

PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK KEMASAN KALENG *MARGARINE* MENGUNAKAN METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) DI PT. PACIFIC MEDAN INDUSTRI

Haris Stiawan¹, Ariefin^{2*}, Ismi Amalia²

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur,
Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Medan-Banda Aceh Km.280 Buketrata

*Penulis korespondensi: arieting62@yahoo.com

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dalam pengendalian kualitas produk kemasan kaleng margarin di PT. Pacific Medan Industri. FMEA digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi kegagalan yang mungkin terjadi dalam proses produksi dan pengemasan kaleng margarin, serta untuk mengembangkan tindakan perbaikan yang sesuai guna mengurangi risiko kegagalan tersebut dengan memperhatikan langkah-langkah perbaikan dan tindakan pencegahan dirancang berdasarkan RPN tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kegagalan kritis yang perlu mendapatkan perhatian serius, yaitu pada cacat body welding, top seaming flanger, dan bottom seaming. Dalam hal ini cacat diidentifikasi sebagai masalah utama yang berpotensi mengurangi kualitas produk dan meningkatkan risiko kegagalan. Untuk mengatasi masalah ini, langkah-langkah perbaikan dan tindakan pencegahan telah diusulkan, termasuk perbaikan pada mesin pengemasan, pelatihan karyawan, dan perubahan metode pengemasan. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi PT. Pacific Medan Industri dalam meningkatkan pengendalian kualitas produk kemasan kaleng margarin. Dengan menerapkan metode FMEA, perusahaan dapat mengidentifikasi potensi kegagalan yang lebih baik, mengurangi risiko kegagalan, meningkatkan kualitas produk, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Keywords: FMEA, RPN, fishbone diagram, diagram pareto, histogram

1 Pendahuluan

1.1 (FMEA) Dalam Menganalisis Resiko Kegagalan Proses Produksi Berdasarkan RPN

Dalam era kompetisi global saat ini terdapat persaingan antar perusahaan agar dapat meningkatkan keuntungan dan dapat survive dalam kompetisi. Perusahaan tentu selalu berupaya agar dapat memenangkan persaingan di dunia industri. Kepuasan konsumen merupakan faktor penting yang menentukan persaingan perusahaan dalam era kompetisi saat ini. Pengendalian kualitas akan membantu industri untuk mengurangi biaya dan meningkatkan penjualan tentunya akan meningkatkan keuntungan perusahaan. Pengendalian kualitas secara terus-menerus adalah hal yang sangat diperlukan agar dapat bersaing pada industri ada saat ini dunia industri berkembang pesat, mengakibatkan beragam produk dihasilkan.

1.2 Metode FMEA

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (failure mode). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber- sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/ kegagalandalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkannya terganggunya fungsi dari produk itu.

1.3 Metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA)

Menurut Wicaksono & Yuamita, (2022)[1], *Failure Mode Effect and Analysis* merupakan suatu metode evaluasi secara sistematis mode kegagalan, dampak dari setiap kegagalan fungsi, personel dan keselamatan, performa sistem, maintabilitas, dan kebutuhan perawatan.

1.1.1 Severity

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisa risiko yaitu suatu penilaian tingkat keparahan dari keseriusan effect yang ditimbulkan dari mode-mode kegagalan (failure mode), menghitung seberapa besar dampak/intensitas kejadian mempengaruhi output proses, maupun proses-proses selanjutnya. Dampak tersebut diranking mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk.

Tabel 1. Penilaian Severity

Angka	Rating	Keterangan
1	Sangat Rendah	Menimbulkan keamanan saat melakukan proses
2-3	Rendah	Menimbulkan ketidakamanan pada proses berikutnya
4-6	Sedang	Berakibat pada perbaikan diluar jadwal atau kerusakan peralatan
7-8	Tinggi	Berpengaruh pada kegagalan proses selanjutnya
9-10	Sangat Tinggi	Berpengaruh pada keselamatan

1.1.2 Occurrence

Occurrence adalah suatu penilaian mengenai peluang (probabilitas) frekuensi penyebab mekanisme kegagalan yang akan terjadi (Tabel 2), sehingga dapat menghasilkan bentuk/mode kegagalan yang memberikan akibat tertentu selama masa penggunaan produk. Dengan memperkirakan kemungkinan occurrence pada skala 1 sampai 10.

Tabel 2. Penilaian Occurrence

Angka	Rating	Keterangan
1	Peluang kecil	Tidak terdapat kegagalan
2-5	Kemungkinan kecil	Kegagalan dibawah batas toleransi
6-7	Kemungkinan sedang	Kegagalan masih dalam toleransi
8-9	Kemungkinan sangat besar	Kegagalan diluar batas toleransi
10	Kemungkinan sangat besar	Kegagalan memang tidak dapat dihindari

1.1.3 Detection

Nilai Detection diasosiasikan dengan pengendalian saat ini. Detection adalah pengukuran terhadap kemampuan dari alat/proses kontrol dalam mengendalikan/mengontrol kegagalan Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan, 5

Desember 2012 X - 70 yang dapat terjadi, mendeteksi kesalahan maupun mode-mode kegagalan (failure mode) yang menyebabkan terjadinya kegagalan.

