



PAPER – OPEN ACCESS

## Identifikasi Faktor Penyebab Kadar Losses Inti Tinggi Menggunakan Metode Fishbone & FMEA

Author : Sarah Corralynn, dan Charin Natasha Tarigan  
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1793  
Electronic ISSN : 2654-7031  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and 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



# Identifikasi Faktor Penyebab Kadar *Losses* Inti Tinggi Menggunakan Metode *Fishbone* & FMEA

Sharah Corralynn, Charin Natasha Tarigan

Fakultas Teknik, Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara Jl. Almamater, Kota Medan, 20155, Indonesia

charinnatasha@gmail.com, sharah.patrina17@gmail.com

## Abstrak

Perusahaan ini berfokus pada manufaktur, terutama dalam produksi CPO dan juga inti sawit (Kernel). Perusahaan ini selalu mengutamakan kualitas produk yang dibuat sesuai dengan standar kualitas yang ada PT. XYZ memiliki peraturan dan standar untuk setiap tingkat *losses* inti yang harus dipatuhi. Minyak yang diperoleh adalah minyak inti sawit mentah. Minyak inti sawit mentah kemudian disuling melalui beberapa langkah, termasuk penghilangan gum, pemutihan, dan penghilang bau. Setelah tahap penyulingan minyak, dilakukan uji kualitas minyak. Jika kualitas inti sawit tidak selalu mencapai tujuan, maka akan menurunkan kualitas inti sawit yang dijual atau disuling lebih lanjut menjadi minyak inti sawit. Beberapa faktor diketahui mempengaruhi tingkat *losses* inti. Berdasarkan hasil identifikasi, faktor perangkat/mesin ditemukan sebagai faktor dengan nilai RPN tertinggi yang menyebabkan rugi inti tinggi. Saran untuk memperbaiki masalah ini adalah agar mesin produksi khususnya untuk *wet shell* dan LTDS dapat lebih memperhatikan regulasi agar hasil *losses* yang dihasilkan tidak terlalu besar.

Kata Kunci: *Losses* Inti; *Fishbone*; FMEA

## Abstract

PT. XYZ is a company that focuses on manufacturing, especially in the production of CPO and also palm kernel (Kernel). This company always prioritizes the quality of products that are made in accordance with existing quality standards. PT. XYZ has rules and standards for each *losses* level score to comply with. The oil obtained is crude palm kernel oil. Crude palm kernel oil is then refined through several steps, including degumming, bleaching, and deodorizing. After the oil refining stage, the oil quality test is carried out. If the quality of the palm kernel does not always reach the goal, it will reduce the quality of the palm kernel that is sold or further refined into palm kernel oil. Several factors are known to affect *losses* rate score. Based on the identification results, the device/machine factor was found to be the factor with the highest RPN value causing high core loss. The suggestion for fixing this problem is for the production machine, specifically tower shell and LTDS could pay more attention to regulation for *losses* results produced are not too big.

Keywords: Core *Losses*; *Fishbone*; FMEA

## 1. Pendahuluan

PT. XYZ ialah perusahaan yang berfokus pada bidang manufaktur khususnya dalam produksi CPO dan juga Inti Sawit (Kernel). Perusahaan ini selalu mengutamakan kualitas produk yang dihasilkan dengan mengikuti standar mutu yang ada. PT. XYZ memiliki ketentuan maupun standar dari masing-masing kadar *losses* inti yang harus diikuti. Bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Standard *Losses* Inti

No.	Kategori <i>Losses</i> Inti	Standard (%)
1.	<i>Wet Shell</i>	4,0
2.	LTDS	2,0
3.	<i>Fiber</i>	1,2

Setelah diproduksi di pabrik, minyak yang dihasilkan adalah minyak inti kelapa sawit mentah. Untuk meningkatkan kualitasnya, dilakukan proses pemurnian melalui beberapa tahapan, antara lain *degumming*, *bleaching*, dan *deodorizing*. Tahapan selanjutnya adalah menguji kualitas minyak untuk menentukan mutunya [1]. Apabila kualitas inti kelapa sawit tidak mencapai standar yang diharapkan, hal ini dapat mengurangi kualitas minyak inti kelapa sawit yang akan dijual atau yang akan diolah lebih lanjut [2]. Perkembangan dalam industri penggilingan kelapa sawit ini menyebabkan persaingan yang ketat antar perusahaan. Persaingan yang sengit di industri penggilingan kelapa sawit mendorong perusahaan-perusahaan untuk menjalani pengendalian kualitas produk yang ketat guna mempertahankan posisinya [3].

