



PAPER – OPEN ACCESS

Analisa Kehilangan Minyak Kelapa Sawit Pada Proses Perebusan (Sterilizer) Dengan Menerapkan Metode Fishbone Di Pt. Anugrah Fajar Rezeki

Author : Shafa Salsabilah Fir Dhany, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2657
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



Analisa Kehilangan Minyak Kelapa Sawit Pada Proses Perebusan (Sterilizer) Dengan Menerapkan Metode Fishbone Di Pt. Anugrah Fajar Rezeki

Shafa Salsabilah Fir Dhany^a, Shofiyyah Asrida^b, Dini Aprilia^c, Novia Syafriani^d

^aMagister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jl. Almameter Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

firdhany@gmail.com, shofiyyahasrida01@gmail.com, diniaprilia2209@gmail.com, novialunisa23@gmail.com

Abstrak

PT. Anugrah Fajar Rezeki adalah perusahaan pengolahan kelapa sawit yang berlokasi di desa Merbau Dua, kecamatan Birem Bayeun, Kabupaten Aceh Timur, Provinsi Aceh, Indonesia. Selama proses produksi Crude Palm Oil (CPO), kehilangan minyak (oil losses) merupakan hal yang sulit dihindari, termasuk di stasiun perebusan. Namun, perusahaan telah menetapkan batas toleransi terhadap tingkat kehilangan tersebut. Sayangnya, kehilangan minyak yang terjadi di stasiun perebusan melebihi batas yang telah ditentukan oleh perusahaan, sehingga menimbulkan kerugian. Penelitian ini menggunakan metode Fishbone untuk mengidentifikasi penyebab utama kehilangan minyak, yang berasal dari faktor manusia, mesin, dan bahan baku. agar dapat menghitung tingkat produktivitas dan profitabilitas, serta perbaikan kualitas pada periode 1 Oktober -31 Oktober 2025. Pada tanggal 2 sebesar 1,02, tanggal 7 sebesar 1,05, tanggal 9 sebesar 1,02, tanggal 12 sebesar 1,01, tanggal 14 sebesar 1,01, tanggal 16 sebesar 1,01, dan tanggal 24 sebesar 1,05 mengalami kehilangan *losses* di atas standar yang telah ditentukan oleh perusahaan yaitu 1,0. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa pada periode waktu 1 Oktober- 31 Oktober pada mesin *sterilizer* mengalami *losses* sehingga menurunnya kualitas cpo pada perusahaan. Terjadinya penurunan kualitas di sterilizer disebabkan oleh banyak faktor dari faktor manusia, mesin, bahan baku. Setelah itu, diberikan sejumlah rekomendasi perbaikan, salah satunya adalah berupa usulan peningkatan. dengan melakukan perbaikan terhadap pipa yang bocor serta melakukan pengecekan secara berkala setiap awal shift agar tidak terjadinya kebocoran terhadap pipa *sterilizer*.

Kata Kunci: Produktivitas; Profitabilitas; *Losses*; *Fishbone diagram*; *Sterilizer*

Abstract

PT. Anugrah Fajar Rezeki is a palm oil processing company located in Merbau Dua village, Birem Bayeun sub-district, East Aceh Regency, Aceh Province, Indonesia. During the Crude Palm Oil (CPO) production process, oil losses are difficult to avoid, including at the boiling station. However, the company has set a tolerance limit for the level of loss. Unfortunately, the oil loss that occurred at the boiling station exceeded the limit set by the company, resulting in losses. This study uses the Fishbone method to identify the main causes of oil loss, which come from human factors, machines, and raw materials. in order to calculate the level of productivity and profitability, as well as quality improvements in the period 1 October-31 October 2025. On the 2nd it was 1.02, the 7th it was 1.05, the 9th it was 1.02, the 12th it was 1.01, the 14th it was 1.01, the 16th it was 1.01, and the 24th it was 1.05 experiencing losses above the standard set by the company, which was 1.0. Based on these results, it is known that in the period of 1 Oct-Oct 31, the sterilizer machine experienced losses, resulting in a decrease in the quality of CPO in the company. The decrease in quality in the sterilizer was caused by many factors from human factors, machines, and

raw materials. After that, a number of recommendations for improvement were given, one of which was in the form of a proposal for improvement. by repairing leaking pipes and conducting regular checks at the beginning of each shift so that there are no leaks in the sterilizer pipes.