Tabel 3. Penilaian Detection

Angka	Rating	Keterangan
1	Sangat tinggi	Keandalan deteksi 100%
2-5	Tinggi	Keandalan deteksi lebih dari 99,8%
6-8	Sedang	Keandalan deteksi sekitar 98%
9	Rendah	Keandalan deteksi lebih dari 90%
10	Sangat rendah	Keandalan kurang dari 90%

1.4 Risk Priority Number (RPN)

Menurut, Misbah et al., (2012)[2], RPN merupakan produk matematis dari keseriusan effect (Severity), kemungkinan terjadinya cause akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan effect (Occurrence), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada pelangan (Detection).

1.5 Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian Diagram Pareto diperkenalkan oleh seorang ahli (Yemima, Nohe, and Nasution 2014)[3].

1.6 Fish Bone (Diagram Sebab Akibat)

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (fishbone chart) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas dan mempunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Selain itu, juga dapat dilihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang dapat kita lihat pada penah-panah yang berbentuk tulang ikan.

1.7 Histogram

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukurannya.

1.8 Kemasan

Kemasan merupakan media yang digunakan untuk membungkus atau mengemas suatu produk yang dibuat untuk menjaga kualitas produk dan menarik minat orang yang melirik produk tersebut.

1.9 Fungsi Kemasan

Fungsi paling mendasar dari kemasan adalah untuk mewadahi dan melindungi produk dari kerusakan-kerusakan, sehingga lebih mudah disimpan, diangkut dan dipasarkan.

1.10 Jenis Kemasan

Salah satu kemasan yang diproduksi oleh perusahaan ini adalah kemasan kaleng untuk mengemas produk berupa margarine. Bahan kaleng yang digunakan oleh PT Pacific Medan Industri adalah Tin Plate. Pemilihan bahan ini telah melalui berbagai perhitungan baik dari segi ekonomi maupun dari segi kekuatan bahan. Maros & Juniar, (2016)[4].

1.11 Kemasan Kaleng

Kaleng adalah lembaran baja yang dilapis timah. Namun kata ini lebih sering digunakan untuk wadah yang terbuat dari baja berlapis timah, digunakan untuk mengemas berbagai makanan maupun produk lain. Dinding dalam kaleng makanan, kadang-kadang dilapis lagi dengan email terutama apabila makanan yang dikemasnya itu bersifat asam, atau peka terhadap timah maupun besi. Kata kaleng oleh awam diartikan sebagai wadah yang terbuat dari logam, sehingga tercakup disini wadah alumunium.

Plat timah atau tin plate adalah lembaran atau gulungan baja berkarbon rendah dengan ketebalan 0.15 – 0.5 mm. Kandungan timah putih pada kaleng plat timah berkisar antara 1.0-1,25% dari berat kaleng. Kandungan timah putih ini bisanya dinyatakan dengan TP yang diikuti dengan angka yang menunjukkan banyaknya timah putih, misalnya pada TP25 mengandung timah putih sebanyak 2.8 g/m², TP50 = 5.6 g/m², TP75 = 8.4 g/m² dan TP100 =11.2 g/m².

1.12 Tin plate sebagai bahan baku kemasan kaleng di pt pacificmedan industry

Tin plate sering juga disebut sebagai kaleng timah. Kaleng timah digunakan sebagai wadah (container) dari berbagai produk makanan dan minuman, terdiri dari pelat baja karbon rendah yang dilapisi timah pada kedua sisinya yang disebut “tin-plate”. (Bukhori 2018)[5]. Tebal lapisan timah tertentu, disesuaikan dengan keperluan biasanya dari 1,00-1,25% dari berat kaleng itu sendiri. Tin plate merupakan bahan yang ideal untuk wadah dari makanan dan minuman.

1.13 Cacat Pada Kemasan Kaleng

1. Cacat pada proses body welding.

Biasanya terjadi karna pengelasan yang tidak sempurna pada bagian bodi kemasan kaleng (Gambar 1) sehingga mengakibatkan kebocoran pada seal roll merkury saat berjalannya pengelasan.



Gambar 1. Cacat Pada Body Welding

2. Cacat pada proses bottom seaming

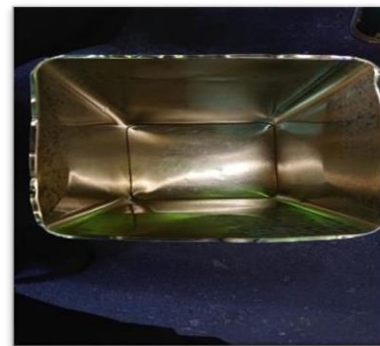
Biasanya terjadi karna cacat pada lekukan atau lipatan antara tutup dengan body kaleng yang tidak sempurna (Gambar 2), sehingga menyebabkan kebocoran, dan perlu diperhatikan juga standarisasi kedalaman nya dan kerapatan lekukan yang di tentukan oleh bagian R&D perusahaan.