## 2. Metodologi Penelitian

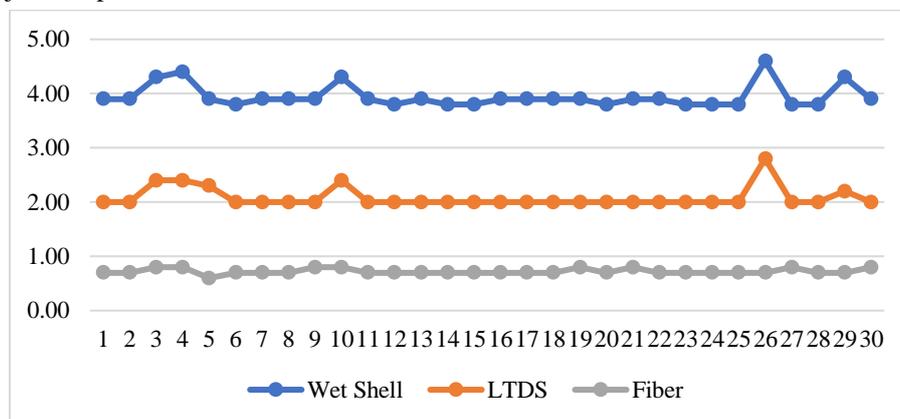
Data yang digunakan untuk pengujian losses inti pada *Wet Shell*, LTDS, dan Fiber adalah data yang dikumpulkan selama 30 periode dari tanggal 1 Juli hingga 31 Juli 2022. Pengambilan data dilakukan pada 1 shift kerja, yaitu *shift* kedua. Detail mengenai pengambilan sampel *losses* inti pada *wet shell*, LTDS, dan fiber dapat ditemukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Data *Losses* Inti pada Shift 2

No.	Tanggal	Kadar <i>Losses</i> Inti (%)		
		<i>Wet Shell</i>	LTDS	Fiber
1	1 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
2	2 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
3	3 Juli 2022	4,30	2,40	0,80
4	4 Juli 2022	4,40	2,40	0,80
5	5 Juli 2022	3,90	2,30	0,60
6	6 Juli 2022	3,80	2,00	0,70
7	7 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
8	8 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
9	9 Juli 2022	3,90	2,00	0,80
10	11 Juli 2022	4,30	2,40	0,80
11	12 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
12	13 Juli 2022	3,80	2,00	0,70
13	14 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
14	15 Juli 2022	3,80	2,00	0,70
15	16 Juli 2022	3,80	2,00	0,70
16	17 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
17	18 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
18	19 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
19	20 Juli 2022	3,90	2,00	0,80
20	21 Juli 2022	3,80	2,00	0,70

No.	Tanggal	Kadar Losses Inti (%)		
		Wet Shell	LTDS	Fiber
21	22 Juli 2022	3,90	2,00	0,80
22	23 Juli 2022	3,90	2,00	0,70
23	24 Juli 2022	3,80	2,00	0,70
24	25 Juli 2022	3,80	2,00	0,70
25	26 Juli 2022	3,80	2,00	0,70
26	27 Juli 2022	4,60	2,80	0,70
27	28 Juli 2022	3,80	2,00	0,80
28	29 Juli 2022	3,80	2,00	0,70
29	30 Juli 2022	4,30	2,20	0,70
30	31 Juli 2022	3,90	2,00	0,80

Berdasarkan data diatas, bisa dilihat bahwa masih terdapat data kadar losses inti pada *Wet Shell* dan *LTDS* yang lewat dari standard yang sudah ditentukan. Sedangkan data losses inti pada *fiber* sudah dibawah dari standard losses inti. Berikut merupakan grafik dari data pengujian sampel losses inti.



Gambar 1. Grafik Losses Inti pada *Wet Shell*, *LTDS*, dan *Fiber*

Rekapitulasi hasil pengujian losses inti yang *out of control* tertera di bawah ini.

