

Penerapan Metode FMEA Dalam Mengidentifikasi Penyebab Produk Cacat Pada Proses Pencetakan Dan *Packaging* Di PT. Oleochem & Soap Industri

Application of the FMEA Method in Identifying the Causes of Defective Products in the Printing and Packaging Processes at PT. Oleochem & Soap Industri

Hilarius Edwan Siagian^{a,1}, Nita Marikena^{b,2}

^{a,b}Program Studi Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia

hilariusregar@gmail.com¹ nitamarikena77@gmail.com²

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan guna mengetahui apa saja kegagalan yang terjadi penyebab adanya cacat pada produk sabun di PT. Oleochem & Soap Industri. Pengumpulan data penelitian melalui observasi pada aliran produksi, dokumentasi, dan kuisioner kepada pihak terkait pelaksana proses pencetakan dan packaging. Penelitian ini menggunakan metode FMEA (Failure Mode & Effect Analysis) untuk mengidentifikasi potensi kegagalan apa saja yang terjadi serta akibat nya, dan menetapkan prioritas perbaikan berdasarkan hasil RPN (Risk Priority Number). Data yang dikumpulkan diolah sesuai dengan metode FMEA guna mendapatkan hasil penelitian. Berdasarkan hasil penelitian dengan penerapan metode FMEA ditemukan 5 jenis kegagalan yang menjadi penyebab utama adanya cacat pada produk sabun, serta penyebab cacat sabun yang paling dominan yaitu permukaan conveyor yang aus dengan nilai RPN 190 dan kontribusi 23,66% merupakan faktor penyebab cacat terbesar. Kemudian, kotoran pada conveyor memiliki nilai RPN 173 dengan kontribusi 21,54%, sedangkan sensor deteksi sabun yang tidak bekerja dengan baik memiliki nilai RPN 156 dengan kontribusi 19,43%, faktor lain adalah pembatas conveyor yang menggunakan kaleng keras dan kaku dengan nilai RPN 146 dan kontribusi 18,18%, serta suhu pemanas sealing yang terlalu tinggi dan roller pelipat yang tidak presisi dengan nilai RPN 138 dan kontribusi 17,18%. Adapun perbaikan disarankan untuk memprioritaskan tiga jenis faktor penyebab dengan kontribusi terbesar, yang berkontribusi sekitar 50% dari keseluruhan total cacat. Sehingga fokus perbaikan pada faktor tersebut akan memberikan dampak yang signifikan dalam menurunkan tingkat kecacatan produk secara keseluruhan. Diharapkan hasil penelitian dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk dan meminimalkan potensi kegagalan guna menghindari cacat produk dimasa mendatang.

Kata Kunci : FMEA (Failure Mode & Effect Analysis), RPN (Risk Priority Number), Cacat produk, Kualitas Produk

ABSTRACT

This study was conducted to determine the causes of defects in soap products at PT. Oleochem & Soap Industri. Data was collected through observation of the production flow, documentation, and questionnaires administered to parties involved in the printing and packaging processes. This study used the FMEA (Failure Mode & Effect Analysis) method to identify potential failures and their consequences, and to prioritize improvements based on the RPN (Risk Priority Number) results. The collected data was processed using the FMEA method to obtain the research results. Based on the research results using the FMEA method, five types of failures were found to be the main causes of defects in soap products. The most dominant cause of soap defects was worn conveyor surfaces, with an RPN value of 190 and a contribution of 23.66%, making it the largest contributing factor to defects. Next, dirt on the conveyor had an RPN value of 173 with a contribution of 21.54%, while soap detection sensors that did not work properly had an RPN value of 156 with a contribution of 19.43%. Other factors were conveyor barriers that used hard and rigid cans with an RPN value of 146 and a contribution of 18.18%, as well as excessively high sealing heater temperatures and imprecise folding rollers with an RPN value of 138 and a contribution of 17.18%. The recommended improvements prioritize the three types of factors with the largest contribution, which account for approximately 50% of the total defects. Therefore, focusing on these factors will have a significant impact on reducing the overall product defect rate.

It is hoped that the results of this study can be used to improve product quality and minimize potential failures in order to avoid product defects in the future.

Keywords: *FMEA (Failure Mode & Effect Analysis), RPN (Risk Priority Number), Product defects, Product quality*

Disubmit: 12 September 2025

Info Artikel :
Direview: 16 Oktober 2025

Diterima : 13 November 2025

Copyright © 2025 – senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Dalam era persaingan industri global yang semakin ketat, industri manufaktur dituntut untuk terus meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam setiap proses produksinya. Hal ini bertujuan agar perusahaan mampu memenuhi permintaan pasar yang dinamis dan kompleks, serta mempertahankan daya saing produk. Salah satu tantangan yang sering dihadapi dalam proses produksi, khususnya pada industri manufaktur sabun, adalah munculnya produk cacat (*defect product*). Keberadaan produk cacat tidak hanya berdampak terhadap kualitas produk yang dihasilkan, tetapi juga berpengaruh terhadap citra perusahaan dan kepuasan pelanggan. Sehingga, untuk menghadapi tantangan ini, dibutuhkan pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk mendeteksi potensi kegagalan. Salah satu metode yang terbukti efektif dalam mengidentifikasi penyebab kegagalan dan cacat produk adalah *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA). FMEA merupakan suatu pendekatan analitis yang digunakan untuk mengidentifikasi, menilai, dan memprioritaskan potensi kegagalan dalam suatu proses berdasarkan tingkat keparahan (*severity*), kemungkinan terjadinya (*occurrence*), dan kemampuan deteksi (*detection*), sehingga perusahaan dapat mengambil tindakan korektif yang tepat.

Produk cacat umumnya terjadi akibat adanya ketidaksesuaian terhadap standar mutu atau spesifikasi desain yang telah ditetapkan. Menurut Triwuni dan Nugroho (2023), produk cacat dapat didefinisikan sebagai produk yang mengandung ketidaksempurnaan atau kekurangan tertentu yang mungkin mempengaruhi aspek fungsional, penampilan, atau bahkan tingkat keamanannya.

PT. Oleochem & Soap Industri merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi sabun dengan jangkauan ekspor ke berbagai benua seperti Asia, Afrika, Australia, Amerika, dan Eropa. Perusahaan ini berlokasi di Kawasan Industri Medan II dan merupakan bagian dari grup HSA (Hayel Saeed Anam) yang berbasis di Yaman. PT. Oleochem & Soap Industri awalnya memproduksi 18 MT sabun per hari, dan kini telah berkembang dengan lima lini produksi yang mampu menghasilkan hingga 60 MT sabun per hari.

