



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Analisis Loading Rate PKE (Palm Kernel Expeller) pada PT. Sari Dumai Sejati Menggunakan RCA (Root Cause Analysis)

Author : Galvani Imel, dan Noel Kristian Berutu  
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2651  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 8 Issue 1 – 2025 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



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



# Analisis Loading Rate PKE (Palm Kernel Expeller) pada PT. Sari Dumai Sejati Menggunakan RCA (Root Cause Analysis)

Galvani Imel<sup>a</sup>, Noel Kristian Berutu<sup>b\*</sup>

<sup>a</sup> *Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara,  
Jln Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia*

<sup>b</sup> *Jurusan Sistem Informasi, Ilmu Komputer, President University,  
Jl. Ki Hajar Dewantara, Kota Jababeka, Cikarang Baru, Bekasi 17550, Indonesia*

[galvaniimel11@gmail.com](mailto:galvaniimel11@gmail.com), [noelberutu2018@gmail.com](mailto:noelberutu2018@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi akar penyebab keterlambatan proses pemuatan Palm Kernel Expeller (PKE) di PT. Sari Dumai Sejati melalui pendekatan Root Cause Analysis (RCA). Latar belakang penelitian ini adalah tingginya suhu PKE pascaproduksi yang kerap melebihi batas aman 50 °C sehingga memerlukan proses trimming dan pendinginan sebelum pemuatan yang berdampak pada efisiensi operasional dan waktu tunggu kapal (laytime). Metode penelitian bersifat kualitatif-deskriptif dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan dan wawancara semi-terstruktur dengan operator gudang serta data sekunder berupa laporan loading rate dan catatan pemeliharaan mesin. Analisis RCA dimulai dengan penyusunan diagram fishbone untuk mengkategorikan faktor penyebab ke dalam aspek material, mesin, metode, dan faktor lingkungan (Mother Nature); selanjutnya dilakukan validasi akar masalah melalui tabel RCA dan pemetaan tindakan menggunakan metode 5W1H. Hasil analisis fishbone mengungkap bahwa kegagalan cooling conveyor menyebabkan suhu PKE tetap tinggi, keseringan stoppage pada conveyor dan elevator serta belt longgar menghambat laju pemuatan, boiler yang tidak optimal mempengaruhi sirkulasi udara dalam gudang, dan hujan memaksa penghentian proses loading sehingga PKE menjadi basah. Tabel RCA menegaskan faktor material (conveyor rusak), faktor mesin (conveyor/elevator/boiler bermasalah), dan faktor cuaca (hujan) sebagai akar penyebab utama. Metode 5W1H merinci skenario gangguan suhu, lokasi analisis gudang PKE, waktu penelitian pada Juli 2024, narasumber, dan proses observasi. Berdasarkan temuan tersebut, direkomendasikan penjadwalan pemeliharaan berkala serta perbaikan cooling conveyor, penggantian belt elevator, peningkatan kapasitas loader, optimalisasi boiler, dan penyediaan shelter loading agar proses tidak terhambat hujan. Implementasi rekomendasi ini diharapkan mempercepat pendinginan PKE, mengurangi delay loading, meningkatkan efisiensi operasional, mendukung kepatuhan terhadap standar mutu ekspor, dan memperkuat reputasi perusahaan di pasar internasional.

**Kata Kunci:** Root Cause Analysis; Palm Kernel Expeller; Diagram Fishbone;

## Abstract

*This study aims to identify the root causes of delays in loading Palm Kernel Expeller (PKE) at PT Sari Dumai Sejati by applying a Root Cause Analysis (RCA) approach. The investigation is motivated by recurring instances of PKE temperatures exceeding the*

