

Analisis Peningkatan Kualitas Produksi Kemasan Plastik di PT.XYZ dengan Metode *Fishbone* dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

Catherine Maudy Angely Saputro¹, M. Hanifuddin.hakim²

Departemen Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Surabaya^{1,2}

Department of Industrial Engineering, University of Muhammadiyah Surabaya^{1,2}

catherine.saputro@gmail.com¹, m.hanifuddin.hakim@um-surabaya.ac.id²

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Disubmit November 26, 2025

Diterima Desember 24, 2025

Diterbitkan Desember 28, 2025

Kata Kunci:

FMEA, Fishbone Diagram,
Kualitas Produk, Cacat
Produksi, Botol Plastik

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis permasalahan cacat produk pada botol plastik Liora 750 yang diproduksi oleh PT XYZ. Cacat utama yang ditemukan berupa botol penyok, mulut botol tidak rata, serta permukaan botol tipis atau bergaris. Permasalahan ini berdampak pada meningkatnya jumlah reject, pemborosan biaya produksi, serta penurunan kualitas dan keandalan produk. Analisis dilakukan menggunakan diagram sebab-akibat (*Fishbone*) untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat dari aspek Man, Machine, Method, dan Environment, serta metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) untuk menentukan tingkat prioritas risiko melalui penilaian Severity, Occurrence, dan Detection. Hasil FMEA menunjukkan bahwa penyebab cacat dengan nilai Risk Priority Number (RPN) tertinggi adalah penggunaan selotip yang terlalu rapat saat pengemasan, dengan skor RPN = 210, diikuti oleh cycle time yang terlalu cepat (RPN = 144) dan kotoran pada nozzle/currentusel (RPN = 126). Nilai RPN tersebut menandakan bahwa faktor-faktor tersebut memiliki risiko tertinggi terhadap timbulnya cacat produk dan harus diprioritaskan untuk tindakan perbaikan. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian menyimpulkan bahwa peningkatan kualitas dapat dicapai melalui penyesuaian parameter proses, penerapan standar pengemasan, pembersihan mesin secara berkala, serta peningkatan ketelitian operator.

© This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

*Penulis Korespondensi:

Catherine Maudy Angely Saputro
Departemen Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Surabaya
Email: catherine.saputro@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Industri plastik merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia. Berdasarkan Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN), industri kemasan plastik memiliki peran strategis dalam mendukung rantai pasok berbagai sektor seperti makanan dan minuman, farmasi, kosmetik, dan elektronika[1]. Setiap perusahaan pada industri ini dituntut mampu menjaga kualitas produk, karena ketidaksesuaian standar dapat meningkatkan biaya produksi serta menurunkan kepuasan pelanggan[2].

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur kemasan plastik yang menerapkan sistem produksi *Make to Order* (MTO) dan *Make to Stock* (MTS). Perusahaan memproduksi berbagai jenis plastik seperti

HD/LD/LLD-PE, PP, OPP, PVC, dan PET untuk kebutuhan industri makanan, kimia, obat-obatan, kosmetik, dan amenities hotel[3]. Namun, perusahaan masih menghadapi permasalahan produk cacat, khususnya pada botol plastik jenis Liora. Cacat seperti botol penyok, warna tidak sesuai, dan berat tidak sesuai terjadi secara berulang sehingga meningkatkan jumlah *reject*, menambah biaya produksi, serta berpotensi menurunkan kepercayaan pelanggan.

Untuk mengidentifikasi akar penyebab cacat serta menentukan prioritas perbaikan, penelitian ini menggunakan Fishbone Diagram digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab *defect*. Faktor-Faktor tersebut dapat dikelompokkan ke dalam 4M + 1E (*Man, Machine, Material, Method, Environment*)[4]. Selanjutnya, FMEA digunakan untuk menilai tingkat keparahan, frekuensi kejadian, serta kemampuan deteksi dari setiap penyebab cacat sehingga dapat dihitung nilai *Risk Priority Number* (RPN)[5]. Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan mengidentifikasi faktor dominan penyebab cacat dan merumuskan tindakan perbaikan yang tepat.

Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya meningkatkan kualitas mutu produk dan daya saing perusahaan[6]. Hasil penelitian diharapkan menjadi acuan praktis bagi perusahaan dalam menerapkan pengendalian kualitas yang sistematis dan berkelanjutan.

2. METODE

Metode penelitian pada studi ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang mencakup pengumpulan data, identifikasi permasalahan, analisis penyebab *defect*, serta penentuan prioritas perbaikan menggunakan metode *Fishbone Diagram* dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Prosedur penelitian tersusun secara sistematis agar mampu menggambarkan kondisi aktual di lapangan dan menghasilkan rekomendasi yang dapat diimplementasikan perusahaan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, di mana data *defect* dikumpulkan melalui observasi langsung pada lini produksi kemasan botol plastik di CV. Sumber Untung Jaya Sejahtera. Data kemudian dianalisis untuk mengetahui jenis cacat dominan dan faktor penyebabnya. Pendekatan ini digunakan karena sesuai untuk menggambarkan kondisi mutu produksi serta mengevaluasi efektivitas sistem pengendalian kualitas yang berjalan.