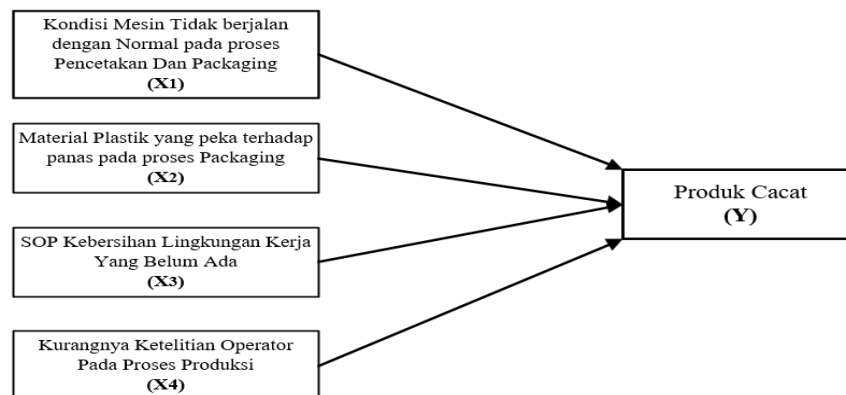
Proses produksi sabun di perusahaan ini terdiri dari delapan tahapan utama, yaitu : penyaluran bahan baku dari *Dayli Tank*, pencampuran bahan utama pada unit, *Reactor* penyimpanan sementara di *Storage*, pencampuran bahan reaksi dengan *additif* di unit *Crutcher*, penyaluran ke *Feed Tank*, pengolahan menjadi sabun siap pakai di *Automizer*, dan terakhir, proses pencetakan dan *packaging*.

Dari seluruh tahapan tersebut, proses pencetakan dan *packaging* merupakan dua tahapan akhir yang menjadi fokus penelitian ini, karena kedua tahapan ini merupakan titik kritis terhadap kualitas dan hasil akhir produk sebelum sampai ke tangan konsumen. Adanya kegagalan pada kedua tahapan ini memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah produk cacat yang terjadi setiap kali proses produksi berlangsung.

Maka, penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode FMEA untuk menganalisis penyebab utama cacat produk pada tahap pencetakan dan *packaging* di PT. Oleochem & Soap Industri. Penelitian ini diharapkan mampu memetakan potensi kegagalan, menentukan prioritas penanganan, serta memberikan rekomendasi perbaikan guna meningkatkan kualitas produk dan efisiensi proses produksi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kasus yang berfokus pada identifikasi dan analisis penyebab timbulnya cacat produk dalam proses pencetakan serta pengemasan di PT. Oleochem & Soap Industri. Data primer diperoleh melalui kegiatan observasi langsung, wawancara, penyebaran kuesioner, serta pengumpulan dokumentasi, sedangkan data sekunder bersumber dari laporan produksi harian operator mesin. Metode yang digunakan adalah *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) untuk menilai potensi kegagalan dan dampaknya terhadap produk, serta didukung dengan alat bantu *Fishbone Diagram* guna menelusuri akar penyebab kegagalan. Secara konseptual, rancangan penelitian ini digambarkan melalui kerangka visual yang menunjukkan keterkaitan antar variabel yang diteliti.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Kerangka konseptual ini menjelaskan hubungan antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y). Variabel bebas meliputi kondisi mesin pada proses pencetakan dan pengemasan, jenis material yang digunakan, ketelitian operator, serta tingkat kebersihan lingkungan kerja. Faktor tersebut diasumsikan berpengaruh terhadap kualitas hasil produksi. Adapun variabel terikat (Y) adalah produk cacat yang terjadi pada proses pencetakan dan *packaging*. Dengan demikian, kerangka konseptual ini menjadi dasar analisis dalam menelusuri pengaruh kondisi mesin, jenis material, dan kebersihan lingkungan terhadap munculnya produk cacat.

Adapun tahapan pengolahan data yaitu sebagai berikut ;

1. Identifikasi Jenis Cacat (*Failure Mode*)
Data hasil observasi diklasifikasikan berdasarkan jenis kegagalan dan dampaknya pada proses pencetakan serta pengemasan sabun. Setiap bentuk cacat diperlakukan sebagai satu mode kegagalan untuk dianalisis lebih lanjut.
2. Berdasarkan *fishbone diagram*, penyebab utama cacat produk berasal dari empat faktor utama, yaitu manusia, mesin, metode, dan material. Keempat faktor ini dianalisis untuk menemukan akar masalah yang memicu terjadinya cacat.
3. Penilaian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*

Nilai tingkat keparahan (*Severity*), frekuensi kejadian (*Occurrence*), dan kemampuan deteksi (*Detection*) diperoleh melalui kuesioner yang diisi oleh pihak terkait seperti operator, *supervisor*, dan tim *quality control*. Nilai tersebut kemudian dirata-ratakan sebagai dasar perhitungan RPN.

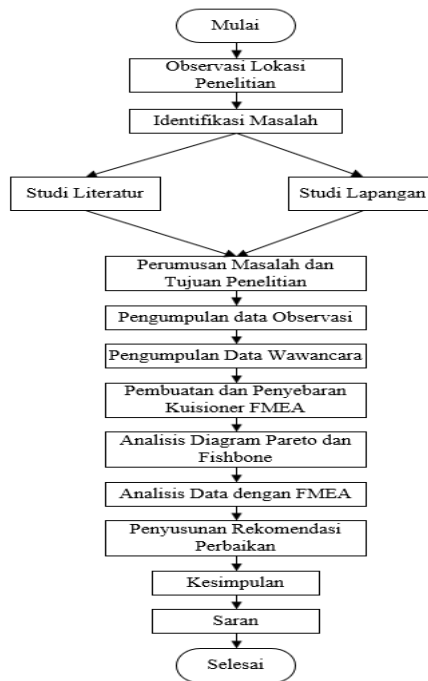
4. Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

Nilai RPN dihitung dari hasil perkalian antara nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Nilai ini menunjukkan tingkat risiko dari masing-masing jenis kegagalan.