Gambar 2. Cacat Pada Bottom Seaming

3. Cacat pada proses Flanger

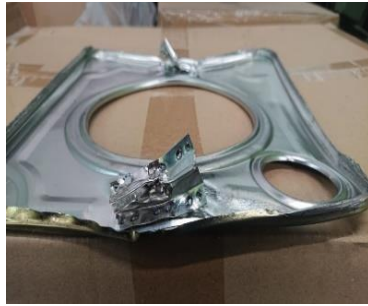
Biasanya terjadi karna kelonggaran pada baut mold flanger,dan kondisi kotor pada area mold flanger, seperti Gambar 3.



Gambar 3. Cacat pada flanger

4. Cacat Pada Top Seaming

Biasanya terjadi karena terlalu rapat antara roller dan seaming cak mold (Gambar 4), sehingga terjadi lekukan yang tidak sempurna, harus nya ada celah antara roller dan cak mold.



Gambar 4. Cacat pada top seamer

2 Metodologi

2.1 Metode Analisa Data

Metode pelaksanaan penelitian yaitu dengan cara observasi lapangan, studi literature dan metode wawancara, dimana metode-metode yang dilakukan sebagai berikut:

1. Observasi lapangan, yaitu suatu metode yang dilakukan untuk mengumpulkan data dengan meninjau langsung pada PT. Pacific Medan Industri.
2. Studi perpustakaan, yaitu suatu metode pengambilan data dari buku referensi yang menjadi suatu acuan dalam penulisan laporan ini.
3. Metode wawancara, yaitu melakukan diskusi dengan supervisor dan para mekanik.

2.2 Tahap Pengambilan Data

Persiapan penelitian tahap persiapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mencari informasi mengenai cacat produksi kaleng di PT. Pacific Medan Industri.
2. Melakukan Persiapan untuk mengumpulkan data dengan menyiapkan kuisisioner dan data seputar cacat pada produk kaleng di PT. Pacific Medan Industri.
3. Membangun komunikasi yang baik dengan responden agar data yang di dapat jelas.
4. Menyiapkan alat pendukung untuk mengolah data yang sudah di dapat.

2.3 Pengolahan Data

Adapun teknik pengolahan data yang dilakukan mencakup identifikasi cacat menggunakan Check sheet, kemudian untuk mempermudah pembacaan dan penjelasan data dengan tepat, maka data check sheet dibuat

kedalam bentuk histogram, setelah itu dilakukan identifikasi penyebab cacat menggunakan diagram fish bone (diagram sebab akibat). Setelah melakukan identifikasi terhadap cacat yang terjadi maka dapat dilakukan analisa cacat menggunakan metode FMEA dengan penentuan nilai RPN yang ditentukan dengan cara mengalikan nilai severity, occurrence dan detection. Setelah itu nilai RPN diidentifikasi dari yang paling tinggi sampai yang paling rendah dengan melakukan perengkingan menggunakan diagram pareto yang bertujuan untuk mengetahui mana jenis cacat yang harus diprioritaskan untuk mendapatkan perawatan dan perbaikan. Berdasarkan identifikasi cacat paling tinggi yang diketahui melalui proses perangkian menggunakan diagram pareto, maka dapat dibuat sebuah tabel untuk mengidentifikasi cacat, sebab akibat cacat, dan rekomendasi perawatan dan perbaikan yang direkomendasi menggunakan tabel analisa FMEA.

2.2.1 Histogram

Berdasarkan data pada identifikasi cacat kemasan kaleng yang terjadi di PT. Pacific Medan Industri maka perlu diperhatikan jenis cacat mana yang memiliki tingkat kegagalan yang paling banyak terjadi. Tinggi rendahnya cacat kemasan dapat diidentifikasi menggunakan sebuah histogram (Gambar 5). Cacat dengan tingkat kegagalan yang tinggi akan menjadi fokus pada penelitian pengendalian kualitas menggunakan metode FMEA.



Gambar 5. Histogram

2.2.2 Menghitung RPN(risk priority number)

Hitung RPN (*Risk Priority number*) angka prioritas resiko secara matematis untuk mengidentifikasi kenyamanan dan keamanan proses (*Severity*), kemungkinan terjadinya cause yang akan menimbulkan kegagalan yang

berhubungan dengan effect (*Occurrence*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum mengalami kegagalan (*Detection*) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$RPN = S \times O \times D$$

Dimana: RPN : Risk Priority Number.