*safe threshold of 50 °C after production, necessitating additional trimming and cooling steps that adversely affect operational efficiency and vessel laytime. Employing a qualitative-descriptive methodology, primary data were collected through on-site observations and semi-structured interviews with warehouse operators, while secondary data comprised loading rate records and machinery maintenance logs. The RCA process began with the creation of a fishbone diagram to categorize potential causes into material, machine, method, and environmental (Mother Nature) factors, followed by a validation table to confirm actual root causes and a 5W1H mapping to outline corrective actions. Analysis revealed that cooling conveyors frequently malfunctioned, preventing effective temperature reduction; conveyors and elevators often experienced stoppages and loose belts hindered loading continuity; boilers operated below optimal capacity, compromising warehouse air circulation; and loading operations were suspended during rainfall, causing PKE moisture issues. The RCA table substantiated that conveyor failures, machine malfunctions (conveyors, elevators, boilers), and adverse weather were the primary contributors to loading delays. The 5W1H framework detailed the what, where, when, why, who, and how of these disruptions. Based on these findings, we recommend implementing a regular maintenance schedule and repairing cooling conveyors, replacing elevator belts, enhancing loader capacity, optimizing boiler performance, and installing protective shelters over loading areas to mitigate weather impacts. Adoption of these measures is expected to expedite PKE cooling, minimize loading delays, improve operational efficiency, ensure compliance with export quality standards, and reinforce the company's reputation in international markets.*

*Keywords: Root Cause Analysis; Palm Kernel Expeller; Fishbone Diagram*

## 1. Pendahuluan

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia, dengan kontribusi signifikan terhadap pendapatan nasional melalui ekspor produk-produk turunannya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, sektor ini menjadi salah satu penyumbang devisa terbesar negara, sekaligus menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar di berbagai daerah [1]. Salah satu produk sampingan yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit adalah Palm Kernel Expeller (PKE), yang merupakan hasil sampingan dari ekstraksi minyak inti sawit. Proses ini melibatkan pemisahan minyak dari inti sawit, yang menghasilkan *Palm Kernel Expeller* sebagai produk yang kaya akan berbagai komponen gizi. PKE memiliki kandungan protein, serat kasar, dan mineral yang cukup tinggi, menjadikannya sebagai bahan baku yang bernilai untuk industri pakan ternak. Karena kandungan gizi tersebut, PKE banyak dimanfaatkan oleh peternak sebagai sumber nutrisi untuk meningkatkan kualitas pakan ternak, seperti pada pakan untuk sapi, kambing, dan unggas. Selain itu, penggunaan PKE sebagai pakan ternak juga berperan dalam memaksimalkan pemanfaatan sumber daya alam dari kelapa sawit, memberikan manfaat ekonomi, serta berkontribusi pada keberlanjutan industri kelapa sawit secara keseluruhan [2]. PKE juga menjadi salah satu komoditas ekspor yang sangat penting bagi Indonesia, mengingat permintaan global yang terus meningkat, terutama dari negara-negara Asia Timur dan Eropa. Negara-negara tersebut memiliki industri peternakan intensif yang membutuhkan pasokan pakan ternak berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi hewan. Sebagai bahan baku pakan ternak yang kaya akan protein, serat kasar, dan mineral, PKE menjadi pilihan utama untuk mendukung produktivitas ternak di berbagai negara tersebut. Keberadaan PKE sebagai komoditas ekspor ini tidak hanya memperkuat posisi Indonesia sebagai salah satu produsen utama kelapa sawit di dunia, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap perekonomian negara, menciptakan peluang bisnis baru, serta membuka lapangan kerja di sektor agribisnis dan industri terkait [3]. PT. Sari Dumai Sejati, bagian dari Apical Group, merupakan salah satu perusahaan pengolahan minyak kelapa sawit yang berperan penting dalam rantai pasok industri ini. Perusahaan ini mengoperasikan beberapa fasilitas pengolahan dan penyimpanan di wilayah Dumai dan sekitarnya, dengan kapasitas produksi tinggi yang mendukung ekspor dalam jumlah besar ke berbagai negara [4].