Keywords: Produktivitas; Profitabilitas; ,Losses; Fishbone diagram; Sterilizer

1. Pendahuluan

Kelapa sawit adalah salah satu komoditas utama di sektor perkebunan yang memiliki peran strategis dalam mendukung perekonomian Indonesia. Menurut data dari United States Department of Agriculture (USDA), Indonesia adalah produsen minyak sawit terbesar di dunia, dengan produksi mencapai 45,5 juta ton pada tahun 2023 (Anisa Rosyidasari & Iftadi, 2020). Berdasarkan hasil observasi di lapangan, diketahui bahwa proses pengolahan kelapa sawit kerap menghadapi kendala yang berdampak pada penurunan kualitas CPO (minyak sawit mentah). Salah satu masalah utama yang sangat berpengaruh adalah gangguan dalam tahap perebusan (Adquisiciones et al., 2019). Kehilangan minyak saat perebusan menjadi salah satu bentuk kerugian dalam pengolahan minyak sawit. Untuk mencapai rendemen minyak yang optimal, perusahaan menerapkan sistem manajemen produksi yang berfokus pada upaya meminimalkan kehilangan minyak selama proses berlangsung. Kehilangan ini bisa terjadi di setiap tahapan pengolahan dan disebabkan oleh berbagai faktor. Tingginya kadar minyak yang hilang berdampak pada efisiensi proses produksi serta menimbulkan kerugian, yang umumnya disebabkan oleh peralatan yang tidak bekerja sesuai dengan kapasitas dan desain optimalnya (Defi et al., 2019).

Kehilangan minyak (oil losses) merupakan fenomena umum dalam proses ekstraksi minyak kelapa sawit, yang mengindikasikan fraksi minyak yang tidak berhasil dipisahkan dari bahan baku selama tahapan pengolahan. Oil losses merepresentasikan potensi minyak yang hilang akibat inefisiensi proses, baik dalam bentuk sludge, solid waste, maupun effluent. Parameter ini menjadi indikator penting dalam evaluasi kinerja proses karena berbanding terbalik dengan rendemen Crude Palm Oil (CPO). Oleh karena itu, optimalisasi proses bertujuan untuk meminimalkan oil losses guna meningkatkan efisiensi ekstraksi dan rendemen. Kehilangan minyak dapat terjadi pada setiap unit operasi, mulai dari sterilisasi hingga klarifikasi, dan dipengaruhi oleh berbagai faktor teknis seperti tekanan uap, durasi proses, desain alat, serta pengendalian proses. Tingkat oil losses yang tinggi tidak hanya menurunkan efisiensi produksi, tetapi juga menimbulkan implikasi ekonomi yang signifikan (Nofirza et al., 2023).

Menurut (Zakaria & Susanto, 2022) perlu melakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan pada mesin rebusan (*Sterilizer*) guna mengurangi frekuensi kerusakan serta merumuskan langkah-langkah pencegahan yang dapat diterapkan di suatu perusahaan. Analisis dilakukan menggunakan diagram fishbone. Operasional mesin rebusan yang berlangsung terus-menerus berpotensi menimbulkan kerusakan serius jika tidak ditangani secara tepat.

PT. Anugrah Fajar Rezeki adalah perusahaan pengolahan kelapa sawit yang berlokasi di desa Merbau Dua, kecamatan Birem Bayeun, Kabupaten Aceh Timur, Provinsi Aceh, Indonesia. Permasalahan yang terjadi yaitu pada stasiun sterilizer mengalami losses yang tinggi. Situasi di perusahaan menunjukkan bahwa selama periode 1 Juli hingga 31 Agustus 2023, masih terdapat beberapa parameter kualitas minyak sawit yang melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan sesuai standar perusahaan. Penyimpangan ini terjadi pada aspek kehilangan minyak kelapa sawit yang melampaui batas yang diperbolehkan pada bulan Agustus pada tanggal 2 sebesar 1,02, tanggal 7 sebesar 1,05, tanggal 9 sebesar 1,02, dan tanggal 12 sebesar 1,01. Oleh karena itu, penelitian ini dianggap penting sebagai upaya untuk menekan risiko kerusakan yang mungkin terjadi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang menyebabkan terjadinya losses pada proses perebusan dan menghindari tingginya kehilangan minyak sawit pada saat proses perebusan kelapa sawit dilakukan dengan menerapkan metode fishbone.

2. Landasan Teori

2.1. Pengertian *Losses*

Losses merupakan bentuk kehilangan yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Meskipun hal ini merupakan kejadian yang umum di dunia industri, tetap diperlukan upaya untuk menguranginya semaksimal mungkin. Untuk mencapai hal tersebut, dibutuhkan analisis yang cermat dan mendalam. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi serta mencegah terjadinya kerugian yang berlebihan. Dalam setiap tahapan produksi, biasanya telah ditentukan batas toleransi dalam bentuk persentase yang menjadi acuan apakah jumlah *losses* masih berada dalam kisaran yang dapat diterima atau tidak. (Rahmah & Modj, 2022).

2.2. Pengertian *Sterilizer*

Tahapan perebusan buah merupakan salah satu proses paling krusial dalam pengolahan kelapa sawit karena sangat mempengaruhi hasil pada proses-proses berikutnya, termasuk potensi kerugian (*losses*) dan kualitas produk yang dihasilkan. Buah kelapa sawit diangkut menggunakan lori menuju alat perebus (*sterilizer*) untuk menjalani proses perebusan. Dalam tahapan ini, buah direbus selama kurang lebih 90 menit di dalam *sterilizer* dengan bantuan uap basah (*steam*) yang memiliki tekanan hingga 2,8 bar dan suhu mencapai 130°C.