5. Perhitungan Persentase RPN (PRPN)

Persentase RPN digunakan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi setiap penyebab kegagalan terhadap total cacat yang muncul pada proses produksi.

Berikut diagram alir penelitian yang menggambarkan proses penelitian secara sistematis dari awal hingga diperolehnya rekomendasi perbaikan.



Gambar 2 Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hasil

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data hasil observasi, wawancara, penyebaran kuisisioner, dan dokumentasi penelitian. Sedangkan data sekunder yaitu data jumlah produksi dan jumlah cacat periode Mei 2025.

1) Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Bulan Mei 2025

Tabel 1. Data Produksi Bulan Mei 2025

Tanggal	Jumlah Box	Jumlah Cacat
01/05/2025	1035	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
02/05/2025	1089	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
03/05/2025	1071	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)

04/05/2025	1087	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
05/05/2025	1103	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
06/05/2025	1296	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
07/05/2025	1325	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
08/05/2025	1365	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
24/05/2025	1432	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
25/05/2025	1548	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
26/05/2025	1576	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
27/05/2025	1427	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
28/05/2025	1498	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
29/05/2025	1325	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
30/05/2025	1387	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)
31/05/2025	1386	Tidak Diketahui (Langsung di-Recycle)

Data jumlah produk cacat tidak dapat disajikan secara numerik karena seluruh produk sabun yang mengalami kecacatan langsung masuk ke proses *recycle* tanpa dilakukan pencatatan jumlah secara terperinci. Akibatnya, informasi mengenai jumlah pasti produk cacat per hari tidak tersedia secara akurat.

2) Data Hasil Kuisioner

Hasil kuisioner terhadap Operator Mesin dapat dilihat pada Tabel 2 berikut

Tabel 2. Hasil Kuisioner Operator Produksi

Failure Mode (Jenis Cacat)	Effect (Dampak)	Cause (Penyebab)	S	O	D
Permukaan sabun tidak rata	Sabun tampak bercak, tidak mulus.	Permukaan Conveyor yang aus	6	5	3
	Menurunkan kualitas visual produk.				
	Membutuhkan Rework				
Ujung sabun hasil mesin Cutting penyok	Bentuk sabun rusak, tidak proporsional.	Pembatas konveyor menggunakan kaleng yang keras dan kaku	7	6	3
	Potensi tersangkut di mesin stamping.				
	Membutuhkan Rework				
Bahan packaging berkerut	Kemasan tampak tidak rapi.	Suhu pemanas sealing terlalu tinggi Roller pelipat tidak bekerja secara presisi	6	6	3
	Produk terlihat cacat oleh konsumen.				
	Pemborosan bahan kemasan.				
Packaging kosong	Produk tidak berisi sabun	Sensor deteksi sabun tidak bekerja dengan baik	6	5	5
	Menyebabkan pemborosan kemasan				
Terdapat spot hitam pada permukaan sabun	Sabun tidak layak jual	Terdapat kotoran pada Conveyor	6	4	6
	Membutuhkan Rework				

Hasil kuesioner terhadap tim *Quality Control* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ;

Tabel 3. Hasil Kuisioner Tim *Quality Control*

Failure Mode (Jenis Cacat)	Effect (Dampak)	Cause (Penyebab)	S	O	D
Permukaan sabun tidak rata	Sabun tampak bercak, tidak mulus.	Permukaan Conveyor yang aus	6	7	6
	Menurunkan kualitas visual produk.				
	Membutuhkan Rework				
Ujung sabun hasil mesin Cutting penyok	Bentuk sabun rusak, tidak proporsional.	Pembatas konveyor menggunakan kaleng yang keras dan kaku	6	5	5
	Potensi tersangkut di mesin stamping.				
	Membutuhkan Rework				
Bahan packaging berkerut	Kemasan tampak tidak rapi.	Suhu pemanas sealing terlalu tinggi Roller pelipat tidak bekerja secara presisi	6	5	5
	Produk terlihat cacat oleh konsumen				
	Pemborosan bahan kemasan				
Packaging kosong	Produk tidak berisi sabun	Sensor deteksi sabun tidak bekerja dengan baik	7	4	5
	Menyebabkan pemborosan kemasan				
Terdapat spot hitam pada permukaan sabun	Sabun tidak layak jual	Terdapat kotoran pada Conveyor	6	5	7
	Membutuhkan Rework				

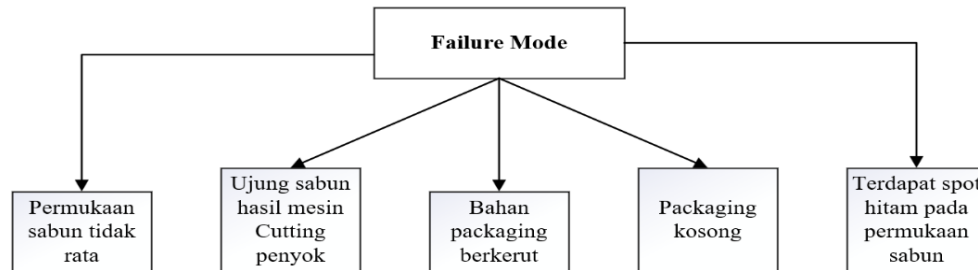
Hasil kuesioner terhadap *Supervisor* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Hasil Kuisisioner *Supervisor*

Failure Mode (Jenis Cacat)	Effect (Dampak)	Cause (Penyebab)	S	O	D
Permukaan sabun tidak rata	Sabun tampak bercak, tidak mulus.	Permukaan Conveyor yang aus.	6	7	6
	Menurunkan kualitas visual produk.				
	Membutuhkan Rework				
Ujung sabun hasil mesin Cutting penyok	Bentuk sabun rusak, tidak proporsional.	Pembatas konveyor menggunakan kaleng yang keras dan kaku	6	5	5
	Potensi tersangkut di mesin stamping.				
	Membutuhkan Rework				
Bahan packaging berkerut	Kemasan tampak tidak rapi.	Suhu pemanas sealing terlalu tinggi Roller pelipat tidak bekerja secara presisi	6	5	5
	Produk terlihat cacat oleh konsumen				
	Pemborosan bahan kemasan				
Packaging kosong	Produk tidak berisi sabun	Sensor deteksi sabun tidak bekerja dengan baik	6	4	7
	Menyebabkan pemborosan kemasan				
Terdapat spot hitam pada permukaan sabun	Sabun tidak layak jual	Terdapat kotoran pada Conveyor	7	4	6
	Membutuhkan Rework				

B. Pengolahan Data

- 1) Identifikasi Jenis Cacat Pada Proses Pencetakan Dan *Packaging* Sabun (*Failure Mode*)
Identifikasi jenis cacat perlu dilakukan agar mengetahui apa saja cacat yang terjadi pada proses pencetakan dan *packaging* serta mengidentifikasi apa saja penyebab dari adanya cacat tersebut. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara bersama dengan operator mesin, berikut jenis cacat pada proses pencetakan dan *packaging* sabun.