Dalam operasionalnya, perusahaan memproduksi berbagai produk kelapa sawit dan turunannya, termasuk PKE, yang harus memenuhi standar mutu dan keselamatan dari pihak pembeli internasional [5]. Namun, dalam proses penyaluran PKE dari gudang ke kapal (*loading*), perusahaan menghadapi tantangan signifikan berupa keterlambatan

yang cukup sering terjadi. Salah satu penyebab utamanya adalah tingginya suhu PKE setelah proses produksi, yang kerap kali melebihi batas aman 50°C yang ditetapkan oleh pembeli luar negeri, terutama dari pasar Korea Selatan dan Jepang [6]. Suhu yang terlalu tinggi tidak hanya berdampak pada kualitas produk, tetapi juga meningkatkan risiko pembakaran spontan (*self-heating*), yang dapat membahayakan pengangkutan via kapal laut [7]. Oleh karena itu, PKE harus melalui proses pendinginan atau *trimming* terlebih dahulu sebelum dilakukan proses *loading*, yang tentunya memerlukan waktu tambahan dan berdampak pada efisiensi operasional secara keseluruhan [8]. Untuk menelusuri dan mengatasi akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya keterlambatan tersebut, pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA) diterapkan sebagai salah satu metode sistematis dalam perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Metode ini berfokus pada pencarian penyebab utama (bukan hanya gejala) dari suatu masalah untuk mencegah terulangnya kembali insiden serupa di masa mendatang [9].

Salah satu alat yang paling umum digunakan dalam pendekatan Root Cause Analysis (RCA) adalah fishbone diagram, atau yang juga dikenal sebagai diagram tulang ikan. Diagram ini berfungsi untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi berbagai faktor penyebab dari suatu masalah secara sistematis, dengan cara mengelompokkan penyebab-penyebab potensial ke dalam beberapa kategori utama. Kategori yang paling sering digunakan meliputi manusia (*people*), mesin (*machine*), metode (*method*), material, lingkungan (*environment*), dan pengukuran (*measurement*). Dengan membedah permasalahan ke dalam komponen-komponen tersebut, fishbone diagram membantu tim analisis memahami keterkaitan antar faktor dan menemukan akar penyebab secara lebih mendalam dan terstruktur, sehingga solusi yang diambil bisa lebih tepat sasaran [10]. Dengan menerapkan pendekatan RCA serta alat bantu seperti *fishbone diagram*, diharapkan perusahaan mampu meningkatkan efisiensi dalam proses penurunan suhu PKE dan proses *loading*, meminimalkan potensi keterlambatan, serta meningkatkan kepatuhan terhadap standar mutu yang ditetapkan oleh pasar ekspor. Hal ini penting tidak hanya untuk menjaga reputasi perusahaan di mata klien global, tetapi juga untuk mendorong daya saing industri kelapa sawit nasional di pasar internasional.

### 1.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama keterlambatan proses pemuatan (*loading*) produk *Palm Kernel Expeller* (PKE) di PT. Sari Dumai Sejati yang disebabkan oleh tingginya suhu PKE pascaproduksi. Melalui penerapan pendekatan *Root Cause Analysis* (RCA), penelitian ini berupaya menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan suhu secara sistematis. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menyusun rekomendasi perbaikan yang aplikatif guna meningkatkan efisiensi proses logistik dan memastikan kepatuhan terhadap standar mutu ekspor yang ditetapkan pembeli internasional.

Tujuan lain dari penelitian ini adalah untuk menguji keefektifan penggunaan alat bantu analisis seperti *fishbone diagram* dalam mengidentifikasi penyebab masalah operasional secara mendalam, sebagaimana yang telah diterapkan secara luas dalam industri manufaktur dan logistik [11], [10]. Dengan pencapaian tujuan-tujuan tersebut, diharapkan perusahaan dapat menerapkan perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) yang berdampak pada peningkatan performa layanan dan produktivitas [12].