Sterilizer merupakan *pressure vessel* khusus yang berfungsi untuk merebus Tandan Buah Segar (TBS) menggunakan uap bertekanan tinggi dalam kondisi suhu terkontrol. Uap yang digunakan adalah uap kering (*dry steam*) yang dihasilkan dari sistem boiler dan dialirkan melalui Back Pressure Vessel (BPV) untuk mengatur serta menstabilkan tekanan uap sebelum memasuki *sterilizer*, sehingga efisiensi energi dapat terjaga. Proses sterilisasi berlangsung pada temperatur operasional antara 140°C hingga 145°C, dengan tekanan kerja dalam kisaran 2,5–3,39 kg/cm². Tahapan sterilisasi ini umumnya diterapkan melalui metode Triple Peak Sterilization (TPK), yaitu proses tiga tahap perebusan yang bertujuan untuk memaksimalkan denaturasi enzim lipase, melonggarkan jaringan buah, serta memfasilitasi pelepasan minyak dari mesokarp (Silaen & Williams, 2007).

2.3. Penyebab Kehilangan *Crude Palm Oil*

Campuran antara minyak, air, dan lumpur dialirkan ke dalam pipa utama pada alat Continuous Clarification Tank (CCT). Karena gerakannya mengarah ke bawah, partikel-partikel yang lebih berat secara alami akan bergerak ke dasar, sementara minyak yang memiliki massa jenis lebih rendah akan naik ke permukaan. Minyak kemudian diambil dari bagian atas, sedangkan lumpur yang mengendap akan terkumpul di bagian bawah dan dikeluarkan melalui saluran bawah. Endapan berat yang terakumulasi di dasar perlu dikeringkan setiap 54 hari, idealnya dilakukan saat pabrik dalam kondisi tidak beroperasi dan sebelum dinyalakan kembali.

Karena massa jenis minyak lebih kecil dibandingkan air atau lumpur, maka tinggi kolom minyak harus lebih besar untuk menyeimbangkan tekanan kolom endapan. Hal ini penting agar laju aliran keluar tetap seimbang. Apabila lapisan minyak terlalu tipis, *skimmer* perlu diturunkan agar kedua lapisan berada dalam posisi seimbang. Ketidakseimbangan ini bisa menyebabkan endapan ikut terangkat bersama minyak, yang pada akhirnya akan mempengaruhi tingkat kemurnian. Sebaliknya, jika minyak terbawa bersama lumpur endapan, maka akan terjadi peningkatan kehilangan minyak (*oil losses*). (Nofirza *et al.*, 2023).

Dalam perencanaan agregat, kelompok produk akan dirinci menjadi produk akhir (*end product*) untuk setiap unit waktu tertentu yang dikenal sebagai *time bucket*, dan hal ini disusun dalam bentuk Jadwal Induk Produksi. Jadwal ini merupakan rancangan produksi yang merinci jenis produk serta jumlah yang harus diproduksi pada setiap periode waktu sepanjang cakupan perencanaan.

Sementara itu, Kehilangan minyak kelapa sawit dan minyak inti sawit bisa terjadi pada tiga tahap utama selama proses produksi, yaitu:

1. Pembuahan yang tidak optimal, ditandai dengan banyaknya buah partenokarpi (tandan dengan jumlah buah sedikit), yang berdampak pada penurunan berat tandan dari standar normal.
2. Panen yang tidak maksimal, di mana tandan dipanen dalam kondisi terlalu mentah atau terlalu matang, dan sebagian brondolan hilang di antara tanaman penutup tanah. Akibatnya, rendemen produksi menjadi rendah serta kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) dalam minyak meningkat.

3. Pengolahan yang tidak sempurna, yang terjadi akibat kondisi proses yang tidak terpenuhi, serta adanya keausan atau kerusakan pada mesin produksi. Dampaknya adalah tingkat perolehan minyak menjadi rendah, disertai peningkatan kadar ALB selama proses pengolahan (*Manajemen_Agrobisnis_Kelapa_Sawit.Pdf*, n.d.).

2.4. Pengelolaan dan Pengendalian Pemeliharaan

Pemeliharaan pabrik kelapa sawit tidak hanya berperan dalam menjamin kapasitas dan efisiensi pengolahan, tetapi juga memiliki dampak langsung terhadap rendemen serta kualitas minyak dan inti sawit yang dihasilkan. Kerugian hasil produksi maupun penurunan mutu akibat kondisi peralatan dan mesin yang kurang optimal bisa diminimalkan melalui perawatan yang tepat. Secara umum, terdapat dua jenis pendekatan pemeliharaan, yaitu perawatan preventif dan perawatan berbasis kerusakan.

