose of this study was to analyze the causal factors of sticky fresh fruit bunches at the Threshing station by using the Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram) method and using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. Based on the calculation on the risk priority number (RPN) that has been explained, it can be seen that the highest causing factors for each machine are the Buns Crusher machine with the cause of the machine, the Threshing drum II with the engine cause, and the Threshing drum I with the material. After finding the highest RPN value for each machine, suggestions will then be given to the company.

Keywords: production, NPK fertilizer, process parameters, cause and effect diagram

1. Pendahuluan

Pada sektor pertanian dan perkebunan, umumnya tanaman kelapa sawit adalah jenis yang memiliki posisi yang penting dikarenakan tanaman ini dapat menghasilkan lemak atau minyak dan memiliki nilai ekonomi paling besar per hektarnya didunia [1]. Hasil dari pekebunan ini yaitu tandan buah segar (TBS) dan hasil buah ini dioalah pada pabrik kelapa sawit (PKS) dengan output berupa minyak sawit mentah (*crude palm oil/CPO*) dan produk turunannya yang lain. Karakteristik dari pada TBS yaitu rusak dengan mudah. Pada kondisi pascapanen harus segera diolah dalam 48 jam agar dapat mengurangi kerusakan yaitu hilangnya kandungan pada minyak [2].

Perekonomian Indonesia telah terjadi peningkatan yang berdampak positif dengan banyaknya industri kelapa sawit yang ada pada saat ini. Kontribusinya mencapai 73,69% bagi perekonomian. Buah yang ada mengasilkan minyak sawit dan kernel menghasilkan minyak inti sawit. Kedua minyak ini merupakan hasil utama yang didapatkan pada pengolahan kelapa sawit. CPO (*Crude Palm Oil*) merupakan hasil dari pengestrakan minyak sawit kasar dari buah sawit yang belum dimurnikan. [3]

Sistem menurut Santoso (2013) adalah suatu kumpulan dari komponen-komponen yang berinteraksi untuk menjalankan aktivitasnya mulai dari *input*-nya sampai menghasilkan *output*. Dimana, *input* ini adalah bahan baku yang akan diproses sehingga menjadi barang jadi atau output. Suatu kegiatan mengolah input menjadi output dinamakan produksi. Sistem produksi adalah penggabungan dari beberapa komponen yang saling memiliki hubungan dalam melaksanakan proses produksi. [4]

Tahapan didalam proses mengekstraksi minyak sawit secara garis besar adalah melakukan sterilisasi (perebusan), melakukan pemisahan pada buah dari tandan yang telah dilakukan perebusan (perontokan), melakukan pelumatan buah, mengeluarkan minyak dan inti sawit (pengempaan) dan memurnikan minyak (klarifikasi). [5] Pada PT. Maju IndoRaya hasil produknya yaitu CPO dan Kernel yang mana pada proses produksinya terbagi atas beberapa stasiun yakni stasiun penerimaan, sortasi, *sterilizer*, *thresher*, *press*, klarifikasi, kernel dan *storage*.

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh PT. Maju IndoRaya adalah pada stasiun *thresher* sering terdapat brondolan dan janjang kosong yang masih lengket pada saat akan diangkat ke mesin *buns press* menggunakan *elevator*. Oleh karena itu, diambil tindakan untuk mengatasi permasalahan brondolan dan janjang yang masih lengket agar berkurang hingga menjadi kurang dari 2% dari standar yang diberikan perusahaan dimana berdampak pada produktivitas di stasiun *thresher* menjadi tidak maksimal.

Tujuan penelitian adalah menganalisis faktor-faktor penyebab dari tandan buah segar yang lengket pada stasiun *thresher* dengan menggunakan metode *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)* dan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Sumber Data

Pada penelitian, data primer dikumpulkan langsung dari pengamatan selama 18 hari di stasiun *thresher* PT. Maju IndoRaya.