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif yang mengkombinasikan metode observasi lapangan, wawancara semi-terstruktur, serta pengumpulan data sekunder berupa dokumen internal perusahaan. Penggunaan metode observasi langsung bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai alur proses pemuatan PKE, khususnya dalam hal penanganan suhu produk pascaproduksi [13].

Untuk menganalisis permasalahan keterlambatan yang terjadi, penelitian ini menerapkan metode *Root Cause Analysis* (RCA), yang dikenal sebagai pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah yang kompleks dalam sistem produksi dan logistik [9]. Metode ini efektif digunakan dalam konteks industri

karena mampu mengurai permasalahan secara menyeluruh dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti manusia, mesin, metode, dan lingkungan [14].

salah satu alat utama yang digunakan dalam proses root cause analysis (RCA) adalah fishbone diagram. Alat ini sangat berguna dalam membantu mengidentifikasi dan mengelompokkan berbagai faktor penyebab suatu masalah ke dalam kategori yang terstruktur dan sistematis. Dengan bentuk visual menyerupai tulang ikan, diagram ini memecah penyebab-penyebab potensial ke dalam kelompok umum seperti manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan pengukuran, sehingga memudahkan tim analisis dalam melihat hubungan antara faktor-faktor tersebut dan akar permasalahan. Penggunaan *fishbone diagram* mempercepat proses identifikasi penyebab utama dan menjadi dasar penting dalam menentukan langkah perbaikan yang tepat [15]. *Fishbone diagram* juga dipilih karena kemampuannya dalam memvisualisasikan hubungan antara berbagai elemen penyebab yang mungkin, sehingga memudahkan pengambilan keputusan dalam perumusan tindakan korektif [16].

Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan pendekatan deduktif dengan mengaitkan temuan lapangan terhadap literatur yang relevan. Validitas data diperkuat dengan melakukan *triangulasi sumber*, yakni membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumen internal guna memastikan konsistensi informasi [17].

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam melakukan analisis terhadap keterlambatan *loading rate* pada PKE, pendekatan yang digunakan adalah dengan memanfaatkan diagram *fishbone* dan tabel *root cause analysis* (RCA). Diagram *fishbone* digunakan untuk memetakan berbagai kemungkinan penyebab keterlambatan berdasarkan kategori utama seperti manusia, mesin, metode, material, lingkungan, dan pengukuran.

#### 3.1. PKE Loading Rate

PKE loading rate adalah ukuran kecepatan pemuatan *Palm Kernel Expeller* (PKE) dari fasilitas penyimpanan (seperti gudang atau silo) ke dalam kapal atau kontainer pengangkut. Parameter ini umumnya dihitung dalam satuan ton per hour (TPH) dan digunakan untuk menilai efisiensi proses logistik pada tahap akhir distribusi PKE. Semakin tinggi nilai *loading rate*, semakin cepat pula proses pemindahan PKE ke kapal

Tabel 1. *Loading Rate*

NO	Nama Kapal	Loading Rate (TPH)
1	MV. Eastern Coral	109
2	MV. Spinnaker SW	111
3	MV. Seiyo Spirit	143
4	MV. Jersey Spirit	185
5	MV. Feyha	99
6	MV. Princess Paula	139
7	MV. Union Success	107
8	MV. Rattana Naree	121
9	MV. Andrea Enterprise	89
10	MV. Es Neptune	105
11	MV. Chang An Vista	127
12	MV. Super Kate	104
13	MV. Baltic Hare	98
14	MV. Yangtze Briliance	105

15	MV. La Richardais	157
16	MV. Feyha	105
17	MV. Wu Yi Shan	133
18	MV. East River	151
19	MV. BM Union	159
20	MV. CS Celeste	116
21	MV. Chang Long	150
22	MV. Dong An	108
23	MV. Eastern Ruby	139
24	MV. Hai Phuong Sky	135
25	MV. Hoang Trieu 69	153

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat bahwa sering sekali terjadi keterlambatan *loading rate*, dimana bisa dilihat kecepatan *loading rate* paling tinggi ada di 185 TPH. Untuk menganalisis keterlambatan ini maka akan digunakan metode analisis diagram *fishbone*.