Gambar 3. *Failure Mode* Proses Pencetakan dan *packaging*

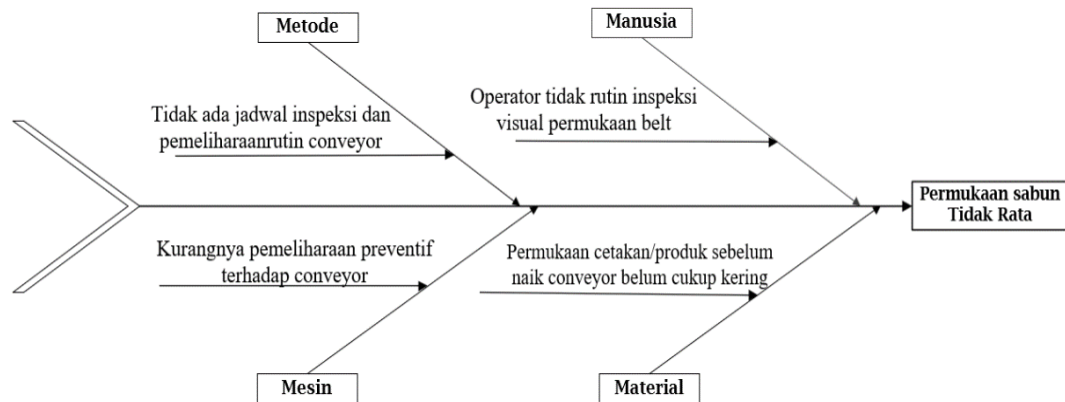
- a. Permukaan Sabun Tidak Rata (*Failure Mode 1*)
Permukaan sabun menjadi tidak rata, muncul bercak, dan terasa kasar disebabkan oleh permukaan *conveyor* yang aus. Kondisi ini mengakibatkan produk tidak lolos *Quality Control* (QC) karena tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan perusahaan.
- b. Ujung Sabun Hasil Mesin *Cutting* Penyok (*Failure Mode 2*)
Penggunaan pembatas *conveyor* yang terbuat dari bahan keras dan kaku menyebabkan ujung sabun hasil proses *cutting* menjadi penyok atau rusak. Hal ini terjadi karena sabun yang masih dalam kondisi lunak setelah pemotongan bersentuhan langsung dengan permukaan pembatas yang tidak fleksibel.
- c. Bahan *Packaging* Berkerut (*Failure Mode 3*)
Suhu pemanas *sealing* yang terlalu tinggi menyebabkan permukaan kemasan menjadi berkerut dan tidak rapi. Hal ini terjadi karena material kemasan mengalami penyusutan atau perubahan bentuk akibat paparan suhu berlebih.
- d. *Packaging* Kosong (*Failure Mode 4*)
Kegagalan pada proses *packaging* disebabkan sensor deteksi sabun tidak berfungsi dengan normal, sehingga menghasilkan kemasan yang tersegel tanpa ada sabun didalamnya. Kondisi ini menimbulkan pemborosan material dan menurunkan efisiensi produksi.
- e. Terdapat Spot Hitam Pada Permukaan Sabun (*Failure Mode 5*)
Kotoran yang berasal dari permukaan *conveyor* dapat mengakibatkan munculnya bercak hitam pada permukaan sabun. Bercak ini umumnya disebabkan oleh penumpukan debu, sisa-sisa bahan produksi, atau partikel halus dari produk cacat yang telah dirework namun tidak dibersihkan dengan optimal.

2) Identifikasi Akar penyebab kegagalan dengan *Fishbone Diagram*.

Berdasarkan prinsip *fishbone diagram* atau diagram tulang ikan, terdapat empat aspek utama yang menjadi sumber potensial terjadinya kegagalan dalam proses produksi, yaitu: manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), dan material. Keempat aspek ini saling berkaitan dan membentuk fondasi dari setiap aktivitas produksi. Oleh karena itu, penting untuk menganalisis masing-masing aspek secara mendalam guna mengidentifikasi akar penyebab munculnya produk cacat.

Berikut diagram sebab-akibat terjadi nya cacat produk pada proses pencetakan dan *Packaging*.

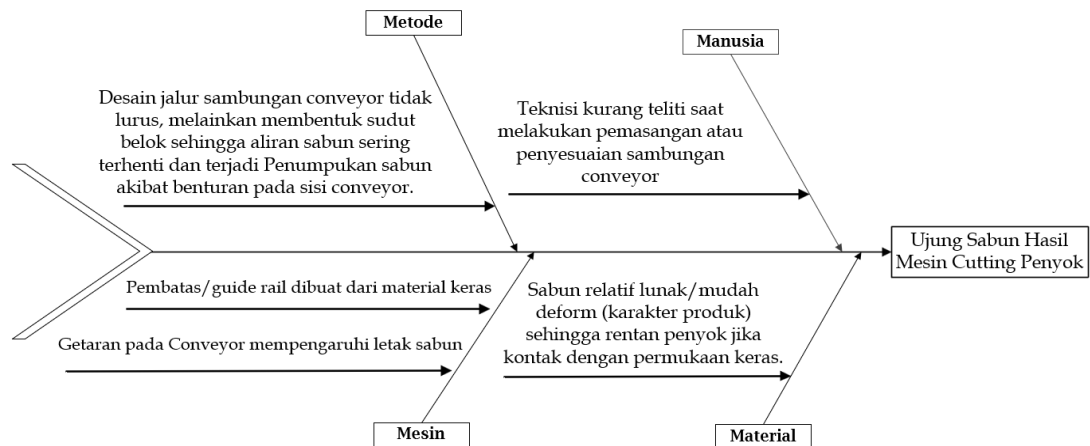
- a. *Fishbone Diagram* Permukaan Sabun yang Tidak Rata



Gambar 4. Fishbone Diagram pada Failure Mode 1

Adapun akar masalah yang menjadi penyebab cacat permukaan sabun yang tidak rata yaitu bersumber dari kurang nya inspeksi dan pemeliharaan secara terjadwal terhadap conveyor sehingga sabun yang masih belum cukup kering mudah terkelupas saat berada pada permukaan conveyor yang sudah aus.