Perawatan preventif bertujuan untuk mencegah timbulnya kerusakan, dan dapat dilakukan secara terjadwal maupun melalui metode prediktif yang didasarkan pada hasil pemeriksaan, analisis data, pemantauan berkala, serta penggunaan sensor atau teknologi penginderaan. Mengandalkan hanya satu metode pemeliharaan secara tunggal justru bisa menimbulkan biaya tinggi (*Pita et al., 2020*).

Perawatan preventif biasanya diterapkan pada mesin atau peralatan yang apabila mengalami kerusakan dapat menimbulkan risiko besar atau menghentikan proses produksi. Namun, apabila kerusakan pada mesin tersebut tidak mengganggu jalannya produksi, perbaikannya relatif mudah, serta suku cadangnya murah dan tersedia, maka perawatan reaktif atau berdasarkan kerusakan lebih disarankan (*Manajemen_Agrobisnis_Kelapa_Sawit.Pdf*, n.d.).

2.5 Metode Fishbone

Fishbone Diagram, atau yang juga dikenal sebagai Diagram Ishikawa, pertama kali diperkenalkan oleh Kaoru Ishikawa, seorang pakar kualitas asal Jepang, pada tahun 1950. Diagram ini berfungsi untuk mengidentifikasi berbagai kemungkinan penyebab dari suatu permasalahan yang terjadi dalam proses produksi. Sebagai alat analisis yang terstruktur, Diagram Sebab-Akibat memfasilitasi pengkajian yang lebih mendalam guna menemukan akar permasalahan, ketidaksesuaian, maupun celah-celah dalam sistem yang sedang berjalan (Ghita, 2019). Diagram ini bermanfaat untuk menganalisis proses atau kondisi tertentu serta menelusuri potensi penyebab dari suatu permasalahan yang muncul (Rusdiana & Ramdhani, 2014).

Secara umum, faktor-faktor penyebab dalam Diagram Sebab-Akibat diklasifikasikan ke dalam enam kategori utama, yaitu:

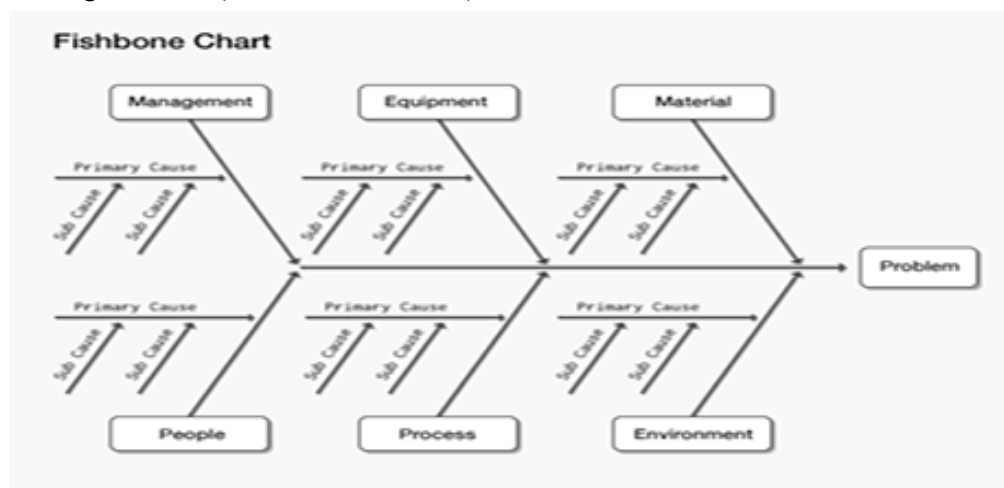
1. Manusia (Tenaga kerja): Berkaitan dengan keterbatasan dalam pengetahuan atau keterampilan dasar, baik secara mental maupun fisik, kelelahan, stres, kurangnya kepedulian, dan sebagainya.
2. Mesin (Peralatan): Meliputi ketiadaan sistem pemeliharaan preventif terhadap peralatan produksi, penggunaan mesin yang tidak sesuai spesifikasi, tidak terkalibrasi, desain terlalu rumit, atau kondisi mesin yang menghasilkan panas berlebih.
3. Metode (Cara kerja): Berhubungan dengan tidak tersedianya prosedur kerja yang tepat, tidak jelas, tidak terdokumentasi, atau metode yang tidak sesuai standar operasional.
4. Material (Bahan baku dan bahan penunjang): Mencakup kualitas dan spesifikasi bahan yang digunakan dalam proses produksi. Jika tidak sesuai, dapat menghambat kelancaran produksi dan penanganan bahan.
5. Lingkungan: Menyangkut kondisi tempat dan waktu kerja, seperti kurangnya penerangan, ventilasi yang buruk, kebisingan berlebih, serta pengabaian terhadap aspek kebersihan, keselamatan, dan kesehatan kerja.
6. Pengukuran: Merupakan proses penentuan nilai atau besaran suatu objek secara sistematis, yang apabila dilakukan secara tidak tepat dapat menimbulkan kesalahan dalam pengambilan keputusan.