Tabel 1. Pengamatan Selama 18 Hari di Stasiun *Thresher*

Hari ke-	TBS Masuk (buah)	Brondolan Lengket (buah)	Standar Perusahaan (%)	Persentase Lengket (%)
1.	2.800	81	2 %	2,89%
2.	3.000	102	2 %	3,40%
3.	3.200	89	2 %	2,78%
4.	3.000	75	2 %	2,50%
5.	3.200	70	2 %	2,19%
6.	3.000	91	2 %	3,03%
7.	2.800	87	2 %	3,11%
8.	3.000	75	2 %	2,50%
9.	2.600	72	2 %	2,77%
10.	2.800	81	2 %	2,89%
11.	3.000	77	2 %	2,57%
13.	3.200	79	2 %	2,47%
14.	2.800	83	2 %	2,96%
15.	3.000	91	2 %	3,03%
16.	3.000	80	2 %	2,67%
17.	3.200	73	2 %	2,28%
18.	3.000	101	2 %	3,37%
	53.600	1.489	2 %	2,78%

2.2. Metode yang Digunakan

Metode pemecahan permasalahan adalah *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)* dan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*.

2.3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah akan dilakukan menggunakan metode *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)*. Metode *Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)* yaitu suatu diagram yang digunakan untuk pengidentifikasian dan pengorganisasian dari penyebab yang dapat memungkinkan timbulnya efek yang spesifik dan kemudian dipisahkan akar penyebabnya. [6] Langkah-langkah dari diagram ini: 1) Pengumpulan data; 2) Penggambaran bagan faktor-faktor penyebabnya; 3) Pengidentifikasian akar dari permasalahan; 4) Perekomendasi dan Pengimplementasian. [7]

Kemudian menggunakan Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*, yaitu suatu teknik pengidentifikasian dalam pencegahan kegagalan atau kecacatan pada suatu produk agar standar perusahaan dapat tercapai oleh prodk yang dihasilkan tersebut. [8] Tahapan dari FMEA ini adalah: 1) Pengidentifikasian fungsi terhadap proses produksi. 2) Pengidentifikasian potensi *failure mode* proses produksi. 3) Pengidentifikasian potensi dari efek kegagalan pada produksi. 4) Pengidentifikasian penyebab kegagalan pada proses produksi. 5) Pengidentifikasian mode untuk mendeteksi dalam proses produksi. 6) Tentukan *rating* terhadap *severity, occurrence, detection* dan RPN proses produksi. 7) Berikan usulan perbaikan. [9].

RPN merupakan suatu indikator kekeritisan yang digunakan dalam penentuan suatu tindakan korektif, diaman mengurangi kegagalan sistem sesuai dengan mode kegagalan yang ada. Indikator ini adalah bagian dari FMEA dan hasilnya merupakan hasil perkalian dari *severity, occurrence, dan detection*, dapat dilihat pada rumus [10]:

$$RPN = SEV \times OCC \times DET.$$

Tabel 2. Rank Severity

Rating	Severity of Effect for FMEA	Effect
10	Dapat membahayakan operator tanpa pemberitahuan	Kegagalan dalam memenuhi keselamatan dan/atau persyaratan peraturan
9	Dapat membahayakan operator dengan pemberitahuan	
8	100% produk mungkin harus dibongkar. Proses dihentikan atau kapal dihentikan	Gangguan besar
7	Sebagian produk harus dibongkar. Adanya penyimpangan dari proses primer termasuk penurunan kecepatan jalur atau penambahan tenaga kerja	Gangguan yang signifikan
6	100% proses pada produksi yang mungkin harus dilakukan pengerjaan ulang dan diterima	Gangguan sedang
5	Sebagian proses produksi mungkin harus dilakukan pengerjaan ulang dan diterima	
4	100% proses produksi mungkin harus dikerjakan ulang di stasiun sebelum diproses kembali.	Gangguan sedang
3	Sebagian proses produksi mungkin harus dikerjakan ulang di stasiun sebelum diproses kembali.	
2	Sedikit terdapat gangguan pada proses, operasi, atau operator	Gangguan kecil
1	Efek yang dapat diabaikan	Tidak ada efek