### 3.2. Diagram Fishbone

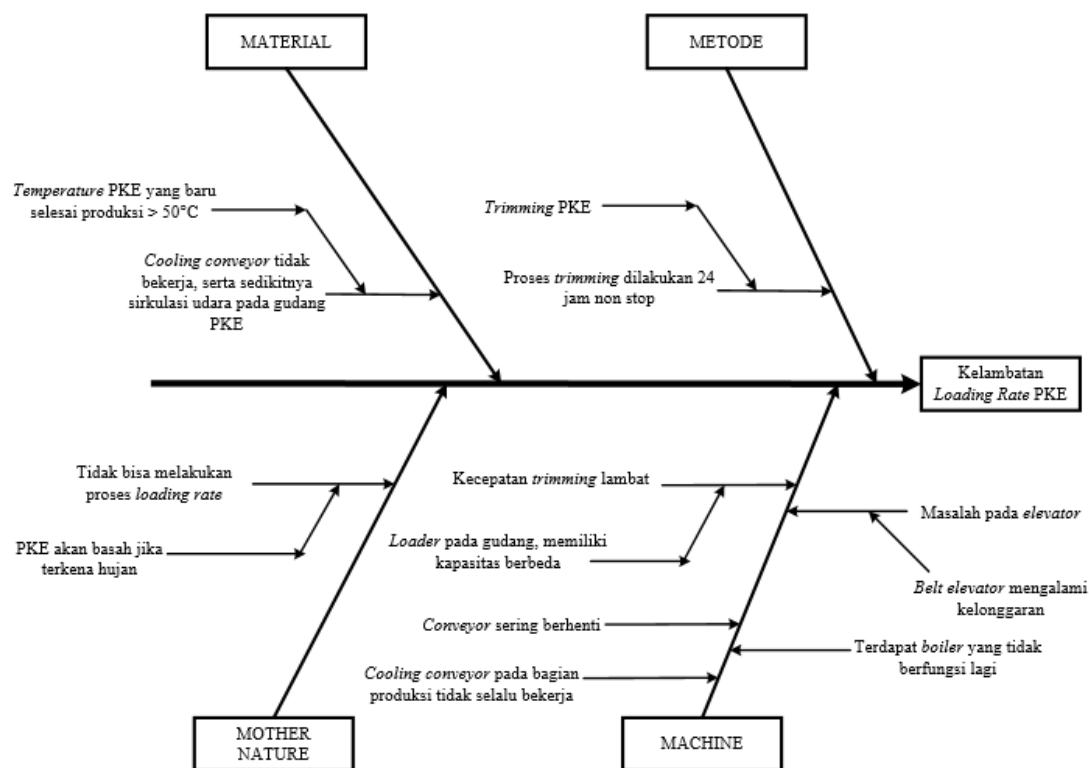
Diagram *fishbone* adalah alat yang efektif untuk menganalisis dan memvisualisasikan penyebab dari suatu masalah. Dengan menggunakan diagram ini, kita dapat mengidentifikasi akar penyebab dengan cara terstruktur dan sistematis, memungkinkan kita untuk mengambil tindakan yang tepat dalam menyelesaikan masalah tersebut. Dalam hal menganalisis kelambatan loading rate PKE pada PT. Sari Dumai Sejati, penyebab terjadi kelambatan dapat dilihat pada diagram sebagai berikut.

Setelah dilakukan analisa dengan menggunakan diagram *fishbone*, maka didapatkan hasilnya dengan *root cause analysis* sebagai berikut.

### 3.3. Root Cause Analysis

*Root cause analysis* (RCA) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama dari suatu masalah atau kejadian yang tidak diinginkan. Proses ini melibatkan serangkaian langkah untuk menggali akar permasalahan, bukan hanya mengatasi gejalanya. Dengan menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi, RCA membantu organisasi menemukan solusi yang lebih efektif dan mencegah terjadinya masalah serupa di masa depan. Teknik yang sering digunakan dalam RCA termasuk diagram *fishbone*, 5 whys, dan analisis data historis.