2.5.1 Langkah-Langkah Pembuatan Fishbone Diagram

Tahapan awal dalam membuat Diagram Fishbone adalah :

1. menentukan kesepakatan mengenai definisi masalah
2. Mengidentifikasi Kategori-kategori

Adapun faktor-faktor yang di analisis pada diagram fishbone atau diagram tulang ikan dapat dilihat pada gambar 1 yaitu sebagai berikut (Ardianto et al., 2020):



Gambar 1. Diagram *Fishbone*
(Ardianto et al., 2020)

2.5.2 Manfaat Fishbone Diagram

Diagram Fishbone (Tulang Ikan) ini digunakan untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab masalah, khususnya dalam industri manufaktur yang memiliki banyak variabel yang dapat memicu terjadinya masalah. Adapun beberapa manfaat dari penggunaan Diagram Fishbone antara lain (Yudha Aditya, 2013):

1. Memusatkan perhatian individu, tim, atau organisasi pada masalah utama.
2. Mempermudah dalam menggambarkan permasalahan secara ringkas dalam tim atau organisasi.
3. Menetapkan kesepakatan tentang Mengidentifikasi permasalahan dengan menggunakan teknik brainstorming, di mana setiap anggota tim berkontribusi memberikan ide terkait kemungkinan penyebab permasalahan.
4. Membangun keterlibatan dan dukungan tim dalam proses pencarian solusi; setelah penyebab utama diketahui, tim cenderung lebih mudah menyepakati langkah-langkah penyelesaiannya. Memastikan tim tetap fokus pada penyebab utama masalah agar solusi yang diambil tepat sasaran.
5. Mempermudah tim dan anggotanya dalam berdiskusi, serta menjadikan diskusi lebih terarah pada masalah dan penyebabnya.

2.5.3 Metode 5W+1H

Metode 5W+1H awalnya dikenalkan oleh Rudyard Kipling, seorang penulis dan penyair. Seiring perkembangannya, metode ini banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti sastra, jurnalistik, hingga penelitian ilmiah (Lavanya et al., 2011). Istilah 5W+1H merupakan akronim dari "What, Who, When, Where, Why, How," yang dalam Bahasa Indonesia berarti apa, siapa, kapan, di mana, mengapa, dan bagaimana. Metode ini merupakan pendekatan dasar yang digunakan untuk mengumpulkan informasi secara menyeluruh demi memperoleh pemahaman yang mendalam tentang suatu topik (Misrah, 2014). Dalam penerapannya, pertanyaan-pertanyaan yang diajukan untuk menggali informasi difokuskan pada keenam unsur 5W+1H tersebut, yaitu what (apa), where (di mana), who (siapa), when (kapan), why (mengapa), dan how (bagaimana) (Kartika et al., 2013).

3. Metodologi Penelitian

Data dalam penelitian ini yaitu segala informasi atau keterangan yang berkaitan dengan Losses yaitu pada stasiun perebusan (Sterilizer).

3.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui observasi dan wawancara secara langsung dengan pihak terkait di PT. Anugrah Fajar Rezeki. Data yang diperoleh mencakup informasi mengenai pendirian perusahaan, struktur organisasi, bidang usaha, serta proses produksi di PT. Anugrah Fajar Rezeki.

3.2. Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi akar masalah menggunakan metode 5W1H dan langkah-langkah perbaikannya sebagai berikut:

1. What (Apa): Menjelaskan kejadian atau permasalahan yang muncul dalam proses tersebut.
2. Where (Di mana): Mengidentifikasi lokasi atau sumber utama dari terjadinya kecacatan dalam proses.
3. Why (Mengapa): Menyampaikan alasan perlunya dilakukan perbaikan terhadap proses tersebut.
4. Who (Siapa): Menentukan pihak yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan perbaikan, termasuk peran pengawasan, pengendalian, dan eliminasi cacat.
5. When (Kapan): Menetapkan waktu pelaksanaan perbaikan yang diperlukan.
6. How (Bagaimana): Merinci metode atau langkah-langkah perbaikan yang akan diterapkan untuk meningkatkan efektivitas pada setiap tahapan proses..

4. Hasil Pengolahan Data

4.1. Input Perhitungan

Berikut ini adalah data rekapitulasi data pengolahan kelapa sawit yang di peroleh dari bulan Oktober dapat di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Data Hasil Peramalan Rekapitulasi Pengolahan Kelapa Sawit