Tabel 3. Rank Occurrence

Peluang Terjadinya Penyebab Kegagalan	Tingkat Kemungkinan	Ranking
Sangat tinggi	≥ 100 per 1000	10
	≥ 1 dalam 10	
Tinggi	50 per 1000	9
	1 dalam 20	8
	20 per 1000	
	1 dalam 50	
Sedang	10 per 1000	7
	1 dalam 100	6
	2 per 1000	
	1 dalam 500	
Rendah	0.5 per 1000	5
	1 dalam 2000	4
	0.1 per 1000	
Sangat kecil	1 dalam 10000	3
	0.01 per 1000	
	1 dalam 100000	2
≤ 0.001 per 1000		
	1 dalam 1000000	1

Tabel 4. Rank Detection

Rank	Detection	Deskripsi
10	Hampir tidak mungkin	Tidak ada proses control; tidak terdeteksi ataupun tidak dianalisis.
9	Sangat jarang	Kegagalan atau/dan kesalahan sulit dideteksi.
8	Jarang	Pengecekan kegagalan setelah proses secara visual / dipegang / suara.
7	Sangat rendah	Pengecekan kegagalan di stasiun secara visual/ dipegang/ suara.
6	Rendah	Pengecekan kegagalan setelah proses dengan berbagai metode pengukuran oleh operator dengan alat pengukuran.
5	Sedang	Pengecekan kegagalan di stasiun dengan berbagai metode pengukuran oleh operator dengan alat pengukuran.

4	Agak tinggi	Pengecekan kegagalan setelah proses oleh kontrol otomatis yang mengecek bagian yang tidak sesuai dan mencegah proses berlangsung.
3	Tinggi	Pengecekan kegagalan di stasiun oleh kontrol otomatis yang mengecek bagian yang tidak sesuai dan mencegah proses berlangsung.
2	Sangat tinggi	Pengecekan kegagalan di stasiun oleh kontrol otomatis yang mengecek bagian yang tidak sesuai dan mencegah part tersebut tidak dibuat.
1	Hampir pasti	Permasalahan hampir tidak ada karena mesin telah didesain agar tidak ada masalah.

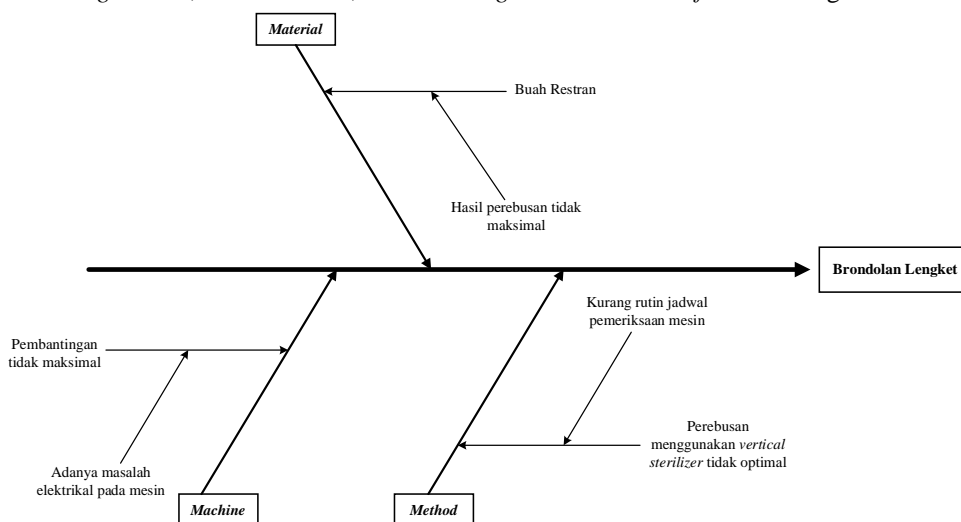
2.4. Solusi Permasalahan

Solusi permasalahan diperoleh dari hasil dari perhitungan RPN berdasarkan pada penyebab-penyebab pada standar perusahaan yang tidak sesuai.