2.1 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui:

1. Observasi langsung pada proses produksi untuk mencatat jumlah dan jenis *defect* yang muncul pada produk akhir.
2. Wawancara dengan operator, teknisi mesin, dan tim QC (*Quality Control*) untuk memahami kendala teknis serta prosedur kerja yang berjalan.
3. Dokumentasi laporan produksi dan catatan inspeksi kualitas.

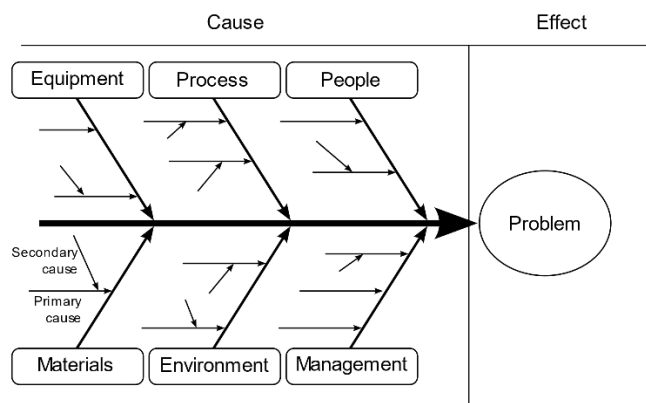
Data *defect* kemudian direkap dan dihitung persentasenya untuk mengidentifikasi cacat dengan kontribusi tertinggi.

2.2 Analisa Data

Penelitian ini menggunakan dua metode utama:

1. *Fishbone Diagram*

Fishbone atau Diagram tulang ikan adalah salah satu metode/*tool* di dalam meningkatkan kualitas. Sering juga diagram ini disebut dengan diagram Sebab-Akibat atau *cause effect diagram*[7]. Diagram Fishbone adalah alat analisis visual yang membantu mengidentifikasi berbagai faktor yang mungkin menjadi penyebab masalah[8]. Bentuk diagram ini menyerupai tulang ikan, dengan masalah utama di bagian "kepala" dan berbagai faktor penyebab dicabangkan sebagai "tulang" di sepanjang garis utama. Diagram ini dirancang untuk membantu menguraikan masalah yang kompleks menjadi bagian-bagian kecil, sehingga akar penyebab masalah dapat ditemukan dengan lebih mudah[9]. biasanya terdiri dari enam kategori penyebab utama, dikenal sebagai 6M yaitu *man* (manusia), *machines* (mesin), *material*, *methods* (metode), *measurement* (pengukuran), *environment* (lingkungan)[10].



Gambar 1. Fishbone Diagram

2. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah teknik yang digunakan untuk mencari, mengidentifikasi, dan menghilangkan potensi kegagalan, kesalahan, dan masalah yang diketahui dari sistem, desain, proses, atau jasa sebelum terserah kepada pelanggan[11]. Tujuan dari penggunaan FMEA yaitu menentukan tindakan perbaikan dan meminimalkan risiko yang telah ada terutama risiko dengan nilai prioritas tertinggi[12].

Prioritas risiko ditentukan dari nilai risiko dalam bentuk *Risk Priority Number* (RPN) dengan beberapa faktor. Risiko kegagalan dan akibatnya ditentukan oleh tiga faktor yaitu [13] :

- *Severity* (Tingkat keseriusan dari setiap kegagalan jika terjadi)

Tabel 1. Kriteria *Severity*

Tingkat Severity (S)	Effect	Deskripsi
1	None	Tidak memiliki dampak
2	Very Minor	kegagalan memiliki dampak minimal dan mudah diperbaiki
3	Minor	Kegagalan memiliki dampak rendah dan dapat diperbaiki dengan mudah
4	Very Low	Kegagalan memiliki dampak rendah namun memerlukan perhatian untuk diperbaiki
5	Low	Kegagalan menciptakan kerugian Kinerja yang cukup besar
6	Middle	Kegagalan memiliki dampak yang signifikan dan memerlukan perbaikan
7	High	Kegagalan memiliki dampak yang serius dan memerlukan perbaikan segera untuk mencegah kerugian lebih lanjut
8	Very High	Kegagalan memiliki dampak yang sangat serius dan memerlukan tindakan segera
9	Extremly High	Kegagalan memiliki dampak ekstrim dan memerlukan tindakan perbaikan segera untuk mencegah kecelakaan atau kerugian besar
10	Dangerously High	Kegagalan memiliki dampak yang sangat ekstrim dan memerlukan tindakan perbaikan segera untuk menghindari bencana atau kerugian besar