No	Tanggal	Tbs Di Terima (Kg)	Tbs Diolah (Kg)	Tbs Sisa (Kg)
1	1- 10- 2024	409,090	600,510	269,962
2	2- 10- 2024	-	-	269,962
3	3- 10- 2024	854,240	800,680	308,464
4	4- 10- 2024	919,300	850,626	361,983
5	5- 10- 2024	1,027,390	1,103,122	267,675
6	6- 10- 2024	1,185,530	1,100,057	330,612
7	7- 10- 2024	970,800	902,542	380,699
8	8- 10- 2024	1,005,190	1,058,219	306,947
9	9- 10- 2024	556,620	-	852,198
10	10- 10- 2024	970,730	1,102,920	698,898
11	11- 10- 2024	1,090,000	1,153,395	611,999
12	12- 10- 2024	1,003,570	1,151,904	443,941
13	13- 10- 2024	914,230	1,502,043	288,977
14	14- 10- 2024	929,020	902,301	297,107
15	15- 10- 2024	816,980	851,411	249,372

No	Tanggal	Tbs Di Terima (Kg)	Tbs Diolah (Kg)	Tbs Sisa (Kg)
16	16- 10- 2024	220,210	-	461,702
17	17- 10- 2024	809,220	952,175	304,704
18	18- 10- 2024	1,006,220	902,301	388,933
19	19- 10- 2024	-	237,688	151,245
20	20- 10- 2024	730,070	651,720	217,240
21	21- 10- 2024	796,550	752,546	249,386
22	22- 10- 2024	922,260	585,584	569,696
23	23- 10- 2024	183,290	-	752,986
24	24- 10- 2024	977,190	1,002,885	708,024
25	25- 10- 2024	880,850	1,068,311	504,333
26	26- 10- 2024	195,320	979,210	367,830
27	27- 10- 2024	851,980	889,208	314,483
28	28- 10- 2024	702,250	780,637	223,762
29	29- 10- 2024	852,500	865,440	194,656
30	30- 10- 2024	116,610	-	305,906
31	31- 10- 2024	853,730	752,353	394,464

Berikut ini adalah data *oil losses* yang terjadi dalam bulan Oktober dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Data *Oil Losses* Pada Mesin Perebusan

No	Tanggal	Lama Perebusan	Tekanan (Kg/Cm) ²	Kehilangan Minyak Sawit Pada Air Rebusan (%)
1	1- 10- 2024	90	2,8	0,56
2	2- 10- 2024	85	2,6	1,02
3	3- 10- 2024	90	2,8	0,75
4	4- 10- 2024	90	2,8	0,89
5	5- 10- 2024	90	2,8	0,96
6	6- 10- 2024	90	2,8	0,88
7	7- 10- 2024	85	2,6	1,05
8	8- 10- 2024	90	2,8	0,97
9	9- 10- 2024	85	2,6	1,02
10	10- 10- 2024	90	2,8	0,65
11	11- 10- 2024	90	2,8	0,87
12	12- 10- 2024	85	2,6	1,01
13	13- 10- 2024	90	2,8	0,66

No	Tanggal	Lama Perebusan	Tekanan (Kg/Cm) ²	Kehilangan Minyak Sawit Pada Air Rebusan (%)
14	14- 10- 2024	85	2,6	1,01
15	15- 10- 2024	90	2,8	0,75
16	16- 10- 2024	85	2,6	1,01
17	17- 10- 2024	90	2,8	0,85
18	18- 10- 2024	90	2,8	0,75
19	19- 10- 2024	90	2,8	0,75
20	20- 10- 2024	90	2,8	0,82
21	21- 10- 2024	90	2,8	0,67
22	22- 10- 2024	90	2,8	0,65
23	23- 10- 2024	90	2,8	0,85
24	24- 10- 2024	85	2,6	1,05
25	25- 10- 2024	90	2,8	0,75
26	26- 10- 2024	90	2,8	0,86
27	27- 10- 2024	90	2,8	0,86
28	28- 10- 2024	90	2,8	0,56
29	29- 10- 2024	90	2,8	0,85
30	30- 10- 2024	90	2,8	0,86
31	31- 10- 2024	85	2,6	1,02

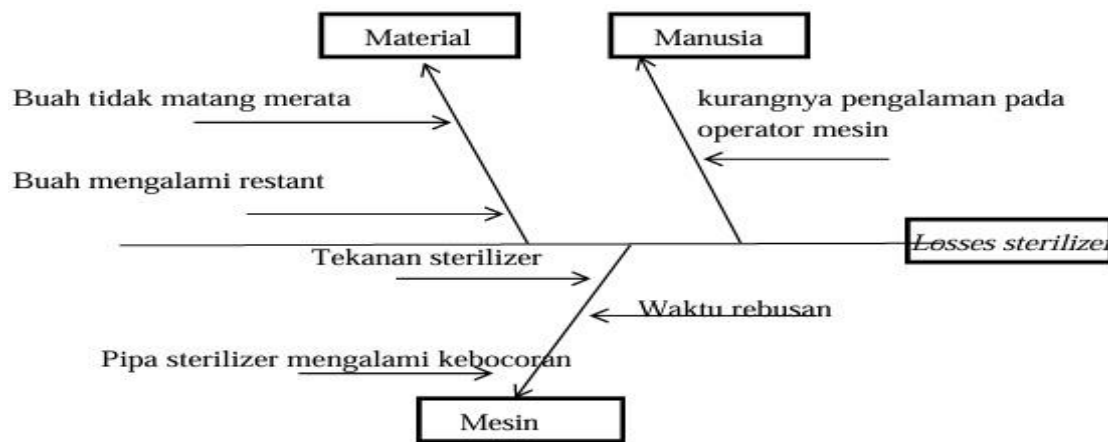
4.2. Hasil Analisa Dari Tabel Oil Losses Pada Bulan Oktober