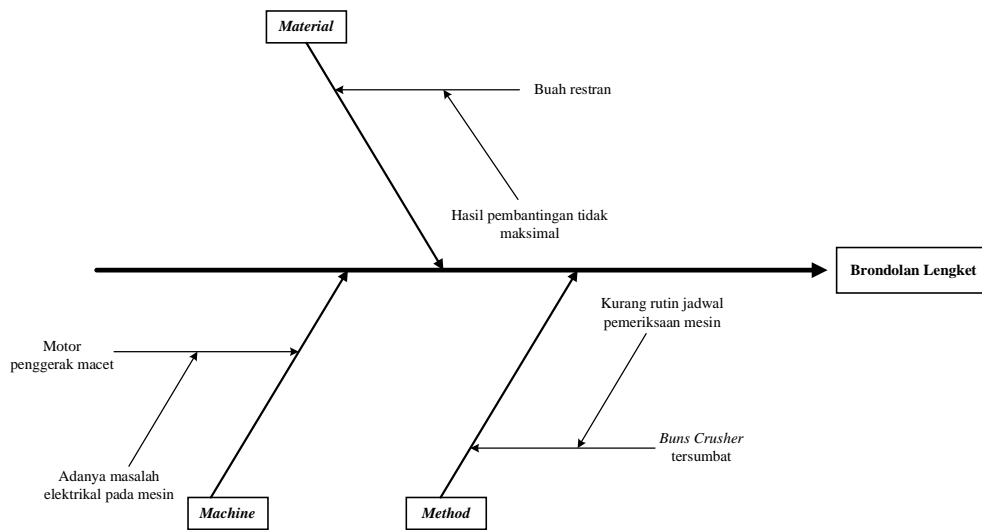
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Menggunakan Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)

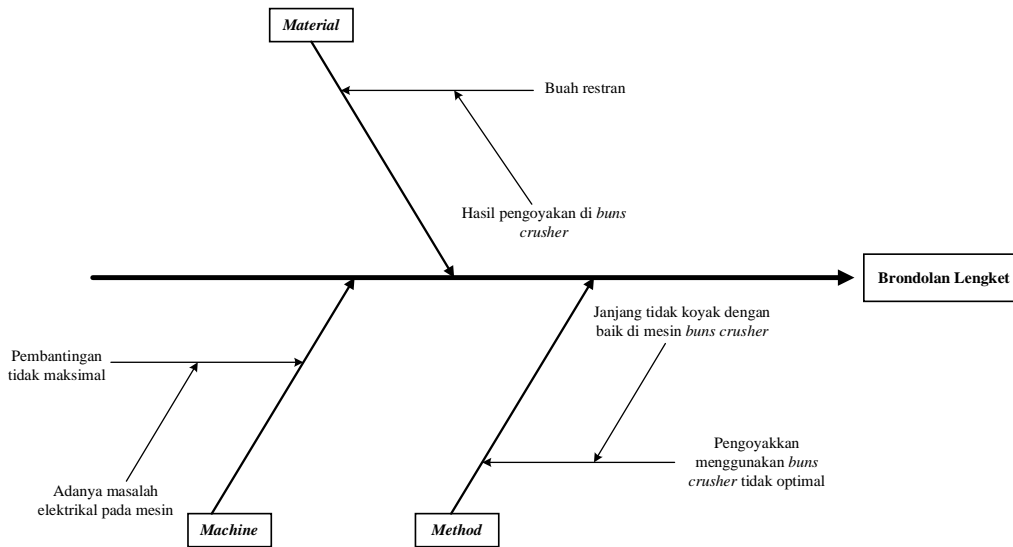
Berikut merupakan hasil identifikasi yang dilakukan di Stasiun *Thresher*, dimana pada stasiun *thresher* terdapat tiga buah mesin, yakni mesin *threshing drum I*, *Buns Crusher*, dan *threshing drum II*. Berikut *fishbone* diagram dari ketiga mesin tersebut.



Gambar 1. Fishbone Diagram Pada Proses Mesin *Threshing Drum I*



Gambar 2. Fishbone Diagram Pada Proses Mesin Buns Crusher



Gambar 3. Fishbone Diagram Pada Proses Mesin Threshing Drum II

3.2. Menghitung Score Risk Priority Number

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk risk priority number pada mesin threshing drum I.