S : *Severity*

O : *Occurrence*

D : *Detection*

Maka dari hasil perhitungan menggunakan persamaan tersebut dihasilkan nilai berdasarkan ketentuan tersebut, seperti Tabel 4

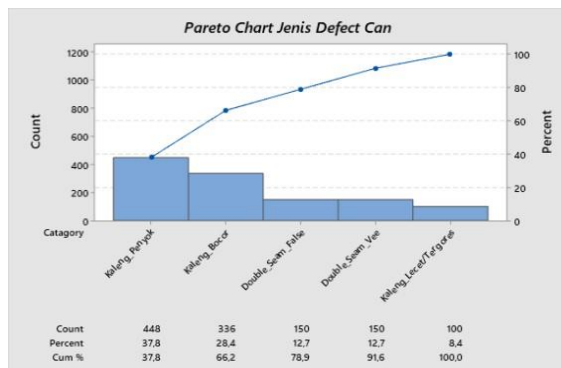
Tabel 4. RPN (*Risk Priority number*)

No	Jenis cacat	Nilai Rata - Rata			RPN	persentase (%)	kumulatif (%)
		<i>Severity</i>	<i>Occurance</i>	<i>Detection</i>			
1	
2	
3	
4	
jumlah				

2.2.3 Diagram Pareto

Dari hasil perhitungan RPN dilakukan perbandingan dengan cara prinsip diagram Pareto (Gambar 6). Histogram merupakan suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukkan tabulasi dari data yang diurut berdasarkan ukurannya. Histogram ini juga menunjukkan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi menjadi kelas-kelas.

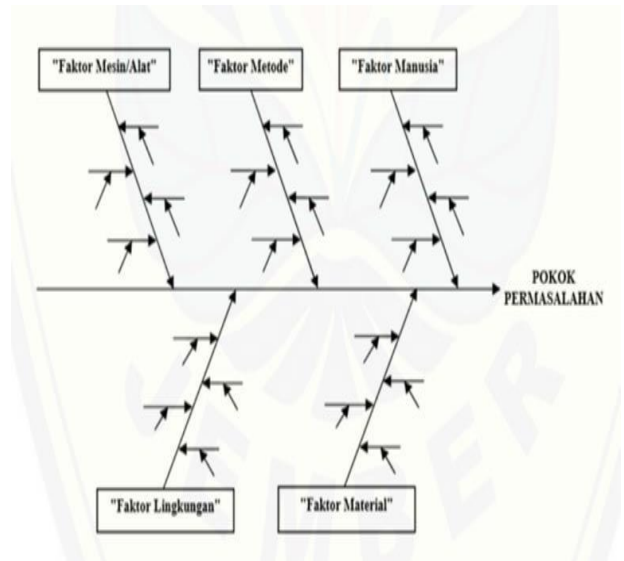
Berdasarkan hasil RPN (*Risk Priority Number*) dari analisa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) tersebut. maka, dari hasil nilai RPN (*Risk Priority Number*) terbesar tersebut kemudian dilakukan perbaikan dengan tujuan untuk mengurangi defect tersebut.



Gambar 6. Diagram Pareto

2.2.4 Fish Bone (Diagram Sebab Akibat)

Setelah mengetahui masalah utama yang paling dominan dengan menggunakan histogram, langkah selanjutnya adalah menganalisis faktor penyebab kerusakan produk dengan menggunakan diagram *fishbone diagram* (Gambar 7), sehingga dapat menganalisis faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab kerusakan produk [6].



Gambar 7. Fish Bone

2.4 Metode FMEA

Metode yang dilakukan dalam menyusun analisa menggunakan metode FMEA adalah sebagai berikut:

2.2.5 Analisa dan rekomendasi perbaikan menggunakan FMEA

Tujuan akhir dari metode FMEA ini adalah untuk mendapatkan urutan prioritas penanganan cacat produk yang terjadi pada PT. Pacific Medan Industri:

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Pembuatan tabel FMEA dimulai dari penentuan jenis kegagalan, efek dari kegagalan tersebut, penyebab dari kegagalan yang terjadi, kontrol yang akan dilakukan, dan upaya penanggulangannya. Nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection* diperoleh dari hasil brainstorming dengan production manager dan inspection manager. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai RPN yang diperoleh dari hasil perkalian nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection*, Seperti Tabel 5