Data diolah dengan tujuan untuk memperoleh pemahaman atau informasi yang dibutuhkan seberapa besar kehilangan (losses) yang terjadi pada bagian sterilizer, dan apakah jumlah tersebut telah melampaui batas normal Data yang digunakan adalah data variabel, yaitu data yang diperoleh melalui pengukuran langsung terhadap karakteristik tertentu, sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Dari tabel diatas menyatakan bahwa batas normal Losses pada mesin sterilizer yaitu 1,0%. Kehilangan minyak kelapa sawit yang menyimpang dari batas maksimum yaitu pada bulan juli pada tanggal 2 sebesar 1,02 , tanggal 7 sebesar 1,05 , tanggal 9 sebesar 1,02 ,dan tanggal 12 sebesar 1,01. Oleh sebab itu tingginya suhu dan lamanya masa perebusan dapat mempengaruhi Losses yang tinggi dan dapat menimbulkan kerugian untuk pihak perusahaan, sehingga perlu dilakukan analisis factor penyebab terjadinya Losses pada tanggal yang telah dijelaskan diatas dan bias menjadi acuan bagi perusahaan untuk bisa mengetahui apa saja faktor-faktor penyebab terjadinya kehilangan minyak di mesin Sterillizer.

4.3. Analisis Penyebab Oil Losses Menggunakan Diagram Fishbone

Faktor yang mempengaruhi adanya variasi kualitas produk yaitu losses yang berada diluar batas spesifikasi yang diambil dari diagram fishbone. Dari hasil analisa dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Fishbone

Tingginya tingkat kehilangan minyak (oil losses) dipengaruhi oleh berbagai factor, salah satunya adalah mutu bahan baku yang tidak sesuai dengan standar kualitas buah segar. Hal ini menyebabkan kadar losses yang tinggi pada mesin perebusan. Selain itu, banyaknya buah yang matangnya tidak merata disebabkan oleh kurang telitnya operator dalam menyortir buah, sehingga buah matang dan tidak matang tercampur dalam lori, serta adanya buah restant (Nofirza et al., 2023) yang mengatakan bahwa TBS yang belum matang dapat menyebabkan berondolan tidak matang saat proses perebusan, sehingga berpotensi terbawa bersama tandan kosong. Sebaliknya, TBS yang terlalu matang cenderung meningkatkan kehilangan minyak secara berlebihan melalui air rebusan.

Faktor kedua yang menyebabkan tingginya oil losses pada mesin perebusan adalah kurangnya keterampilan karyawan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman mengenai proses pengolahan dan mesin yang digunakan. (Ulimaz et al., 2021) menemukan bahwa faktor utama penyebab tingginya kadar asam lemak bebas dalam minyak inti sawit adalah bahan baku, manusia, metode, dan mesin.

Faktor lain yang memengaruhi tingginya oil losses pada mesin perebusan (sterilizer) berasal dari faktor mesin. Mesin yang mengalami kebocoran pada pipa menyebabkan tekanan pada mesin sterilizer tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan. Jika tekanan di bawah standar perusahaan, yaitu $2,8 \text{ kg/cm}^2$, dapat menyebabkan buah kurang matang. Sebaliknya, jika tekanan terlalu tinggi, akan mengakibatkan meningkatnya oil losses. Ketidaksesuaian antara tekanan dan durasi perebusan dengan kondisi kematangan TBS dapat menyebabkan oil losses yang berlebihan. Selain itu, kurangnya perawatan pada mesin dapat menyebabkan kerusakan, seperti kebocoran, yang turut meningkatkan oil losses pada air rebusan (Nofirza et al., 2023).

5. Kesimpulan

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya losses pada mesin sterilizer antara lain:

a. Faktor Material

Hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa banyak TBS yang tidak disortir oleh operator sortasi, sehingga buah matang tercampur dengan buah mentah. Selain itu, penumpukan buah restant di loading ramp menyebabkan peningkatan kadar asam lemak bebas, yang berkontribusi terhadap tingginya tingkat losses.

b. Faktor Manusia

Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada asisten pengolahan selama observasi lapangan, diketahui bahwa operator mesin sterilizer belum sepenuhnya memahami cara kerja mesin tersebut. Selain itu, sebagian operator masih tergolong baru dalam menjalankan mesin.

c. Faktor Mesin

Berdasarkan data spesifikasi yang diperoleh, ditemukan bahwa operator tidak secara rutin memantau waktu dan tekanan saat mesin sterilizer beroperasi. Selain itu, terdapat kebocoran pada mesin yang menyebabkan tekanan

uap tidak stabil. Tekanan uap yang tidak memadai ini dapat memicu tingginya kehilangan minyak (losses) selama proses sterilisasi.