- a. Nilai Severity yakni 2, yang artinya adanya sedikit gangguan pada proses, operasi, atau operator.
- b. Nilai Occurrence yakni 8, yang artinya tingkat kemungkinan terjadi berada dalam 20 per 1000 produk yang dihasilkan.
- c. Nilai Detection yakni 5, yang artinya Pengecekan kegagalan di stasiun dengan berbagai metode pengukuran oleh operator dengan alat pengukuran.

Sehingga perhitungan RPN menjadi:

$$RPN = SEV \times OCC \times DET = 80$$

Berikut rekapan perhitungan RPN di tiap mesin:

Tabel 4. Persentase Prioritas dari Hambatan Proses di Mesin *Threshing Drum I*

Kategori	Potensi Kegagalan	Akibat Kegagalan	Severity	Penyebab Kegagalan	Occurrence	Kontrol Saat Ini	Detection	RPN
<i>Material</i>	Buah restran		2	Hasil perebusan tidak maksimal	8	Memastikan bahan baku sesuai dengan standar	5	80
<i>Machine</i>	Pembantingan tidak maksimal	Brondolan lengket dengan janjangan	3	Adanya masalah elektrikal pada mesin	5	Pengecekan rutin pada sistem elektrikal	4	60
<i>Method</i>	Perebusan menggunakan <i>vertical sterilizer</i> tidak optimal		3	Kurang rutin jadwal pemeriksaan mesin	2	Pembersihan mesin <i>vertical sterilizer</i> lebih rutin	5	30

Tabel 5. Persentase Prioritas dari Hambatan Proses di Mesin *Buns Crusher*

Kategori	Potensi Kegagalan	Akibat Kegagalan	Severity	Penyebab Kegagalan	Occurrence	Kontrol Saat Ini	Detection	RPN
<i>Material</i>	Buah restran		2	Hasil pembantingan tidak maksimal	8	Memastikan TBS tidak masuk bertumpuk	5	80
<i>Machine</i>	Motor penggerak macet	Janjang tidak koyak dengan baik	3	Adanya masalah elektrikal pada mesin	6	Melakukan pengecekan terhadap motor penggerak secara berkala	7	126
<i>Method</i>	<i>Buns Crusher</i> tersumbat		3	Kurang rutin jadwal pemeriksaan mesin	2	Pengecekan secara rutin	5	30

Tabel 6. Persentase Prioritas dari Hambatan Proses di Mesin *Threshing Drum II*

Kategori	Potensi Kegagalan	Akibat Kegagalan	Severity	Penyebab Kegagalan	Occurrence	Kontrol Saat Ini	Detection	RPN
<i>Material</i>	Buah restran		2	Hasil pengoyakan tidak maksimal	8	Memastikan bahan baku sesuai dengan standar	5	80
<i>Machine</i>	Pembantingan tidak maksimal	Brondolan masih lengket dengan janjangan	4	Adanya masalah elektrikal pada mesin	5	Pengecekan rutin pada sistem elektrikal	5	100
<i>Method</i>	Pengoyakkan menggunakan <i>Buns Crusher</i> tidak optimal		3	Janjang tidak koyak dengan baik di mesin <i>Buns Crusher</i>	2	Memastikan mesin bekerja sesuai dengan standar	5	30

Hasil rekapan perhitungan RPN paling tinggi pada masing-masing mesin sebagai berikut ini:

Tabel 7. Rekapitan perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Skor RPN	Proses	Penyebab
126	Mesin <i>Buns Crusher</i>	<i>Machine</i>
100	Mesin <i>Threshing Drum II</i>	<i>Machine</i>
80	Mesin <i>Threshing Drum I</i>	<i>Material</i>

3.3. Solusi Permasalahan

Berdasarkan hasil pada tabel perhitungan pada *risk priority number* (RPN) yang telah diuraikan dapat dilihat faktor penyebab tertinggi dari masing-masing mesin yakni mesin *Buns Crusher* dengan penyebab dari *machine*, mesin *Threshing drum II* dengan penyebab *machine*, dan *Threshing drum I* dengan penyebab *material*. Solusi yang dapat diberikan dari uraian permasalahan adalah sebagai berikut:

- a. Pada mesin *Buns Crusher* yang harus diperhatikan yaitu motor penggerak macet. Rekomendasi perbaikan adalah melakukan pengecekan terhadap motor penggerak secara berkala.
- b. Pada mesin *Threshing drum II* yang harus diperhatikan adalah pembantingan tidak maksimal. Rekomendasi perbaikan adalah Pengecekan rutin pada sistem elektrikal.
- c. Pada mesin *Threshing drum I* yang harus diperhatikan adalah buah restran. Rekomendasi perbaikan adalah memastikan bahan baku sesuai dengan standar.

4. Kesimpulan

Pada PT. Maju Indoraya masih terdapat brondolan dan janjang yang masih lengket pada stasiun *thresher*. Hal tersebut berdampak pada produktivitas di stasiun *thresher* menjadi tidak maksimal. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan analisa menggunakan metode *Cause and Effect Diagram* (*Fishbone Diagram*) dan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Diperoleh bahwa penyebab brondolan lengket dapat diatasi dengan melakukan penyelesaian masalah pada mesin *Buns Crusher* dengan penyebab *machine* yang memiliki RPN sebesar 126 kemudian pada mesin *Threshing drum II* dengan penyebab *machine* yang memiliki nilai RPN sebesar 100 dan mesin *Threshing drum I* dengan penyebab *material* yang memiliki RPN sebesar 80.

Daftar Pustaka

- [1] Habibi, Syukri. (2014) "Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) pada Berbagai Perbandingan Media Tanam Solid Decanter dan Tandan Kosong Kelapa Sawit pada Sistem Single Stage." *Jurnal Online Agroteknologi* **2** (2): 691-701.
- [2] Stephani, Hanny, dkk. (2018) "Efisiensi Pabrik Kelapa Sawit Di Indonesia." *Jurnal Agribisnis Indonesia* **6** (1): 13-22.
- [3] Putri, D. Olivia, dkk. (2019) "Perbandingan Metode Degumming CPO (*Crude Palm Oil*) Terhadap Karakteristik Lesitin Yang Dihasilkan" *Jurnal Industri Pertanian* **1** (3): 88-94.
- [4] Mateus, Esterlita, dkk. (2018) "Implementasi Sistem Produksi Pengolahan Tepung Kelapa (Studi Kasus Pada: PT.Geilolo Coco Industry Di Halmahera Utara)." *Jurnal EMBA* **6** (4): 1928 – 1937.
- [5] Bary, M. Atta, dkk. (2013) "Analisis Beban Kerja Pada Proses Produksi Crude Palm Oil (CPO) Di Pabrik Minyak Sawit Dengan Kapasitas 50 Ton Tbs/Jam." *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* **23** (3): 27 – 46.
- [6] Murnawan, Heri. (2014) "Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode *Fishbone* Di Perusahaan Percetakan Kemasan PT.X" *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC* **11** (1): 188-199.
- [7] Hamidy, Fikri. (2016) "Pendekatan Analisis *Fishbone* Untuk Mengukur Kinerja Proses Bisnis Informasi E-Koperasi." *Jurnal TEKNOINFO* **10** (1): 1-3.
- [8] Ardiansyah, Nuzul dan Wahyuni, Hanna Catur. (2018) "Analisis Kualitas Produk Dengan Menggunakan Metode FMEA dan Fault Tree Analisis (FTA) Di Exotic UKM Intako." *Jurnal Proxima* **2** (2): 58-63.
- [9] Alfianto, Yanuar. (2019) "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Weight A Handle Menggunakan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis sebagai Rancangan Perbaikan Produk." *Journal of Industrial Engineering and Management Systems* **12** (2) 71 - 80.
- [10] Rinoza, M., dkk. (2021) "Analisa RPN (Risk Priority Number) Terhadap Keandalan Komponen Mesin Kompresor double Screw Menggunakan Metode Fmea Di Pabrik Semen PT. XYZ." *Buletin Utama Teknik* **17** (1): 34-40.