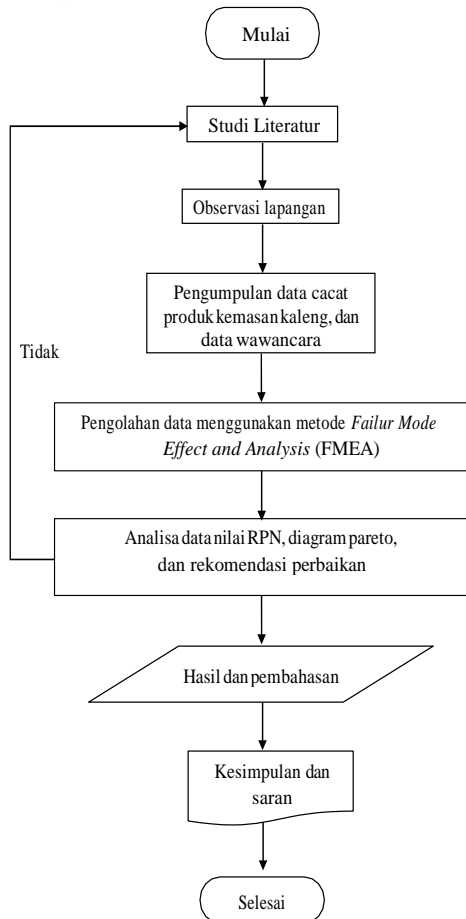
Tabel 5. FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

No	Jenis	Jenis Kegagalan Pada Proses	Efek Yang Ditimbulkan Dari Kegagalan Pada Proses	S	Penyebab Dari Kegagalan	O	Kontrol Yang Dilakukan	D	Upaya Peningkatan	RPN	Ket. a s
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 6. Prioritas Perbaikan.

Prioritas	Perbaikan	RPN
...
...
...
...

2.5 Diagram alir.



Gambar 8. Diagram alir Penelitian

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil Analisa Menggunakan Metode FMEA Setelah diketahui cacat tersebut dilakukan analisis dengan FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) yang berfungsi untuk memberikan pembobotan pada nilai *Severity* (S), *Occurance* (O) dan *Detection* (D) berdasarkan potensi efek kegagalan, penyebab kegagalan dan nilai RPN (*Risk Priority Number*), dimana dalam analisis data yang digunakan adalah data dari hasil pengisian kuisioner yang di isi oleh pihak berwenang perusahaan.

3.1 Identifikasi Kecacatan

Adapun macam-macam cacat kemasan kaleng margarine yang terjadi pada kemasan kaleng di PT Pacific Medan Industri. Untuk mengetahui jenis-jenis kecacatan yang terjadi pada tiap proses produksi kaleng margarin secara pasti dan jelas pada produksi di bulan Agustus 2022, maka dilakukan pengambilan data dari perusahaan, wawancara serta pengamatan dan didapat identifikasi beberapa jenis kecacatan kaleng pada Tabel dibawah:

Tabel 7. Data jenis defect dan jumlah defect:

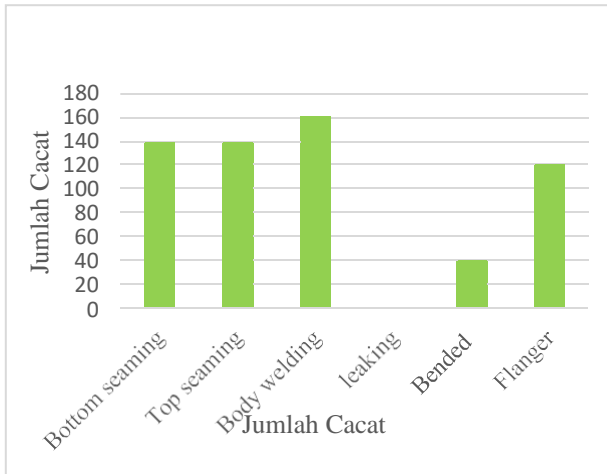
No	Jenis cacat	Jumlah Cacat/Bulan
1	<i>Bottom seaming</i>	128
2	<i>Top seaming</i>	132
3	<i>Body welding</i>	166
4	<i>leaking</i>	0
5	<i>Bended</i>	26
6	<i>Flanger</i>	107

Berdasarkan hasil observasi dan pengolahan data didapatkan bahwa jenis cacat di PT. Pacific Medan Industri ada sebanyak 6 jenis cacat yaitu *bottom seaming* sebanyak 128 kaleng, *top seaming* sebanyak 132 kaleng, *body welding* sebanyak 166 kaleng, *leaking* sebanyak 0 kaleng, *bended* sebanyak 26 kaleng, dan *flanger* sebanyak 107 kaleng.

3.2 Histogram

Berdasarkan data pada identifikasi cacat kemasan kaleng yang terjadi di PT. Pacific Medan Industri maka perlu diperhatikan jenis cacat mana yang memiliki tingkat kegagalan yang paling banyak terjadi. Tinggi rendahnya cacat kemasan dapat diidentifikasi menggunakan sebuah histogram. Cacat dengan tingkat kegagalan yang tinggi akan menjadi fokus pada penelitian

pengendalian kualitas menggunakan metode FMEA.



Gambar 9. histogram cacat kaleng

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada histogram maka diambil 4 jenis cacat yang menjadi fokus pada penelitian ini yaitu, *bottom seaming*, *top seaming*, *body welding*, dan *flanger*. Empat jenis cacat tersebut memiliki nilai cacat paling banyak sehingga perlu dilakukan analisa lebih lanjut untuk mengurangi cacat yang terjadi. Berdasarkan data histogram tersebut jenis cacat *bottom seaming* berjumlah (120) cacat, cacat *top seaming* (210) cacat, *body welding* (336) cacat, dan *flanger* (144) cacat.