- *Occurrence* (Seberapa banyak kegagalan yang dihasilkan)

Tabel 2. Kriteria *Occurance*

Rank	Occurrence (O)	Deskripsi	Kriteria
1	Remote	Sangat Jarang: Kegagalan jarang terjadi atau hampir tidak pernah terjadi.	< dari 0,1% per tahun
2	Low	Jarang: Kegagalan terjadi sesekali atau dalam situasi yang sangat jarang.	Antara 0,1% - 1% per tahun
3		Jarang terjadi: Kegagalan memiliki kemungkinan kecil terjadi, tetapi tidak bisa diabaikan.	Antara 1% - 5% per tahun
4		Sedang: Kegagalan memiliki kemungkinan yang moderat terjadi pada beberapa kejadian.	Antara 5% - 10% per tahun
5	Moderate	Cukup sering: Kegagalan memiliki kemungkinan yang cukup besar terjadi pada sebagian besar kejadian.	Antara 10% - 30% per tahun
6		Sering: Kegagalan terjadi pada sebagian besar kejadian, memerlukan perhatian khusus.	Antara 30% - 60% per tahun
7		Sangat sering: Kegagalan terjadi pada hampir setiap kejadian, memerlukan tindakan pencegahan segera.	Antara 60% - 90% per tahun
8	High	Ekstrim: Kegagalan terjadi secara konsisten pada setiap kejadian, mengindikasikan masalah yang serius.	Antara 90% - 99% per tahun
9		Sangat ekstrim: Kegagalan terjadi pada setiap kejadian, mengancam keberlangsungan proses atau produk.	Antara 99% - 99,9% per tahun
10		Kritis: Kegagalan terjadi pada setiap kejadian dan mengancam keselamatan atau keberlangsungan hidup.	>99,9% per tahun

- *Detection* (Seberapa mudah kegagalan dideteksi sebelum sampai ke pelanggan)

Tabel 3. Kriteria *Detection*

Tingkat Detection (D)	Deskripsi
1	Sangat mudah dideteksi: Kegagalan dapat dengan mudah dan cepat dideteksi tanpa peralatan khusus atau pelatihan.
2	Mudah dideteksi: Kegagalan dapat dideteksi dengan cukup mudah oleh personel yang terlatih atau dengan alat sederhana.
3	Relatif mudah dideteksi: Kegagalan dapat dideteksi dengan beberapa upaya atau dengan peralatan yang umumnya tersedia.
4	Agak sulit dideteksi: Kegagalan memerlukan usaha tambahan atau peralatan khusus untuk dideteksi dengan konsisten.
5	Cukup sulit dideteksi: Kegagalan memerlukan usaha yang signifikan atau peralatan khusus untuk konsisten dideteksi.
6	Sulit dideteksi: Kegagalan memerlukan usaha yang substansial atau peralatan khusus untuk deteksi yang konsisten.

7	Sangat sulit dideteksi: Kegagalan sangat sulit dideteksi bahkan dengan usaha yang besar atau peralatan yang canggih.
8	Ekstrem: Kegagalan hampir tidak terdeteksi tanpa inspeksi mendalam atau teknologi deteksi tingkat tinggi.
9	Sangat ekstrem: Kegagalan tidak terdeteksi oleh metode rutin dan memerlukan metode deteksi lanjutan atau inspeksi ekstensif.
10	Kritis: Kegagalan tidak dapat dideteksi dengan metode yang tersedia dan mengancam keselamatan atau keberlangsungan hidup, memerlukan tindakan pencegahan segera dan prioritas tertinggi.

Setelah dilakukan penilaian terhadap *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, nilai *Risk Priority Number* (RPN) dihitung. Semakin tinggi nilai RPN, semakin tinggi prioritas tindakan korektif yang harus diambil. RPN adalah perhitungan resiko yang digunakan dalam metode FMEA yang didapat dari hasil perkalian antara S, O dan D. Nilai RPN dihasilkan dari perkalian yang dituliskan dengan rumus:

$$RPN = s \times o \times d \quad (1)$$

Perhitungan RPN akan menunjukkan tingkat keseriusan dari *potential failure*, semakin tinggi nilai risiko maka semakin bermasalah atau tinggi tingkat kekritisannya suatu sistem tersebut, dan sebaliknya.

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Pengumpulan Data

Dari ratusan jenis produk yang dihasilkan, berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan, penulis memilih satu jenis produk untuk diteliti, yaitu botol Liora 750. Produk ini dipilih karena memiliki jumlah cacat tertinggi serta volume produksi yang lebih besar dibandingkan produk lainnya.