Tabel 3. Kadar *Losses* Inti yang *Out of Control*

No.	Tanggal	Kadar <i>Losses</i> Inti (%)	
		<i>Wet Shell</i>	LTDS
1	3 Juli 2022	4,30	2,40
2	4 Juli 2022	4,40	2,40
3	11 Juli 2022	4,30	2,40
4	27 Juli 2022	4,60	2,80
5	30 Juli 2022	4,30	2,20

Berdasarkan data diatas bisa dilihat bahwa terdapat 5 titik yang *out of control*. Untuk *losses* inti pada *wet shell* dan LTDS terdapat 5 titik yang *out of control* menandakan bahwa diperlukannya perhatian khusus dalam mengatasi kadar *losses* inti yang lewat dari batas pada *wet shell* dan LTDS. Sedangkan untuk kadar *losses* inti pada *fiber*, semua data tidak ada yang *out of control*. Ini menandakan bahwa kadar *losses* inti pada *fiber* sudah baik sehingga tidak lewat dari batas ataupun standard yang ditentukan. Maka dari itu, akan dilakukan analisis penyebab dari lewat nya kadar *losses* inti pada kedua kategori *losses* tersebut.

Guna memecahkan masalah tersebut, maka akan diidentifikasi faktor penyebab kadar *losses* inti terkhusus pada *wet shell* dan LTDS yang *out of control* dengan menggunakan diagram *fishbone* serta penilaian FMEA.

### 2.1. Fishbone Diagram

Merupakan sebuah representasi grafis menggunakan garis dan simbol untuk mengilustrasikan keterkaitan *cause* and *effect* dari suatu permasalahan. Sisi tepi kanan menunjukkan *effect* maupun sumber masalah, sementara garis atau cabang yang menyerupai *fishbone* digunakan untuk mendefinisikan penyebab-penyebab dengan pengelompokan kategori-kategori tertentu. Kategori tersebut meliputi faktor *man*, *material*, *machine*, *method*, dan *environment* (Besterfield, 2004). Diagram tulang ikan, juga dikenal sebagai diagram Ishikawa, adalah sebuah alat visual yang menggambarkan hubungan sebab-akibat dalam sebuah masalah atau permasalahan. Diagram ini memiliki struktur yang mirip dengan kerangka ikan, dengan ujung kepala ikan berada di sebelah kanan. Fungsinya adalah untuk mengidentifikasi dan menjelaskan berbagai faktor penyebab yang berkontribusi terhadap permasalahan yang terjadi, terutama dalam konteks manajemen. Dengan menggunakan diagram ini, dapat dilihat secara visual bagaimana setiap faktor penyebab dalam manajemen berhubungan dan berdampak pada permasalahan yang terjadi [4].

*Fishbone Diagram* memiliki fungsi yakni:

- Menyusun secara sistematis berbagai penyebab potensial dari suatu masalah atau isu inti dalam suatu urutan yang teratur
- Membahas secara detail mengenai proses secara menyeluruh
- Membimbing kelompok maupun pribadi dalam memahami proses dan tahapan yang sedang berlangsung atau yang baru.

Pembuatan diagram ikan adalah sebagai berikut:

- Pengumpulan data;
- Membuat diagram yang menggambarkan faktor-faktor penyebab suatu masalah.;
- Menemukan akar masalah yang mendasari suatu situasi atau permasalahan;
- Memberikan rekomendasi solusi yang tepat dan mengimplementasikannya untuk mengatasi akar masalah yang diidentifikasi sebelumnya [5].

Penerapan diagram Ishikawa membantu kita agar dapat mendapatkan akar masalah pada suatu perusahaan manufaktur, di mana prosesnya dapat memiliki banyak variabel yang dapat menimbulkan masalah. Setelah "masalah" dan "penyebab" diketahui dengan pasti, lebih mudah untuk mengambil tindakan dan tindakan korektif. Diagram ini memberi penjelasan menyeluruh dengan memaparkan semua kemungkinan "cause" sehingga "inti" permasalahan dapat ditemukan [6].

Penyebab diagram ini yaitu *Material* (bahan baku), *Machine* (mesin), *Man* (tenaga kerja), *Method* (metode) dan *Environment* (lingkungan) [7].