Daftar Pustaka

- [1] Adquisiciones, L. E. Y. D. E., Vigente, T., Frampton, P., Azar, S., Jacobson, S., Perrelli, T. J., Washington, B. L. L. P., No, Ars, P. R. D. a T. a W., Kibbe, L., Golbère, B., Nystrom, J., Tobey, R., Conner, P., King, C., Heller, P. B., Torras, A. I. V., To-, I. N. O., Frederickson, H. G., ... SOUTHEASTERN, H. (2019). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析 Title. *Duke Law Journal*, 1(1).
- [2] Anisa Rosyidasari, & Iftadi, I. (2020). Implementasi Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Produk Refined Bleached Deodorized Palm Oil. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 6(2), 113–122. <https://doi.org/10.30656/intech.v6i2.2420>
- [3] Ardianto, A., Hidayat, D., & Eviyuliwati, I. (2020). *The Effect of Fishbone Diagram on Students' Writing of Analytical Exposition Text. January 2020*. <https://doi.org/10.4108/eai.30-9-2019.2291131>
- [4] Defi, I., Erliana, C. I., & Manurung, W. M. (2019). Analisis Kehilangan Minyak (Oil Losses) Pada Crude Palm Oil Dengan Metode Statistical Process Control. 4(1), 28–42. <http://repository.unimal.ac.id/id/eprint/5005>
- [5] Ghita, M. (2019). 牛 犇 1 王 儲 2 宋明皓 3. *Hubungan Pengetahuan Ibu Hamil Dan Tingkat Ekonomi Tentang Kejadian Stunting*, 3(2), 14–15.
- [6] Kartika, A. A., Siregar, H. C. H., & Fuah, A. M. (2013). Strategi Pengembangan Usaha Ternak Tikus (*Rattus norvegicus*) Dan Mencit (*Mus musculus*) Di Fakultas Peternakan IPB. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 1(3), 147–154.
- [7] Lavanya, N., Jayanthi, P., Rao, U., & Ranganathan, K. (2011). Oral lichen planus: An update on pathogenesis and treatment. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology*, 15(2), 127–132. <https://doi.org/10.4103/0973-029X.84474>
- [8] *Manajemen_Agrobisnis_Kelapa_Sawit.pdf*. (n.d.).
- [9] Misrah, M. (2014). Peningkatan Kemampuan Siswa Membuat Kalimat Tanya melalui Teknik 5w 1h di Kelas IV SD Inpres Lobu Gio Jurnal Kreatif Tadulako Online Vol . 1 No . 4 ISSN 2354-614X. *Jurnal Kreatif Tadulako*, 1(4), 55–66.
- [10] Nofirza, Susanti, R., Ramadhan, D. S., Arwi, P. P., & Siregar, M. (2023). Analisis Oil Losses Pada Stasiun Perebusan Produksi Crude Palm Oil (CPO) Menggunakan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 98–110. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.67>
- [11] Pita, P., Antelo, M., Hyder, K., Vingada, J., & Villasante, S. (2020). The Use of Recreational Fishers' Ecological Knowledge to Assess the Conservation Status of Marine Ecosystems. *Frontiers in Marine Science*, 7(April), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00242>
- [12] Rahmah, F. A., & Modj, R. (2022). Factors Related to Contact Dermatitis in Metal Industrial Workers 2022. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 11(Spl), 58–67. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v11iSI.2022.58-67>
- [13] Rusdiana, H., & Ramdhani, M. A. (2014). *Buku Manajemen Operasi* (Issue September). <http://digilib.uinsgd.ac.id/8788/1/BukuManajemenOperasi.pdf>
- [14] Silaen, P., & Williams, R. (2007). Management Control Systems Framework for R&D Organisation: A New Approach. *Proceedings of the 7th Global Conference on Business & Economics*, 1–31.
- [15] Ulimaz, A., Nuryati, N., Ningsih, Y., & Hidayah, S. N. (2021). Analisis Oil Losses Pada Proses Pengolahan Minyak Inti Kelapa Sawit Di Pt. Xyz Dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 8(2), 124–134. <https://doi.org/10.34128/jtai.v8i2.144>
- [16] Yudha Aditya, A. J. M. R. (2013). Usulan Penerapan Process Capability Dan Acceptance Sampling Plans Berdasarkan Mil-Std 1916 Untuk Pengendalian Kualitas Produk Pada Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Industri USU*, 1(2), 47–58.
- [17] Zakaria, & Susanto, H. (2022). Analisa Kerusakan Pada Rebusan (Sterilizer) Kelapa Sawit Di Pt.Beurata Subur Persada. *Jurnal Mahasiswa Mesin UTU (JMMUTU)*, 1(1), 1–8. <http://jurnal.utu.ac.id/JMM/article/view/5356>