Gambar 2. Cacat Botol

Untuk mengidentifikasi jenis cacat yang paling dominan pada produk botol, dilakukan rekapitulasi jumlah *defect* selama periode Maret hingga September. Data cacat diklasifikasikan berdasarkan jenis *defect* dan dicatat dalam satuan kilogram (Kg), sesuai dengan standar pencatatan produksi dan *reject* yang diterapkan perusahaan. Penggunaan satuan Kg dilakukan karena perusahaan tidak menyediakan data cacat dalam bentuk Kg. Rekapitulasi ini memungkinkan perbandingan yang jelas antar kategori cacat, sehingga jenis *defect* dengan kontribusi tertinggi terhadap total *reject* dapat diidentifikasi secara akurat.

Tabel 4. Klasifikasi Jenis Cacat Botol

<i>Defect</i>	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
Tipis atau Ngegram	14	59.5	0	0	5	13	0
Depos atau Penyok	0	0	0	0	14	0	139.1
Warna Tidak Sesuai	0	0	14	0	0	0	0
Mulut Tidak Rata	78	5.2	0	17.5	0	0	13
Body Kasar	0	0	0	0	40.1	0	0
Berat Tidak Sesuai	0	0	0	0	17	6	0
Total	92	64.7	14	17.5	76.1	19	152.1

Tabel 5. Total Cacat Botol dalam satuan Kg

<i>Defect</i>	Total Cacat (KG)
Depos atau Penyok	153.1
Mulut Tidak Rata	113.7
Tipis atau Ngegram	91.5
Body Kasar	40.1
Berat Tidak Sesuai	23
Warna Tidak Sesuai	14

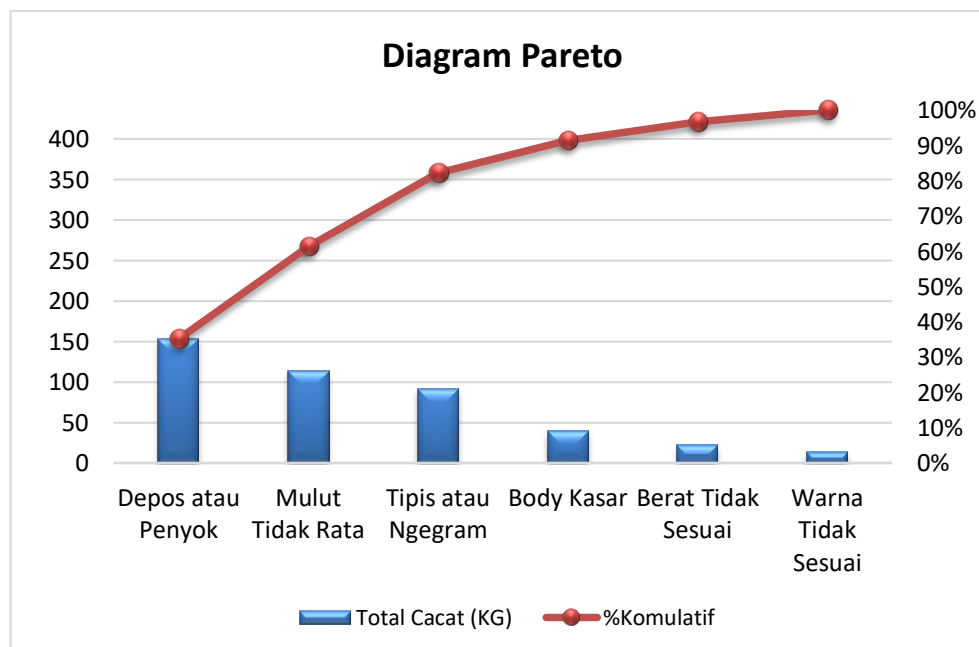
Berdasarkan Rekapitulasi pada Tabel 4, selama periode Maret hingga September terdapat enam jenis cacat yang muncul dalam proses produksi, yaitu Tipis/Ngegram, Depos/Penyok, Warna Tidak Sesuai, Mulut Tidak Rata, Body Kasar, dan Berat Tidak Sesuai. Jumlah cacat tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 152,1 kg, sedangkan terendah pada bulan Juni sebesar 17,5 kg, yang menunjukkan adanya fluktuasi kualitas produksi setiap bulan.

Melalui Tabel 5 dapat diketahui bahwa *defect* dengan kontribusi terbesar adalah Depos/Penyok dengan total 153,1 kg, diikuti Mulut Tidak Rata (113,7 kg), Tipis/Ngegram (91,5 kg), Body Kasar (40,1 kg), Berat Tidak Sesuai (23 kg), dan Warna Tidak Sesuai (14 kg). Temuan ini menunjukkan bahwa Depos/Penyok menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan.