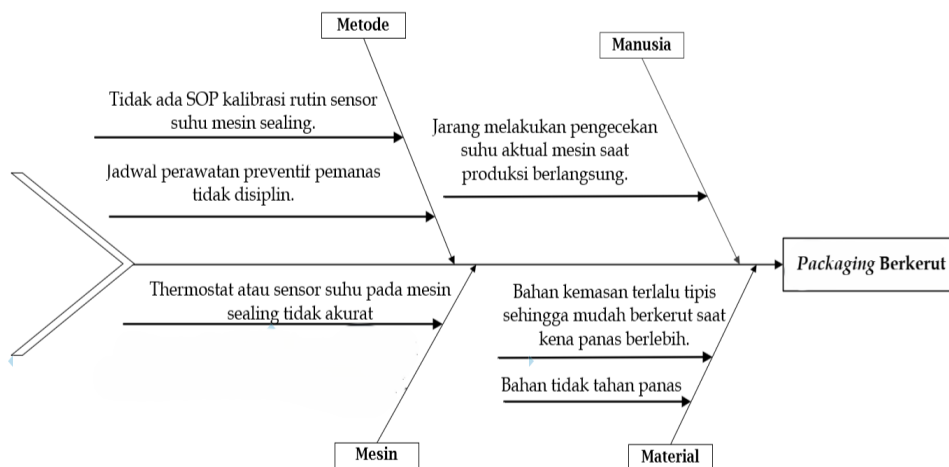
b. Fishbone Diagram Ujung Sabun Hasil Mesin Cutting Penyok



Gambar 5. Fishbone Diagram pada Failure Mode 2

Berdasarkan hasil analisis *Fishbone Diagram*, faktor manusia menunjukkan bahwa cacat pada bagian ujung sabun yang penyok disebabkan oleh kurangnya ketelitian teknisi dalam memasang serta menyesuaikan sambungan conveyor. Dari aspek metode, jalur conveyor yang didesain membentuk sudut alih-alih lurus menyebabkan aliran sabun sering terhambat dan menumpuk, sehingga terjadi benturan antar sabun yang berujung pada cacat fisik. Pada aspek mesin, getaran selama proses berjalan mengakibatkan pergeseran posisi sabun, sedangkan penggunaan pembatas berbahan keras memperbesar risiko deformasi. Sementara itu, dari sisi material, karakter sabun yang lembut membuatnya mudah berubah bentuk saat bersentuhan dengan permukaan keras, sehingga memperkuat kemungkinan terjadinya cacat penyok.

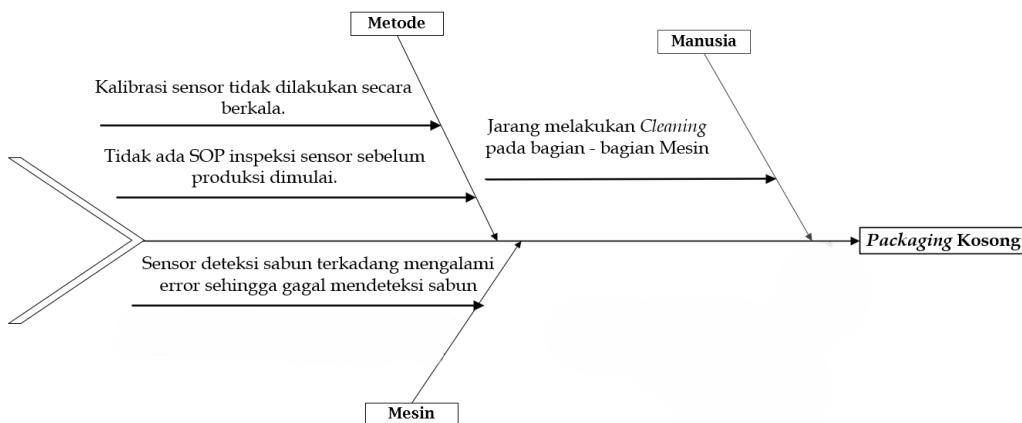
c. Fishbone Diagram Bahan Packaging Berkerut



Gambar 6. Fishbone Diagram pada Failure Mode 3

Pada aspek manusia, permasalahan muncul karena operator jarang melakukan pengecekan suhu aktual pada mesin *sealing* ketika proses produksi berlangsung. Dari sisi metode, tidak adanya standar operasional prosedur (SOP) untuk kalibrasi rutin sensor suhu pada mesin *sealing* serta kurang disiplin dalam menjalankan jadwal perawatan preventif pemanas membuat akurasi pengendalian suhu menjadi lemah. Hal ini berdampak langsung pada kestabilan mesin saat digunakan. Dari aspek mesin, sumber masalah berasal dari sensor suhu yang tidak akurat dalam membaca panas mesin *sealing* pada aspek material, kemasan yang digunakan memiliki ketahanan rendah karena berbahan dasar plastik dan tidak tahan panas. Kondisi ini menjadikannya mudah berkerut ketika terkena paparan suhu berlebih dari mesin *sealing*.