3.3 Nilai RPN

Setelah melalui pengambilan data quisioner untuk menentukan nilai SOD (*Saverity, Occurance, Detection*) yang ditentukan oleh pihak yang bertanggung jawab pada proses pembuatan kemasan kaleng maka diperoleh nilai SOD untuk masing masing cacat yang menjadi fokus penelitian seperti pada tabel dibawah:

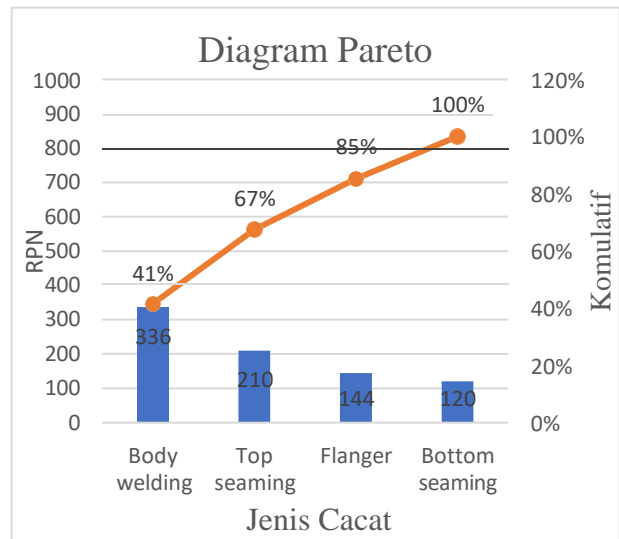
Tabel 8. Nilai RPN

No	Jenis cacat	Nilai Rata - Rata			RPN	persentase (%)
		Severity	Occurance	Detection		
1	Body welding	6	8	7	336	41%
2	Top seaming	6	5	7	210	26%
3	Bottom seaming	5	3	8	120	15%
4	Flanger	6	4	6	144	18%
jumlah					810	100%

Berdasarkan nilai SOD maka dapat dihitung nilai RPN pada setiap jenis cacat yang menjadi fokus penelitian. Adapun nilai RPN tertinggi berada pada jenis cacat *body welding* dengan nilai RPN 336 dan persentase 41%, dan nilai RPN terendah berada pada jenis cacat *bottom seaming* dengan nilai RPN 120 dengan persentase 15%.

3.4 Diagram Pareto pada cacat Kaleng

Hasil perhitungan RPN kemudian dilakukan perangkingan dengan cara perinsip diagram pareto sehingga didapatkan 4 jenis kecacatan dengan persentase kumulatif tertinggi dan nilai *risk priority number* (RPN) yang tinggi.



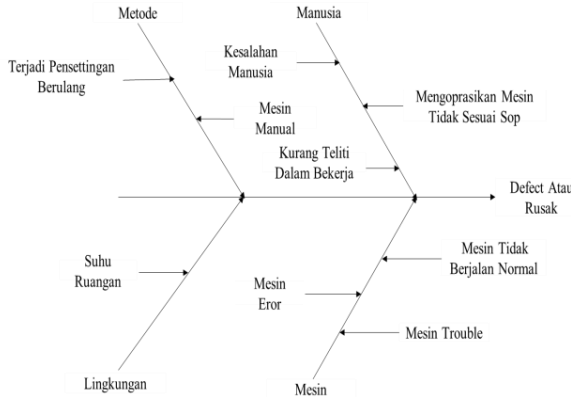
Gambar 10. diagram pareto

Berdasarkan diagram pareto pada gambar didapatkan hasil cacat dominan adalah jenis cacat *body welding* sebesar 336 kaleng dengan besar presentasi kumulatif 41% cacat *top seaming* sebesar 210 kaleng dengan besar presentase kumulatif sebesar 67%, cacat *flanger* sebesar 144 kaleng dengan besar presentase kumulatif 85%, cacat *bottom seaming* sebesar 120 kaleng dengan besar presentase kumulatif 100 %.

3.5 Fish Bone (diagram sebab akibat)

Tahapan analisa sebab akibat menggunakan FMEA, yaitu disebut diagram tulang ikan (*fishbone diagram*). Diagram *fishbone* sangat bermanfaat untuk mencari faktor-faktor penyebab, dalam hal ini faktor yang menyebabkan *defect* atau rusak pada pembuatan kemasan kaleng margarin di PT pacific medan industri. Analisis sebab akibat ini menggunakan 4 faktor yaitu manusia, metode, mesin dan lingkungan. Sementara faktor lain biasanya digunakan pada analisis sebab akibat, yaitu

faktor material atau bahan baku tidak digunakan karena faktor ini dinilai tidak berpengaruh terhadap *defect* yang ingin diperbaiki. Hasil analisis sebab akibat atau *fishbone* diagram dari *defect* atau rusak, selanjutnya di tampilkan pada gambar dibawah:



Gambar 11. fish bone (diagram sebab akibat)

Dari hasil analisis dengan diagram sebab akibat (*fishbone*) pendekatan FMEA, diperoleh empat prioritas usulan perbaikan yang akan dilakukan. Adapun kegagalan yang diakibatkan pada faktor manusia disebabkan karena pengoprasian mesin yang tidak sesuai dengan produk yang dibuat dan tidak mengikuti SOP (*standart oprational product*), kemudian kegagalan pada mesin disebabkan karena mesin tidak berjalan normal akibat mesin jarang dioprasikan, setelah itu kegagalan pada metode disebabkan karena proses penyettingan yang berulang sesuai dengan produk yang dibuat, adapun kegagalan yang diakibatkan oleh lingkungan disebabkan karna suhu ruangan yang terlalu panas.

3.6 Tabel FMEA

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Pembuatan tabel FMEA dimulai dari penentuan jenis kegagalan, efek dari kegagalan tersebut, penyebab dari kegagalan yang terjadi, kontrol yang akan dilakukan, dan upaya penanggulangannya. Nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection* diperoleh dari hasil brainstorming dengan *Production Manager* dan *Inspection Manager*. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai RPN yang diperoleh dari hasil perkalian nilai *Severity*, *Occurance* dan *Detection*. Tabel FMEA dapat dilihat pada Tabel dibawah:

Tabel 9. Tabel FMEA

No	Jenis	Jenis Kegagalan Pada Proses	Efek Yang Ditimbulkan Dari Kegagalan Pada Proses	S	Penyebab Dari Kegagalan	O	Kontrol Yang Dilakukan	Upaya Penanggulangan	RPN
1	Body Welding	Material Tidak Sesuai Spesifikasi Dan Rusak	Terdapat Pecah Dan Memiliki Celah Pada Body Kaleng	6	Terjadinya Kelonggaran Pada Roller	8	Melakukan Pengawasan Pada Kerapatan Roller Dan Ampere	Memperkuat Pada Roller Dan Memperhatikan Cairan Markury	336
2	Top Seaming	Hasil Tidak Rapat Pada Penutup Atas Pada Kaleng	Produk Tidak Dapat Dilanjutkan Ke Tahap Pengisian	6	Terjadinya Kelonggaran Pada Roller R1,R2	5	Melakukan Penyettingan Awan Sebelum Produksi	Memeriksa Jarak Antara Ck Mol Dengan Roller	210
3	Flanger	Hasil Lekukan Tidak Rata Atau Cacat Pada Bibir Kaleng	Produk Tidak Bisa Dilanjutkan Ke Tahap Pemasangan Seamer Bottom	6	Terjadinya Kelonggaran Pada Baut Mold Dan Kondisi Kotor Pada Area Mold	4	Melakukan Pembersihan Mold Flanger	Memeriksa Area Mold Dan Mengecek Semua Baut Mold Yang Haus Saat produksi	144
4	Bottom Seaming	Terdapat Lekukan Atau Lipatan Antara Tutup Kaleng Bawah	Produk Tidak Dapat Dilanjutkan Ke Tahap Top Seaming	5	Terjadinya kehausan Pada Antara Cak Mold Dan Roller	3	Melakukan Kerapatan Cak Mold Dan Roller	Pengecekan Lining (Bahan Latex) Dan Melakukan Penyetelan Ujung Kerapatan Dan Kekencangan R1,R2	120

3.7 Pembahasan

Dari hasil observasi dan pengolahan data didapatkan bahwa jenis cacat kemas kaleng di PT. Pacifik Medan Industri sebanyak 6 jenis cacat yaitu, *bottom seaming* sebanyak 128 kaleng, *top seaming* sebanyak 132 kaleng, *body welding* sebanyak 166 kaleng, *leaking* 0 kaleng, *bended* sebanyak 26 kaleng, dan *flanger* sebanyak 107 kaleng.

Pada data histogram dapat diamati jenis cacat yang akan menjadi fokus pada pengendalian kualitas menggunakan metode FMEA yang diurutkan berdasarkan jumlah cacat yang paling tinggi. Maka terdapat 4 cacat yang menjadi fokus pada penelitian yaitu, *body welding*, *top seaming*, *bottom seaming*, dan *flanger*.

Setelah diketahui cacat yang akan dianalisa maka dilakukan penentuan nilai RPN untuk menentukan nilai kegagalan yang menjadi prioritas untuk mendapatkan saran perbaikan. Penentuan nilai RPN dilakukan dengan menentukan terlebih dahulu nilai SOD melalui kuisioner yang diisi oleh penanggung jawab bagian produksi kemas kaleng. Adapun nilai RPN yang dihasilkan pada cacat *body welding* berjumlah 336, *top seaming* berjumlah 210, *bottom seaming* berjumlah 120, dan *flanger* berjumlah 144.