Setelah data total cacat dihitung, dilakukan analisis Diagram Pareto untuk menentukan *defect* yang paling berpengaruh terhadap total *reject*. Diagram Pareto mempermudah penentuan prioritas perbaikan dengan menampilkan kontribusi masing-masing cacat terhadap persentase kumulatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa jenis cacat memberikan kontribusi terbesar terhadap penurunan kualitas produk dan harus menjadi fokus perbaikan utama.

Tabel 6. Presentase Cacat Botol

<i>Defect</i>	Total Cacat (KG)	%Presentase	%Komulatif
Depos atau Penyok	153.1	35 %	35 %
Mulut Tidak Rata	113.7	26 %	61 %
Tipis atau Ngegram	91.5	21 %	82 %
Body Kasar	40.1	9 %	91 %
Berat Tidak Sesuai	23	5 %	96 %
Warna Tidak Sesuai	14	3 %	100 %
Total	435.4		

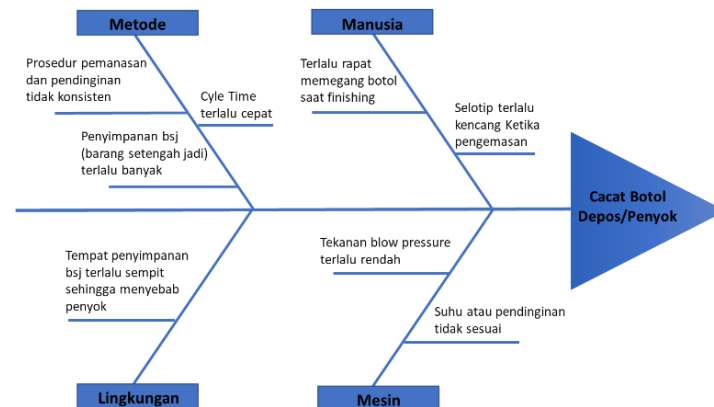


Gambar 3. Analisis Diagram Pareto

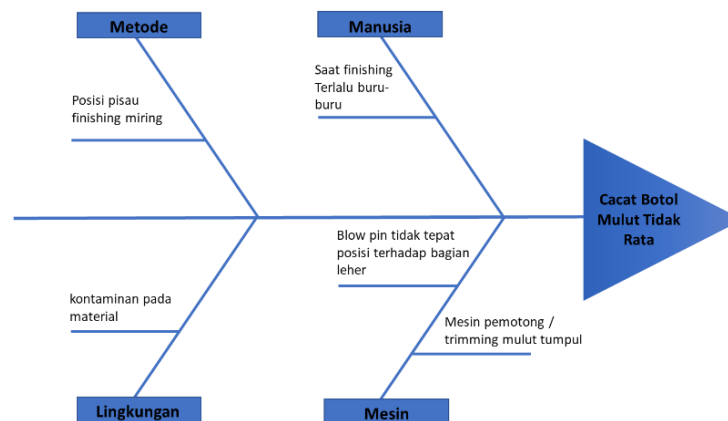
Hasil Diagram Pareto menunjukkan bahwa tiga jenis cacat utama Depos/Penyok, Mulut Tidak Rata, dan Tipis/Ngegram menyumbang 82,29% dari total cacat sebesar 435,4 kg. Ketiga cacat ini menjadi prioritas utama karena memberikan kontribusi terbesar terhadap *reject* produk. Sementara itu, Body Kasar, Berat Tidak Sesuai, dan Warna Tidak Sesuai memiliki kontribusi lebih kecil sehingga termasuk prioritas sekunder. Temuan ini sejalan dengan prinsip Pareto 80:20, di mana sebagian besar masalah berasal dari sebagian kecil penyebab dominan.

3.2 Analisis Fishbone

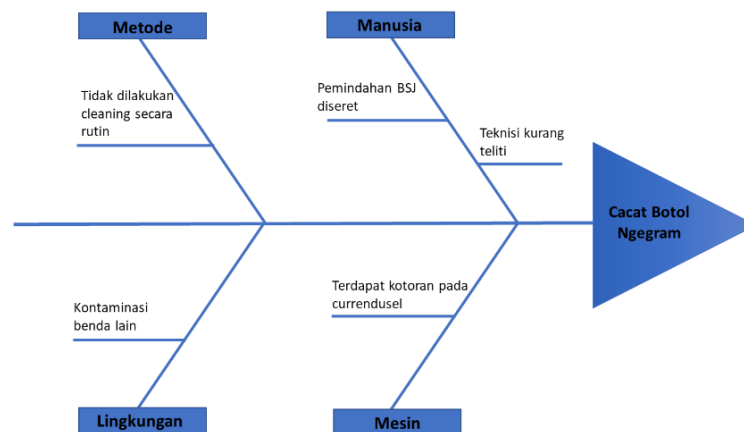
Berdasarkan hasil tersebut, tiga cacat dengan kontribusi tertinggi Depos/Penyok, Mulut Tidak Rata, dan Tipis/Ngegram dipilih untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan Fishbone Diagram. Analisis dilakukan melalui wawancara dengan pihak RnD, teknisi mesin, dan manajer QC. Empat kategori dianalisis, yaitu *Man* (operator), *Machine* (mesin), *Method* (Metode), dan *Environment* (lingkungan kerja). Hasilnya menunjukkan bahwa cacat dominan berkaitan dengan ketidaktepatan operator, ketidakstabilan mesin, metode kerja yang belum konsisten, serta kondisi lingkungan yang kurang optimal.