Hasil dari diagram *fishbone* diatas ditumpahkan kedalam bentuk tabel *root cause analysis* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini



Gambar 1. Diagram Fishbone Keterlambatan Loading Rate PKE

Tabel 2. Root Cause Analysis

Possible Root Cause	Discussion	Root Cause?
<i>MATERIAL</i>		
Temperatur PKE >50°C	Seharusnya <i>cooling conveyor</i> bekerja untuk menurunkan suhu PKE	Y
<i>Cooling conveyor</i> tidak bekerja	Dilakukan perbaikan pada <i>cooling conveyor</i>	Y
<i>METODE</i>		
Trimming PKE	Trimming dapat mengurangi suhu PKE	N
<i>Trimming</i> 24 jam non stop	Hal ini sangat membantu mengurangi suhu PKE	N
<i>MOTHER NATURE</i>		
Tidak bisa melakukan loading	Salah satu penyebab terlambatnya loading rate	Y
PKE basah karena hujan	Proses <i>loading</i> harus segera dihentikan ketika hujan datang	Y
<i>MACHINE</i>		

Kecepatan <i>trimming</i> lambat	Kecepatan <i>loader</i> perlu ditingkatkan	Y
<i>Loader</i> memiliki kapasitas yang berbeda	Proses <i>trimming</i> akan lebih efektif jika kapasitas <i>loader</i> lebih besar	Y
<i>Conveyor</i> sering berhenti	Perlunya pengecekan mesin <i>conveyor</i>	Y
Masalah pada <i>elevator</i>	Seharusnya <i>elevator</i> tidak mengalami masalah agar proses <i>loading</i> tidak mengalami kelambatan	Y
<i>Belt elevator</i> mengalami kelonggaran	Perlunya perbaikan <i>belt elevator</i> segera	Y
<i>Boiler</i> tidak berfungsi	Perbaikan pada <i>boiler</i> agar sirkulasi udara paada gudang baik dan suhu PKE dapat berkurang	Y

### 3.4. Metode 5WH

Setelah dilakukan analisis menggunakan metode diagram fishbone dan dilanjutkan root cause analysis, maka langkah selanjutnya dalah dengan menggunakan metode 5WH, Berikut adalah 5WH untuk kelambatan loading rate PKE pada PT. Sari Dumai Sejati.

1. *What* (Apa)  
Apa yang menyebabkan PKE memiliki suhu yang sangat tinggi setelah selesai diproduksi? Suhu tinggi pada PKE disebabkan oleh tidak berfungsinya *cooling conveyor* saat PKE disalurkan dari refinery atau proses produksi ke gudang. Hal ini menyebabkan suhu PKE mencapai lebih dari 50°C.
2. *Where* (Dimana)  
Dimana dilakukan analisis keterlambatan *loading rate* PKE? Analisis keterlambatan loading rate PKE dilakukan di gudang PKE, melibatkan salah satu pekerja yang berada di gudang pada saat itu.
3. *When* (Kapan)  
Kapan dilakukan analisis kelambatan loading rate PKE? Analisis keterlambatan loading rate PKE dilakukan pada Juli 2024, saat proses *trimming* PKE sedang berlangsung.
4. *Why* (Mengapa)  
Mengapa proses loading PKE tidak bisa berlangsung selama hujan? Karena PKE akan basah dan tidak bisa dijual ke konsumen
5. *Who* (Siapa)  
Siapa yang menjadi narasumber pada saat analisis ini dilakukan? Narasumber yang memberikan informasi saat analisis dilakukan adalah Bapak Lamhot Simanjuntak, salah satu pekerja di gudang PKE.
6. *How* (Bagaimana)  
Bagaimana proses analisis dilakukan pada saat trimming dilakukan? Proses analisis dilakukan saat trimming berlangsung secara terus-menerus selama 24 jam. Dengan demikian, ketika analisis dilakukan di gudang, pengamat dapat langsung melihat proses *trimming* dan melakukan analisis dengan mewawancarai narasumber, yaitu salah satu pekerja di gudang PKE.