### 2.2. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

FMEA digunakan dalam proses identifikasi dan analisis potensi kegagalan serta dampaknya, dengan tujuan untuk mencegah kegagalan tersebut [8]. FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) merupakan metode yang berguna agar kemungkinan kegagalan, masalah, dan kesalahan pada sistem, design, dan proses dapat ditemukan, diidentifikasi, dan dieliminasi sebelum

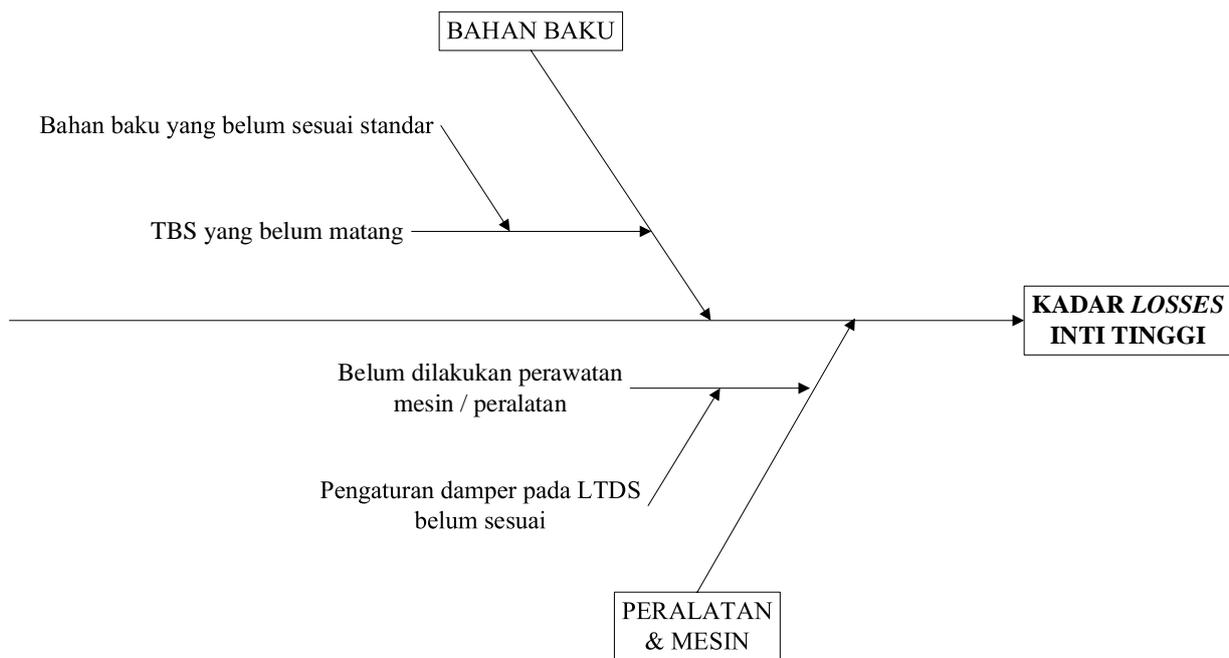
mencapai pengguna [9]. Penerapan metode FMEA dalam analisis risiko menghasilkan penilaian terhadap risiko yakni, tingkat keparahan (severity), frekuensi kejadian (occurrence), dan deteksi (detection) dari setiap risiko. Metode ini memungkinkan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi risiko, mengevaluasi dampaknya terhadap sistem atau proses, dan menentukan tindakan mitigasi yang diperlukan. Dengan memperhitungkan tingkat keparahan, frekuensi kejadian, dan kemampuan deteksi risiko, FMEA membantu dalam mengarahkan perhatian pada risiko-risiko yang paling signifikan dan memungkinkan pengambilan tindakan yang efektif untuk mengurangi atau menghilangkan dampak negatif [10]. FMEA dapat membantu permasalahan yang berkaitan dengan kualitas. Langkah metode ini diawali dengan menentukan jenis kegagalan dan effect yang ditimbulkannya, penyebab terjadinya kegagalan, pengendalian untuk diimplementasikan, dan cara penanganan masalah tersebut. Dengan mengalikan nilai Severity, Occurrence, dan Detection yang didapatkan, RPN (Risk Priority Number) dapat dihitung. RPN menggambarkan level prioritas dalam penanganan dan pengelolaan risiko yang teridentifikasi [11].