Gambar 4. Analisis Fishbone Cacat Botol Depos



Gambar 5. Analisis Fishbone Cacat Botol Mulut Tidak Rata



Gambar 6. Analisis Fishbone Cacat Botol Ngegram

Setelah tiga cacat dominan (Depos/Penyok, Mulut Tidak Rata, dan Tipis/Ngegram) diidentifikasi melalui Diagram Pareto dan dianalisis menggunakan Fishbone Diagram, tahap berikutnya adalah melakukan FMEA untuk menilai tingkat risiko berdasarkan nilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Nilai RPN digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan yang paling efektif.

3.3 Analisis FMEA

Pengisian FMEA dilakukan oleh Manajer QC karena memiliki pemahaman menyeluruh mengenai proses produksi, kondisi mesin, bahan baku, dan faktor manusia, sehingga penilaian risiko menjadi lebih akurat dan sesuai dengan kondisi operasional perusahaan.

Tabel 7. Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Cacat Botol

Jenis Cacat Depos	Faktor	Penyebab Cacat	Deskripsi Penyebab	Kontrol Saat Ini	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	Rpn (A)
	Metode	Prosedur Pemanasan Dan Pendinginan Tidak Konsisten	Siklus Panas Dan Dingin, Tidak Stabil, Membuat Sink Mark/Penyok	Pemanasan Dan Pendinginan Diatur Manual Oleh Operator, Koreksi Hanya Saat Cacat Terlihat.	6	5	3	90
		<i>Cycle Time</i> Terlalu Cepat	<i>Cycle Time</i> Terlalu Cepat, Proses Tiupan Tidak Optimal, Bentuk Botol Cacat	Operator Menyesuaikan <i>Cycle Time</i> Secara Manual Sesuai Target Produksi	6	6	4	144
		Penyimpanan BSJ Terlalu Banyak (Dalam Karung)	BSJ Disimpan Dalam Karung Yang Ditumpuk Di Lantai, Ventilasi & Ruang Terbatas Dapat Deformasi Akibat Beban	BSJ Disusun Di Lantai Dalam Karung, Pencatatan Stok Manual	7	4	2	56
	Manusia	Finishing Terlalu Menekan Body Tengah Botol Saat Panas	Pegangan Terlalu Kuat Diarea Tengah Botol Menyebabkan Botol Depos	Pemeriksaan Visual Oleh QC Setelah Proses Packing / Inspeksi Acak Pada Area Penyimpanan	6	6	3	108
		Selotip Terlalu Rapat Saat Pengemasan	Selotip Terlalu Rapat Terjadi Tekanan Pada Botol	Menempel Selotip Secara Manual Berdasarkan Feeling/Kebiasaan	7	5	6	210
	Lingkungan	Tempat Penyimpanan BSJ Terlalu Sempit	Area Stok Penuh Karung BSJ Yang Berdempetan	BSJ Ditaruh Dalam Karung Dan Ditumpuk Di Lantai Gudang Seadanya	6	7	2	84
	Mesin	Tekanan <i>Blow Pressure</i> Terlalu Rendah	Tekanan Tiupan Kurang, Dinding Botol Tidak Terbentuk Sempurna	Pemantauan Hanya Oleh Operator	6	5	4	120