#### 4. Kesimpulan

Dari pembahasan diatas, dapat disimpulkan faktor-faktor penyebab terjadinya keterlambatan loading rate PKE adalah:

1. Material, PKE yang baru diproduksi memiliki suhu cukup tinggi akibat *cooling conveyor* yang tidak berfungsi. Kondisi ini sangat mempengaruhi lambatnya *loading rate* karena proses trimming harus dilakukan, yang memerlukan waktu cukup lama untuk menurunkan suhu PKE. Selain itu, kurangnya sirkulasi udara akibat beberapa *boiler* yang tidak berfungsi menyebabkan suhu PKE semakin mudah naik saat berada di gudang.
2. *Mother nature*, kondisi alam yang tidak bisa diprediksi sangat mempengaruhi lambatnya proses *loading rate* PKE, karena proses *loading* harus segera dihentikan saat hujan turun. PKE harus tetap dalam keadaan kering dengan suhu di bawah 50°C, sesuai dengan standar penjualan PKE yang diinginkan oleh konsumen atau pembeli.
3. *Machine*, mesin-mesin di gudang PKE telah mengalami banyak masalah, padahal mesin-mesin ini memiliki peran penting dalam menentukan lambat atau cepatnya *loading rate*. Perusahaan masih kurang dalam melakukan maintenance secara berkala, sehingga berdampak pada efisiensi proses operasional.

#### 5. Saran

1. Perusahaan perlu melakukan pengecekan secara berkala terhadap mesin-mesin di gudang PKE sangat diperlukan, karena mesin-mesin ini memiliki peran penting dalam menentukan lambat atau cepatnya proses *loading rate*. Oleh karena itu, perlu disusun jadwal pengecekan mesin-mesin secara teratur dan konsisten.
2. Perusahaan perlu meningkatkan kinerja bagian *maintenance* untuk mengurangi masalah pada mesin dan meningkatkan efisiensi proses produksi.
3. Perlunya dilakukan penggantian conveyor yang tingkat efektivitasnya sudah berkurang akibat penggunaan mesin yang melebihi kapasitas pemakaian.

#### Referensi

- [1] B. Irawan, D. Nining, and I. Soesilo, "DAMPAK KEBIJAKAN HILIRISASI INDUSTRI KELAPA SAWIT TERHADAP PERMINTAAN CPO PADA INDUSTRI HILIR (The Impact of Palm Oil Industry's Downstream Policy on Downstream Industry CPO Demand)," *Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*, vol. 12, no. 1, pp. 29–43, doi: 10.22212/jekp.v11i1.2023.
- [2] F. Ihsan *et al.*, "EKSTRAKSI POLISAKARIDA MANAN DARI BUNGKIL INTI SAWIT (BIS) Mannan Polysaccharide Extraction from Palm Kernel Cake."
- [3] L. R. Foni, H. A. Sukria, Y. Retnani, and S. T. Risyahadi, "Teknik Separasi dan Optimasi Proses Ekstrusi Bungkil Inti Sawit sebagai Bahan Baku Pakan," *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, vol. 21, no. 2, pp. 123–129, Aug. 2023, doi: 10.29244/jintp.21.2.123-129.
- [4] G. Bernie *et al.*, "REVIEW OF VALUE ADDED TAX ON PALM KERNEL EXPELLER AFTER THE SUPREME COURT DECISION (PUTUSAN MAHKAMAH AGUNG) NUMBER 70P/HUM/2013," 2023.
- [5] A. Syafitrah, A. Suhaini, M. F. Tonaji, M. Syukri, ) Jurusan, and T. Industri, "Analisa Standard Operating Procedure (SOP) Produksi PK (Palm Kernel) Menjadi PKE (Palm Kernel Expeller) Area KCP(Kernel Crushing Plant)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 2, no. 1, pp. 19–24, 2023.
- [6] W. Febrina and J. Suarlin, "Anggie Ananda Mawariska Jurnal Aplikasi Rancangan Teknik Industri (ARTI)."
- [7] M. Ayu, E. Hafizah, A. Manaf, T. Valency, A. Andreas, and M. Manawan, "Optimized Carbonization and Kinetic Analysis of Palm Kernel Shell Porous Carbon for Heavy Metal Adsorption," *Indones. J. Chem*, pp. xx–xx, doi: 10.22146/ijc.100714.
- [8] K. Faisal Muhammad, W. Dwi, R. Putri, and M. Nur, "The potency of palm kernel shell as an adsorbent".
- [9] N. Susendi, A. Suparman, and I. Sopyan, "Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi," *Majalah Farmasetika*, vol. 6, no. 4, p. 310, May 2021, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i4.35053.