### 3. Hasil dan Pembahasan

Data pengujian *losses* inti menunjukkan bahwa masih terdapat data *losses* inti yang *out of control*. Guna memecahkan masalah tersebut, maka akan diidentifikasi faktor penyebab kadar *losses* inti terkhusus pada *wet shell* dan LTDS yang *out of control* dengan menggunakan diagram *fishbone* serta penilaian FMEA.

#### 3.1. Fishbone Diagram

*Fishbone diagram* dari permasalahan yang ada pada PT. XYZ terkait *losses* inti tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. *Fishbone Diagram* Kadar *Losses* Inti Tinggi

Berdasarkan diagram *fishbone* dapat diperoleh penjelasan dari kedua faktor yang menjadi penyebab kadar *losses* inti tinggi pada *Wet Shell* dan LTDS, antara lain:

- Bahan Baku

Bahan baku merupakan faktor yang dapat menyebabkan kadar *losses* inti tinggi. Hal-hal yang dapat terjadi adalah dikarenakan bahan baku yang belum sesuai standar. Bahan baku yang belum sesuai standar itu bisa dilihat dari tingkat kematangannya. Jika tingkat matangnya belum mencukupi, maka brondolan yang dihasilkan pasti kecil, sehingga untuk produksi inti sawit akan didapatkan hasil inti sawit yang tidak sesuai sehingga produk akhir inti sawit menjadi kotor dan inilah yang menyebabkan kadar *losses* inti tinggi.

• Peralatan & Mesin

Peralatan & mesin juga merupakan faktor lainnya yang menyebabkan kadar losses inti tinggi khususnya pada mesin *Wet Shell* dan juga LTDS. Hal ini kerap terjadi dikarenakan pengaturan pada mesin yang belum optimal, dimana *dumper* pada mesin belum diatur dengan baik. Sehingga hisapan yang dihasilkan kadang bisa terlalu besar ataupun terlalu kecil. Jika hisapan terlalu besar, maka *losses* dari inti tidak akan tersaring dengan baik. Namun jika hisapan terlalu kecil, maka produk akhir inti sawit yang dihasilkan tidak akan mencukupi.

3.2. Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Langkah selanjutnya pada metode FMEA adalah melakukan analisis FMEA terhadap penyebab dari data *losses* inti yang lewat dari standard. Analisis FMEA terhadap *losses* inti tertera di bawah ini.

Tabel 4. Nilai RPN *Losses* Inti yang Lewat dari Standard

Faktor	Potential Failure Mode	Potential Effect of failure	Severity	Potential Causes/ Mechanism Failure	Occurrence	Current Design Controls	Detection	RPN
Bahan Baku	Jumlah TBS yang belum matang sangat banyak	Kualitas TBS tidak terlalu bagus	5	Bahan baku yang kurang berkualitas	5	Memastikan bahan baku berkualitas baik	4	175
						Pengawasan saat bahan baku diolah	3	
						Pemeriksaan kembali mesin sebelum proses produksi	5	
Peralatan dan Mesin	Pengaturan mesin belum optimal	Hasil olahan kurang bersih	8	Mesin belum dilakukan perawatan	3	Memperhatikan pengaturan mesin sebelum mengolah	4	216

Pemberian skor pada tabel RPN didasarkan pada hasil *interview* dengan asisten bagian pengolahan dan juga observasi secara langsung pada saat proses produksi dilakukan. Berdasarkan tabel RPN diatas diperoleh nilai RPN tertinggi pada faktor Peralatan/Mesin. Hal ini memiliki makna bahwa faktor ini harus diprioritaskan untuk diselesaikan agar kadar *losses* inti yang tinggi bisa diminimalisir. Rekomendasi perbaikan untuk permasalahan ini adalah agar mesin-mesin yang digunakan saat produksi, terutama pada *wet shell* dan LTDS untuk bisa lebih diperhatikan lagi pengaturannya agar kadar *losses* inti yang dihasilkan tidak begitu tinggi.

4. Kesimpulan

Diperoleh kesimpulan bahwa kadar *Losses* Inti dipengaruhi oleh beberapa faktor. Untuk mengetahui faktor penyebab kadar *losses* inti tinggi, digunakan *Fishbone Diagram* dan FMEA. Dari hasil identifikasi, diperoleh bahwa faktor Peralatan/Mesin merupakan faktor dengan nilai RPN tertinggi penyebab kadar *losses* inti tinggi. Rekomendasi perbaikan untuk permasalahan ini adalah agar mesin-mesin yang digunakan saat produksi, terutama pada *wet shell* dan LTDS, bisa lebih diperhatikan lagi pengaturannya agar kadar *losses* inti yang dihasilkan tidak begitu tinggi.