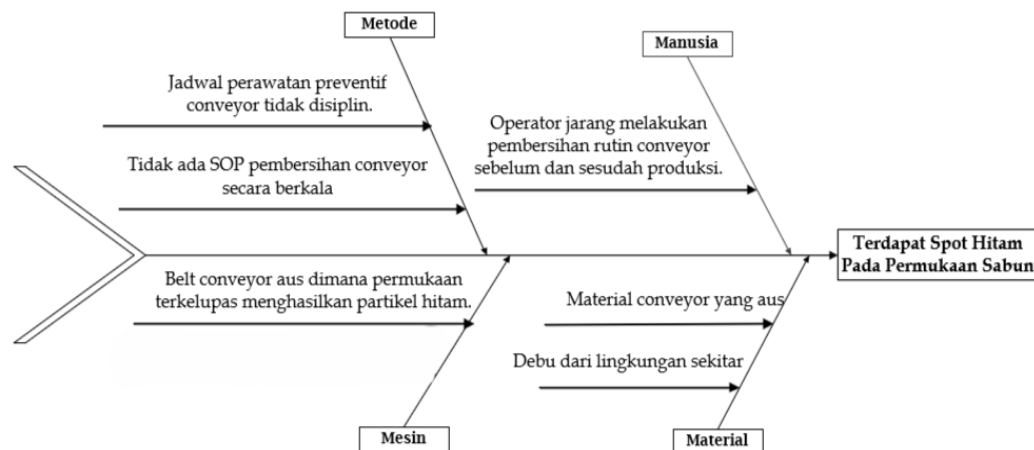
d. Fishbone Diagram Packaging Kosong



Gambar 7. Fishbone Diagram pada Failure Mode 4

Pada aspek manusia, permasalahan *Packaging* kosong dipicu oleh kebiasaan jarang melakukan *cleaning* pada bagian-bagian mesin. Akibatnya, kinerja sensor menjadi terganggu oleh kotoran atau residu produksi yang menempel. Dari sisi metode, belum adanya SOP inspeksi sensor sebelum produksi dimulai serta tidak dilakukannya kalibrasi sensor secara berkala membuat akurasi pendeteksian sabun menjadi lemah. Kondisi ini diperburuk oleh aspek mesin, di mana sensor deteksi sabun kerap mengalami *error* sehingga gagal membaca keberadaan produk, serta perawatan mesin *packaging* yang lebih berfokus pada bagian mekanik tanpa memperhatikan sisi elektrikal.

e. Terdapat Spot Hitam Pada Permukaan Sabun



Gambar 8. Fishbone Diagram pada Failure Mode 5

Pada aspek manusia, munculnya spot hitam pada sabun dipengaruhi oleh kurangnya kedisiplinan operator dalam melakukan pembersihan rutin *conveyor*, baik sebelum maupun sesudah proses produksi. Kondisi ini memungkinkan kotoran menempel pada sabun selama proses berjalan. Dari sisi metode, belum adanya SOP pembersihan *conveyor* secara berkala serta jadwal perawatan preventif yang tidak disiplin menyebabkan akumulasi kotoran tidak terkendali. Selanjutnya, dari aspek mesin, belt *conveyor* yang aus mengelupas dan menghasilkan partikel hitam yang kemudian menempel pada permukaan sabun. Selain itu, perawatan mesin *Packaging* yang lebih berfokus pada mekanik dan mengabaikan bagian elektrikal juga memperburuk kondisi kebersihan mesin. Dari aspek material, sumber spot hitam juga berasal dari material *conveyor* yang sudah aus serta debu lingkungan sekitar yang berpotensi terbawa ke permukaan produk.

3) Akumulasi Nilai *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*

Berdasarkan hasil penilaian terhadap *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada tiga pihak terkait yakni *supervisor* produksi, operator mesin, dan tim *quality control* dilakukan akumulasi total dengan cara menghitung rata-rata dari masing-masing nilai yang diberikan. Nilai rata-rata ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan *Risk Priority Number* (RPN), yang menjadi acuan untuk mengidentifikasi prioritas penyebab kegagalan pada proses produksi. Akumulasi Nilai S,O,D dilakukan dengan langkah-langkah berikut ;

- Menentukan akumulasi Nilai *Severity*

$$\text{Nilai Akumulasi Severity} = \frac{\text{Nilai Severity R1+R2+R3}}{3}$$
- Menentukan akumulasi Nilai *Occurrence*

$$\text{Nilai Akumulasi Occurrence} = \frac{\text{Nilai Occurrence R1+R2+R3}}{3}$$
- Menentukan akumulasi Nilai *Detection*

$$\text{Nilai Akumulasi Detection} = \frac{\text{Nilai Detection R1+R2+R3}}{3}$$

Keterangan ;

R1 = Responden 1 (Operator Mesin)

R2 = Responden 2 (Tim *Quality Control*)

R3 = Responden 3 (*Supervisor* Produksi)

Hasil akhir dari akumulasi nilai *Severity*, *Occurrence*, *Detection* keseluruhan dari masing masing *Failure Mode* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Akumulasi Nilai *Severity*, *Occurrence*, *Detection*

Failure Mode (Jenis Cacat)	Effect (Dampak)	Cause (Penyebab)	S	O	D
Permukaan sabun tidak rata	Sabun tampak bercak, tidak mulus.	Permukaan Conveyor yang aus	6,00	6.33	5,00
	Menurunkan kualitas visual produk.				
	Membutuhkan Rework				
Ujung sabun hasil mesin Cutting penyok	Bentuk sabun rusak, tidak proporsional.	Pembatas konveyor menggunakan kaleng yang keras dan kaku	6.33	5.33	4.33
	Potensi tersangkut di mesin stamping.				
	Membutuhkan Rework				
Bahan packaging berkerut	Kemasan tampak tidak rapi.	Suhu pemanas <i>sealing</i> terlalu tinggi Roller pelipat tidak bekerja secara presisi	6.00	5.33	4.33
	Produk terlihat cacat oleh konsumen				
	Pemborosan bahan kemasan				
Packaging kosong	Produk tidak berisi sabun	Sensor deteksi sabun tidak bekerja dengan baik	6.33	4.33	5.67
	Menyebabkan pemborosan kemasan				
Terdapat spot hitam pada permukaan sabun	Sabun tidak layak jual	Terdapat kotoran pada Conveyor	6.33	4.33	6.33
	Membutuhkan Rework				

4) Perhitungan Nilai RPN (*Risk Priority Number*)

Nilai RPN didapatkan dari hasil perkalian nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection* dimana nilai dari ketiga aspek ini telah di akumulasikan sebelumnya. Nilai RPN menggambarkan tingkat resiko dari jenis kegagalan yang terjadi, semakin tinggi nilai RPN maka semakin besar pengaruhnya terhadap cacat produk. Adapun contoh Perhitungan Nilai RPN Pada *Failure Mode* Permukaan sabun tidak rata sebagai berikut :

$$\text{Nilai } Severity \times Occurrence \times Detection = 6,00 \times 6,33 \times 5,00 = 190$$

Maka Perhitungan RPN pada masing-masing *Failure Mode* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Nilai RPN