Jenis Cacat	Faktor	Penyebab Cacat	Deskripsi Penyebab	Kontrol Saat Ini	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	Rpn (A)
Mulut Tidak Rata		Suhu Atau Pendinginan Mesin Tidak Sesuai	Pengaturan Suhu Atau Pendinginan Mesin Tidak Sesuai Menyebabkan Aliran Material Dan Pembentukan Botol Tidak Optimal	Pemantauan Hanya Oleh Operator	6	5	4	120
	Metode	Posisi Pisau Finishing Miring	Proses Finishing Bsj Pisau Miring	Pemeriksaan Visual Hasil Potongan Oleh Qc	6	5	3	90
	Lingkungan	Kontaminan Pada Material	Kotoran Mengganggu Aliran Material, Pembentukan Mulut Tidak Rapi.	Penyaringan Material Sebelum Produksi, Pengecekan Visual Material	6	5	4	120
	Manusia	Saat Finishing Terlalu Buru-Buru	Finishing Buru Buru Hingga Kurang Teliti	Pemeriksaan Visual Hasil Potongan Oleh QC	7	6	2	84
	Mesin	Blow Pin Tidak Tepat Posisi Terhadap Bagian Leher	Blow Pin Tidak Sejajar Dengan Leher Botol Sehingga Pembentukan Leher Tidak Sempurna	Uji Coba Awal Sebelum Produksi	7	4	4	112
		Mesin Pemotong / <i>Trimming</i> Mulut Tumpul	Pisau Trimming Tumpul, Potongan Tidak Bersih	Pengecekan Oleh Teknisi Sebelum Start Produksi.	6	3	3	54
	Metode	Tidak Dilakukan Cleaning Secara Rutin	Mesin/Komponen Tidak Dibersihkan Rutin, Kotoran Menumpuk Hingga Aliran Material Terganggu	<i>Cleaning</i> Dilakukan Hanya Saat Ada Cacat Muncul	5	4	3	60
	Manusia	Pemindahan BSJ Diseret	Pemindahan BSJ Diseret Terjadi Gesekan/Kotoran	Alat Bantu Pemindahan Terbatas	6	5	3	90
Tipis Atau Ngegram								

Jenis Cacat	Faktor	Penyebab Cacat	Deskripsi Penyebab	Kontrol Saat Ini	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	Rpn (A)
		Teknisi Kurang Teliti	Perawatan/Inspeksi Tidak Teliti, Kotoran Pada Sistem Tidak Terdeteksi Hingga Muncul Ngegram.	Pengecekan Oleh Teknisi Sebelum Start Produksi.	6	4	3	72
	Lingkungan	Kontaminasi Benda Lain	Kotoran/Partikel Di Area Produksi Menempel Pada Cetakan Atau Produk	Pengecekan Oleh Teknisi Sebelum Start Produksi.	6	4	3	72
	Mesin	Terdapat Kotoran Pada <i>Currendusel</i>	Komponen Mesin (<i>Nozzle/Currendusel</i>) Kotor, Aliran Material Terganggu, Permukaan Jadi Ngegram.	Pengecekan Oleh Teknisi Sebelum Start Produksi.	7	6	3	126

Untuk cacat Depos/Penyok, dua penyebab dengan RPN tertinggi adalah penggunaan selotip yang terlalu rapat saat pengemasan (RPN = 210) dan *cycle time* yang terlalu cepat (RPN = 144). Keduanya menjadi prioritas utama perbaikan karena memberikan tekanan berlebih dan mengganggu proses pembentukan botol. Pada cacat Mulut Tidak Rata, penyebab utama berasal dari blow pin yang tidak sejajar (RPN = 112) serta kontaminan pada material (RPN = 120) yang menghambat pembentukan mulut botol secara sempurna. Sedangkan cacat Tipis/Ngegram disebabkan oleh kotoran pada *nozzle (currendusel)* yang menghambat aliran material (RPN = 126) serta pemindahan BSJ yang diseret (RPN = 90), sehingga menghasilkan permukaan botol yang kasar atau tidak rata.

3.4 Usulan Perbaikan

Hasil FMEA pada botol Liora 750 menunjukkan bahwa setiap cacat memiliki dua penyebab dengan RPN tertinggi yang menjadi fokus perbaikan karena berpotensi paling besar memengaruhi kualitas.

1. Cacat Depos disebabkan oleh selotip pengemasan yang terlalu rapat (RPN 210) dan *cycle time* terlalu cepat (RPN 144). Perbaikan dilakukan dengan saat pengemasan selotip tidak terlalu rapat, mengurangi penumpukan BSJ, serta menyesuaikan *cycle time* ke standar optimal.
2. Cacat Mulut Tidak Rata disebabkan oleh kotoran pada *mould/blow pin* (RPN 120) dan blow pin tidak sejajar (RPN 112). Perbaikan mencakup pembersihan rutin peralatan, pemeriksaan kebersihan, serta kalibrasi dan perawatan blow pin.
3. Cacat Ngegram dipengaruhi oleh kotoran pada *nozzle* (RPN 126) dan pemindahan BSJ yang diseret (RPN 90). Maintenance *nozzle* dilakukan setiap 2 hari sekali; SOP pengecekan blow pin diperbarui, menambahkan mesh filter, serta memindahkan BSJ tanpa gesekan dengan *tray* atau *conveyor* dan menjaga area kerja tetap bersih.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Diagram Fishbone dan FMEA, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian untuk mengidentifikasi jenis cacat dominan serta akar penyebabnya telah tercapai. Tiga

cacat utama Depos/Penyok, Mulut Tidak Rata, dan Tipis/Ngegram terbukti memberikan kontribusi terbesar terhadap total *reject*. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa faktor manusia, mesin, metode, dan lingkungan memiliki peran signifikan terhadap timbulnya cacat tersebut. Melalui penentuan nilai RPN, diperoleh prioritas perbaikan yang mencakup penyesuaian parameter proses, peningkatan kebersihan area kerja dan peralatan, perbaikan metode pengemasan, serta peningkatan ketelitian operator. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem pengendalian kualitas yang lebih efektif dan menjadi rujukan bagi penelitian lanjutan dalam peningkatan mutu produk di industri plastik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak perusahaan dan tim *Quality Control* yang telah memberikan data, dukungan, serta kesempatan untuk melakukan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak kampus dan pembimbing atas bimbingan serta masukan yang sangat berarti.