Referensi

[1] A. Paramitha and R. Ekawati, "Analisis Karakteristik Mutu Palm Kernel Oil (PKO) ASAL PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Pabatu," *AGRIBIOS*, vol. 20, no. 1, pp. 50–62, Mar. 2022, doi: 10.36841/AGRIBIOS.V20I1.1634.

[2] H. B. Daulay, P. I. Sudibyo, and M. H. Subha, "Profile And Consistency Of Kernel Quality Pt. Daria Dharma Pratama Lubuk Bento Palm Oil Processing Industry," *Jurnal Agroindustri*, vol. 9, no. 2, pp. 109–116, Dec. 2019, doi: 10.31186/J.AGROINDUSTRI.9.2.109-116.

[3] P. M. Naibaho, *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan, 1996.

[4] S. Suharto, N. Ningsih, and K. Ali, "Pengendalian Kerusakan Produk Pada Industri Rumahan Mitra Keluarga Kabupaten Lampung Timur," *Derivatif: Jurnal Manajemen*, vol. 16, no. 2, pp. 351–361, Nov. 2022, doi: 10.24127/JM.V16I2.1138.

[5] F. Hamidy, "Pendekatan Analisis Fishbone Untuk Mengukur Kinerja Proses Bisnis Informasi E-Koperasi," 2016. [Online]. Available: [https://servicelink.pinnacol.com/pinnacol\\_docs/lp/](https://servicelink.pinnacol.com/pinnacol_docs/lp/)

[6] H. Murnawan, "Perencanaan Produktivitas Kerja Dari Hasil Evaluasi Produktivitas Dengan Metode Fishbone Di Perusahaan Percetakan Kemasan PT.X," *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, vol. 11, no. 1, 2014.

[7] S. (Sopyan) Saori, S. (Sela) Anjelia, R. (Risma) Melati, M. (M) Nuralamsyah, E. R. (Emillio) Djorghi, and A. (Anbia) ulhaq, "Analisis Pengendalian Mutu pada Industri Lilin (Studi Kasus pada Pd.ikram Nusa Persada Kota Sukabumi)," *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol. 1, no. 10, pp. 2133–2138, 2021, doi: 10.47492/JIP.V1I10.415.

[8] R. Y. Hanif, H. S. Rukmi, and S. Susanty, "Perbaikan Kualitas Produk Keraton Luxury Di PT. X dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)," *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* Juli, 2015.

- [9] D. H. Stamatis, "Failure mode and effect analysis : FMEA from theory to execution," p. 455, 2003.
- [10] M. T. Oldenhof et al., "Consistency of FMEA used in the validation of analytical procedures," *J Pharm Biomed Anal*, vol. 54, no. 3, pp. 592–595, Feb. 2011, doi: 10.1016/J.JPBA.2010.09.024.
- [11] N. Badariah, D. Sugiarto, and C. Anugerah, "Penerapan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Dan Expert System (Sistem Pakar)," 2016.
- [12] Apriyan and H. Setiawan, "Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Bangunan Gedung Dengan Metode FMEA."
- [13] Y. Alfianto, "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Weight A Handle Menggunakan Metode Fault Tree Analysis dan Failure Mode and Effect Analysis sebagai Rancangan Perbaikan Produk," *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, vol. 12, no. 2, Aug. 2019, doi: 10.30813/JIEMS.V12I2.1493.
- [14] D. Irfian Situngkir, G. Gultom, and D. R. S Tambunan, "Pengaplikasian FMEA untuk Mendukung Pemilihan Strategi Pemeliharaan pada Paper Machine," *FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta*, vol. 1, no. 1, pp. 39–43, Oct. 2019, doi: 10.36055/FWL.V1I1.5489.
- [15] N. Y. Hidayah and N. Ahmadi, "Analisis Pemeliharaan Mesin Blowmould Dengan Metode RCM Di PT. CCAL," *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 16, no. 2, p. 167, Oct. 2017, doi: 10.25077/JOSI.V16.N2.P167-176.2017.