- [10] S. Holifahtus Sakdiyah, N. Eltivia, and A. Afandi, "Root Cause Analysis Using Fishbone Diagram: Company Management Decision Making," *Journal of Applied Business, Taxation and Economics Research*, vol. 1, no. 6, pp. 566–576, Aug. 2022, doi: 10.54408/jabter.v1i6.103.
- [11] J. Keilmuan, M. Pendidikan, M. A. Adha, A. Supriyanto, and A. Timan, "STRATEGI PENINGKATAN MUTU LULUSAN MADRASAH MENGGUNAKAN DIAGRAM FISHBONE," vol. 5, no. 01, pp. 11–22, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/tarbawi>
- [12] D. Amin Setiadi and Y. Condro Winursito, "Analisis pengendalian kualitas pada proses produksi plat baja di PT XYZ menggunakan metode seven tools dan kaizen," *Jalan Raya Rungkut Madya*, vol. 60294, no. 1, 2024, doi: 10.31004/jutin.v8i1.39543.
- [13] K. P. Nasution, A. Fitra and A. E. Insani, "Penerapan Root Cause Analysis (RCA) dalam Mengurangi Tingkat Cacat Produk Stick Lolipop di PT. XYZ" *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, Vol 8, No 1, DOI: 10.31004/jutin.v8i1.41003
- [14] M. N. Manurung and F. T. R. Silalahi, "ANALISIS KUALITAS LAYANAN TERHADAP KEPUASAN PENGUNJUNG PANTAI SIREGAR AEK NALAS MENGGUNAKAN METODE SERVICE QUALITY, MODEL KANO, DAN ROOT CAUSE ANALYSIS," *Jurnal Manajemen Pemasaran*, vol. 17, no. 2, pp. 101–111, Nov. 2023, doi: 10.9744/pemasaran.17.2.101-111.
- [15] I. S. Haq and M. A. Purba, "Kajian Penyebab Kerusakan Door Packing pada Tabung Sterilizer Menggunakan Metode Root Cause Analysis (RCA) di Sungai Kupang Mill".
- [16] J. A. Zulkhulaifah and F. Apriliani, "Penerapan Six Sigma dan Metode Define, Measure, Analyze, Improve, Control (DMAIC) untuk Analisis Green Tyre Shortage di PT Merpati Putih," *Factory Jurnal Industri, Manajemen dan Rekayasa Sistem Industri*, vol. 2, no. 3, pp. 119–133, May 2024, doi: 10.56211/factory.v2i3.495.
- [17] N. Eviyanti, "ANALISIS FISHBONE DIAGRAM UNTUK MENGEVALUASI PEMBUATAN PERALATAN ALUMINIUM STUDI KASUS PADA SP ALUMINIUM YOGYAKARTA," *JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura)*, vol. 10, no. 1, p. 10, Jun. 2021, doi: 10.26418/jaakfe.v10i1.45233.