Failure Mode (Jenis Cacat)	Effect (Dampak)	Cause (Penyebab)	RPN
Permukaan sabun tidak rata	Sabun tampak bercak, tidak mulus. Menurunkan kualitas visual produk. Membutuhkan Rework	Permukaan Conveyor yang aus	189,9
Ujung sabun hasil mesin Cutting penyok	Bentuk sabun rusak, tidak proporsional. Potensi tersangkut di mesin stamping. Membutuhkan Rework	Pembatas konveyor menggunakan kaleng yang keras dan kaku	146,09
Bahan packaging berkerut	Kemasan tampak tidak rapi. Produk terlihat cacat oleh konsumen Pemborosan bahan kemasan	Suhu pemanas sealing terlalu tinggi Roller pelipat tidak bekerja secara presisi	138,47
Packaging kosong	Produk tidak berisi sabun Menyebabkan pemborosan kemasan	Sensor deteksi sabun tidak bekerja dengan baik	155,41
Terdapat spot hitam pada permukaan sabun	Sabun tidak layak jual Membutuhkan Rework	Terdapat kotoran pada Conveyor	173,50
Total RPN (Dibulatkan)			803

5) Perhitungan Presentase RPN (*Percentage of Risk Priority Number*)

Perhitungan presentase RPN digunakan untuk mengetahui kontribusi relatif dari masing-masing penyebab kegagalan terhadap jenis cacat yang terjadi. Nilai PRPN tertinggi menunjukkan bahwa mode kegagalan tersebut memiliki prioritas utama untuk diperbaiki.

Rumus PRPN (*Percentage of Risk Priority Number*) ;

$$PRPN = \frac{RPN_i}{\sum RPN} \times 100 \%$$

- Permukaan conveyor yang aus
 $PRPN = \frac{189,9}{803} \times 100 \% = 23,66\%$
- Pembatas conveyor menggunakan kaleng keras dan kaku
 $PRPN = \frac{146}{803} \times 100 \% = 18,18\%$
- Suhu Pemanas sealing terlalu tinggi, roller pelipat tidak presisi
 $PRPN = \frac{138}{803} \times 100 \% = 17,18\%$
- Sensor deteksi sabun tidak bekerja dengan baik
 $PRPN = \frac{156}{803} \times 100 \% = 19,43 \%$
- Terdapat kotoran pada Conveyor
 $PRPN = \frac{173}{803} \times 100 \% = 21,54\%$

Berdasarkan hasil perhitungan PRPN, total kontribusi cacat produk mencapai 99,99%, dengan selisih 0,1% akibat pembulatan. Cacat terbesar terdapat pada permukaan sabun tidak rata sebesar 23,66%, sedangkan yang terendah adalah kemasan berkerut sebesar 17,18%.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi dan pengolahan data ditemukan 5 faktor penyebab utama adanya cacat pada sabun antara lain ;

Tabel 6. Faktor Penyebab Cacat Sabun

No.	Penyebab (Cause)	RPN	PRPN
1	Permukaan <i>conveyor</i> yang aus	190	23,66%
2	Terdapat kotoran pada <i>conveyor</i>	173	21,54%
3	Sensor deteksi sabun tidak bekerja dengan baik	156	19,43%
4	Pembatas <i>conveyor</i> menggunakan kaleng yang keras dan kaku	146	18,18%
5	Suhu pemanas <i>sealing</i> terlalu tinggi, roller pelipat tidak presisi	138	17,18%

Setelah dilakukan analisis dan pengolahan data, diperoleh lima penyebab utama terjadinya cacat pada proses pencetakan dan *packaging* sabun, maka dari itu dilakukan penyusunan usulan perbaikan. Usulan tersebut dirancang berdasarkan hasil diskusi dan tukar pendapat bersama operator mesin yang terlibat langsung dalam proses produksi. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai kondisi riil di lapangan, serta untuk memastikan bahwa solusi yang ditawarkan dapat diterapkan secara efektif.

Setiap usulan perbaikan difokuskan pada masing-masing jenis kegagalan mulai dari jenis kegagalan dengan presentase paling berpengaruh, hingga jenis kegagalan dengan pengaruh terkecil yang telah diidentifikasi, dengan tujuan untuk meminimalkan terjadinya cacat produk di masa mendatang. Diharapkan, penerapan usulan ini dapat mendukung peningkatan mutu produk, mengurangi tingkat kerusakan, serta meningkatkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan.

1. Permukaan *conveyor* yang aus (23,66%)

Perbaikan yang disarankan sebagai berikut ;

- Melakukan inspeksi dan pemeliharaan rutin terhadap permukaan *conveyor* untuk mendeteksi keausan atau kerusakan sejak dini.
- Mengganti *conveyor* yang sudah tidak layak pakai guna meminimalkan potensi cacat pada permukaan sabun, seperti bercak, tekstur kasar, dan tidak rata.

2. Terdapat kotoran pada *conveyor* (21,54%)

Perbaikan yang disarankan sebagai berikut ;

- Menerapkan sistem pembersihan *conveyor* secara berkala dengan jadwal dan prosedur yang terstandarisasi untuk mencegah penumpukan kotoran atau residu dari proses produksi sebelumnya. Langkah ini bertujuan untuk menjaga kebersihan permukaan *conveyor* agar tidak mencemari produk yang sedang diproses.
- Menyediakan alat kebersihan khusus di area produksi, seperti sikat, lap industri, dan vacuum *cleaner* mini, guna mempermudah operator dalam menjaga kebersihan selama proses berjalan.

3. Sensor deteksi sabun tidak bekerja dengan baik (19,43%)
Maka perbaikan yang disarankan sebagai berikut ;
 - Melakukan kalibrasi ulang sensor secara berkala untuk memastikan tingkat akurasi dalam mendeteksi keberadaan sabun sebelum proses pengemasan berlangsung.
 - Mengganti sensor yang sudah tidak berfungsi atau menunjukkan penurunan performa, seperti keterlambatan respons atau deteksi yang tidak konsisten. Penggantian dilakukan untuk menjaga kelancaran proses *packaging* dan menghindari terjadinya pemborosan material kemasan.
4. Pembatas *conveyor* menggunakan kaleng yang keras dan kaku (18,18%)
Perbaikan yang disarankan sebagai berikut ;
 - Melakukan desain ulang pada pembatas *conveyor* dengan mempertimbangkan aspek ergonomis dan fleksibilitas material, sehingga tidak merusak sabun ketika bersentuhan selama proses berjalan. Penggunaan bahan yang lebih lunak namun tetap kokoh, seperti karet industri atau plastik fleksibel.
 - Mengatur ulang posisi dan aliran pergerakan sabun pada *conveyor* agar lebih selaras dengan desain pembatas, sehingga meminimalkan potensi hambatan maupun benturan langsung pada sabun.
5. Suhu pemanas *sealing* terlalu tinggi, roller pelipat tidak presisi (17,18%)
Maka perbaikan yang disarankan sebagai berikut ;
 - Menentukan titik suhu maksimal yang sesuai berdasarkan jenis material kemasan yang digunakan, serta melakukan pengecekan berkala pada pengaturan suhu pemanas *sealing*.
 - Melakukan pemeriksaan rutin dan penyetelan pada roller pelipat untuk memastikan hasil lipatan kemasan sesuai dengan standar kualitas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan penerapan metode FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*) dalam mengidentifikasi penyebab produk cacat pada proses pencetakan & *packaging* di PT. Oleochem & Soap Industri, didapatkan kesimpulan sebagai berikut ;