REFERENSI

- [1] M. A. F. Theresia Gunawan, "Green Strategy Perusahaan Plastik Dalam Menghadapi Regulasi Pemerintah," *J. Adm. Bisnis*, vol. 16, no. 1, pp. 57–69, 2020, [Online]. Available: <https://journal.unpar.ac.id/index.php/JurnalAdministrasiBisnis/article/view/3798%0Ahttps://journal.unpar.ac.id/index.php/JurnalAdministrasiBisnis/article/download/3798/2954>
- [2] A. E. Wibowo and S. M. Khoiroh, "Meminimalisir Tingkat Kecacatan Produk Biji Kopi Robusta Arjuno Pada Proses Produksi Untuk Meningkatkan Kualitas Produk," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 6, no. 3, pp. 461–470, 2023, doi: 10.31004/jutin.v6i3.15665.
- [3] W. Neilson Kaunang, "Penerapan Metode Fmea Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Pada Perusahaan Kemasan Plastik," *J. Surya Tek.*, vol. 11, no. 1, pp. 86–98, 2024, doi: 10.37859/jst.v11i1.7017.
- [4] A. Setiawan *et al.*, "Studi Kasus Analisis Defect Pada Komponen Otomotif Disertai Pemecahan Masalah Menggunakan Diagram Pareto Dan Fishbone," *J. Ilm. Res. Student*, vol. 2, no. 2, pp. 53–63, 2025, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61722/jirs.v2i2.4748>
- [5] Firmansyah Bayu Dwiyanto, Fitra Adi, and Listyanto Rudy Efendi, "Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses Produksi dengan Menggunakan Metode Fmea (Failure Mode and Effect Analysis) di PT XYZ," *J. Sci. Mandalika*, vol. 6, no. 5, pp. 1466–1478, 2025.
- [6] N. Rahmawati, M. H. Hakim, and R. Akbar, "Peningkatan Kualitas Udag Rebon Kering Multirespon Mengintegrasikan Metode Taguchi Gray Relational Analysis dan Principal Component Analysis," vol. 4, no. 2, pp. 47–56, 2023.
- [7] F. Suliarta, "Diagram Fishbone untuk Berbagai Kebutuhan," no. November, pp. 1–11, 2024, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/385503999>
- [8] M. hanifuddin Hakim and I. P. Augustlin, "Analisis Perbaikan Permasalahan Ukuran pada Klinker di PT. XYZ dengan Menggunakan Metode Fishbone," *J. Manuf. Ind. Eng. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 34–42, 2023, doi: 10.30651/mine-tech.v2i1.21834.
- [9] Y. Kurnia and N. Nasarudin, "Perbaikan Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Proses Pembuatan Wajan Aluminium Dengan Metode Fishbone Diagram," *J. Ind. Galuh*, vol. 5, no. 2, pp. 124–131, 2023, doi: 10.25157/jig.v5i2.3311.
- [10] M. I. Monoarfa, Y. Hariyanto, and A. Rasyid, "Analisis Penyebab bottleneck pada Aliran Produksi briquette charcoal dengan Menggunakan Diagram fishbone di PT. Saraswati Coconut Product," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2021, doi: 10.37905/jirev.1.1.15-21.
- [11] M. H. Hakim, N. R. Ramadani, and K. W. Wirakusuma, "Analisis Peningkatan Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Integrasi Six Sigma dan Failure Mode and Effect Analysis," 2024, *INVENTORY: INDUSTRIAL VOCATIONAL E-JOURNAL ON AGROINDUSTRY*.
- [12] A. G. Budianto, "Analisis Penyebab Ketidaksesuaian Produksi Flute Pada Ruang Handatsuke Dengan Pendekatan Fishbone Diagram, Piramida Kualitas Dan Fmea," *J. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 4, no. 1, 2021, doi: 10.31602/jieom.v4i1.5368.
- [13] Wahyu Adji Sulistiyono and Joumil Aidil Saifuddin, "Pengendalian Kualitas dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Pembongkaran Bahan Baku Impor di PT X," *Sammajiva J. Penelit. Bisnis dan Manaj.*, vol. 2, no. 1, pp. 30–38, 2024, doi: 10.47861/sammajiva.v2i1.752.