- Terdapat lima jenis cacat utama yang ditemukan, yaitu permukaan sabun yang tidak rata, adanya spot hitam pada permukaan sabun, *Packaging* kosong, ujung sabun yang penyok, serta kemasan yang berkerut.
- Berdasarkan penerapan metode FMEA, diketahui bahwa penyebab cacat pada proses pencetakan dan *packaging* sabun di PT. Oleochem & Soap Industri didominasi oleh beberapa faktor utama. Faktor dengan kontribusi terbesar yaitu permukaan *conveyor* yang aus dengan nilai RPN 190 merupakan faktor penyebab cacat terbesar. Kemudian, kotoran pada *conveyor* memiliki nilai RPN 173, sedangkan sensor deteksi sabun yang tidak bekerja dengan baik memiliki nilai RPN 156. Faktor lain adalah pembatas *conveyor* yang menggunakan kaleng keras dan kaku dengan nilai RPN 146, serta suhu pemanas *sealing* yang terlalu tinggi dan roller pelipat yang tidak presisi dengan nilai RPN 138.
- Untuk mengatasi masalah produk cacat, perbaikan dilakukan dengan inspeksi, perawatan rutin serta penggantian *conveyor* aus agar permukaan sabun rata. Spot hitam diminimalkan melalui

pembersihan *conveyor* sesuai SOP dan penyediaan alat kebersihan khusus. *Packaging* kosong diatasi dengan kalibrasi dan penggantian sensor deteksi sabun. Ujung sabun penyok diperbaiki dengan material pembatas yang lebih fleksibel dan pengaturan posisi aliran sabun. Sedangkan kemasan berkerut dicegah melalui penyesuaian suhu pemanas serta penyetelan roller pelipat secara berkala. Dengan langkah-langkah ini, tingkat kecacatan produk diharapkan dapat ditekan sehingga kualitas sabun tetap terjaga dan konsisten.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Nita Marikena, S.T, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, serta masukan berharga selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Marwan, S.Kom, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan dukungan dan kesempatan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Tidak lupa, penulis menyampaikan apresiasi kepada teman-teman satu angkatan di Program Studi Teknik Industri atas semangat, bantuan, serta kebersamaan yang menjadi motivasi dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] Akbar, Muhammad Ali, Bintang Nidia Kusuma, Osep Hijuzaman, and Sheva Parian Pushya. 2025. "Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode FTA Dan FMEA Untuk Mengurangi Produk Cacat Serat Rayon Di PT. XYZ Quality Control Analysis Using FTA and FMEA Methods to Reduce Defective Rayon Fiber Products at PT. XYZ." *Jurnal Teknologika* 15(1): 782–91. doi:10.51132/teknologika.v15i1.443.
- [2] Arinawaty, E, and B Suryadi. 2021. *Penataan Produk (C3) Kompetensi Keahlian: Daring Dan Pemasaran*. Jakarta: Penerbit Grasindo.
- [3] Dahlia, Azura, and Anggriani Profita. 2024. "Penerapan Metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) Untuk Menganalisis Risiko Kecacatan Pada Produk Plywood (Studi Kasus: PT. XYZ)." 2(1).
- [4] Gunawan, D, A D Pratiwi, Y Arfah, and B Hartanto. 2022. *Keputusan Pembelian Skincare Safi Berbasis Media Marketing*. Jakarta: PT Inovasi Pratama Internasional.
- [5] Hadi, S. 2021. "Penyebab Produk Cacat Dalam Proses Manufaktur." *Jurnal Teknik Industri* 5(2): 67–75.
- [6] Hamdani, Deni. 2022. "Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Seven Tools Pada PT X." *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Perbankan (Journal of Economics, Management and Banking)* 6(3): 139. doi:10.35384/jemp.v6i3.237.
- [7] Irwan Nasrulhielmy. *Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Produksi Menggunakan Metode Fmea Guna*. Yogyakarta.
- [8] Kaunang, Willy Neilson, and Siti Muhimatul Khoiroh. "Penerapan Metode FMEA Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada Perusahaan Kemasan Plastik."
- [9] Meutia, Rizka Henny Maya. 2020. *Manajemen Pemasaran: UKM Dan Digital Sosial Media*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- [10] Moko, W, and A Basuki. 2021. *Manajemen Kinerja*. Malang: UB Press.
- [11] Muhammad Rizki Kurniawan. "Muhammad Rizki Kurniawan." Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- [12] Nu'man, Muhammad. 2023. "Analisis Perlakuan Akuntansi Terhadap Produk Cacat Dalam Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Ud Mulyo Sejati." *Aleph* 87(1,2): 149–200.
- [13] Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [14] Suri, Helma, and Bonifasius MH Nainggolan. 2022. "Pengaruh Kualitas Produk, Kualitas Pelayanan, Dan

- Citra Merek Terhadap Kepuasan Pelanggan Di Pippo Italian Senayan Restaurant.” Jurnal Pendidikan Tambusai 6(2): 13485–93.
- [15] Triwuni, Zerina, and Yohanes Anton Nugroho. 2023. “Upaya Pengurangan Produk Cacat Pada Air Dalam Kemasan Cup 250 MI Di Pt Duta Putra Lexindo (Bolesa) Menggunakan Metode Lean Six Sigma.” Jurnal TRINISTIK: Jurnal Teknik Industri, Bisnis Digital, dan Teknik Logistik 2(1): 16–20. doi:10.20895/trinistik.v2i1.665.