Berdasarkan hasil perangkingan menggunakan diagram pareto maka didapat jenis cacat yang paling tinggi hingga terendah adalah cacat *body welding* dengan kumulatif 41%, *top seaming* 67%, *flanger* 85%, dan *bottom seaming* 100%. Dari hasil analisis dengan diagram sebab akibat (*fishbone*) pendekatan FMEA, diperoleh empat

prioritas usulan perbaikan yang akan dilakukan. Adapun kegagalan yang diakibatkan pada faktor manusia disebabkan karena pengoprasian mesin yang tidak sesuai dengan produk yang dibuat dan tidak mengikuti SOP (*standart oprational product*), kemudian kegagalan pada mesin disebabkan karena mesin tidak berjalan normal akibat mesin jarang dioprasikan, setelah itu kegagalan pada metode disebabkan karena proses penyettingan yang berulang sesuai dengan produk yang dibuat, adapun kegagalan yang diakibatkan oleh lingkungan disebabkan karna suhu ruangan yang terlalu panas.

3.8 Prioritas Perbaikan

Adapun usulan perbaikan yang segera dilakukan untuk melakukan proses perbaikan berdasarkan hasil analisa FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Prioritas Perbaikan

Jenis Defect	Faktor Penyebab Potensial	Usulan Perbaikan
<i>Top seaming</i>	Akibat terjadi roller terlalu rapat dari <i>seaming</i> cak mold	Melakukan penyettingan terhadap setingan roller R1 dan R2 agar tetap pada jarak 0,3 mm sebelum beroperasi
<i>Flanger</i>	Akibat terjadinya kelonggaran pada baut mold <i>flanger</i> dan kondisi kotor pada area mold	Melakukan pembersihan mold <i>flanger</i> dan melakukan pengecekan semua baut pada mold yang haus saat berjalan nya produksi
<i>Bottom seaming</i>	Terdapat cacat pada lekukan atau lipatan antara tutup dengan body kaleng	Melakukan penyetelan dengan mengencangkan atau merapatkan bagian R dan R2
	akibat ketidakrataannya pada dimensi body kaleng yang di <i>flanger</i>	Melakukan pengecekan lining (bahan latex) dan menyetel ulang kerapatan dan kekencangan R1,R2
<i>Body welding</i>	Akibat terjadinya crack (pecah) yang mengakibatkan berkurangnya markury, hingga terjadinya ketidak sempurnaan pada pengelasan (<i>welding</i>).	Melakukan penambahan markury dengan arus 14 ampere dan mengecek kerapatan roller

Berdasarkan tabel di atas terdapat beberapa usulan perbaikan yang akan dilakukan untuk memperbaiki *Top Seaming*, *Flanger*, *Bottom Seaming* dan *Body welding* yaitu sebagai berikut:

- 1 Usulan perbaikan Top Seaming yaitu dengan melakukan penyettingan terhadap setingan roller R1 pada jarak 0,2 mm dan R2 agar tetap pada jarak 0,3 mm sebelum beroperasi.
- 2 Usulan perbaikan Flanger yaitu dengan melakukan pembersihan mold flanger dan melakukan pengecekan semua baut pada mold yang haus saat berjalan nya produksi
- 3 Usulan perbaikan Bottom Seaming yaitu dengan melakukan penyetelan dengan mengencangkan atau merapatkan bagian R1 dan R2 serta melakukan pengecekan lining (bahan latex) dan menyetel ulang kerapatan dan kekencangan R1, R2.

- 4 Usulan perbaikan body welding yaitu, dengan melakukan penambahan markury dengan arus 14 ampere dan mengecek kerapatan roller.

4. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan ini RPN dilanjutkan dengan perangkikan dengan prinsip pareto sehingga dapat diketahui 4 jenis kecacatan dengan persentase kumulatif tertinggi yaitu: cacat *body welding* dengan persentase kumulatif sebesar 41%, cacat *top seaming* dengan persentase kumulatif 67%, cacat flanger dengan persentase kumulatif 87%, dan cacat *bottom seaming* dengan persentase kumulatif 100%.

5. Daftar Pustaka

- [1] A. wicaksono Wicaksono and F. Yuamita, "Pengendalian Kualitas Produksi Sarden Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Untuk Meminimumkan Cacat Kaleng Di PT. Maya Food Industries," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. I, pp. 1–6, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.6.
- [2] M. N. Misbah, A. Zubaydi, Murdijanto, and A. Nasirudin, "Analysis of the Influence of Sail Shape on the Seakeeping Perfomance of Indonesian Ferry Sail-Assisted Concept," 2012.
- [3] O. Yemima, D. A. Nohe, and Y. N. Nasution, "Penerapan Peta Kendali Demerit dan Diagram Pareto Pada Pengontrolan Kualitas Produksi (Studi Kasus : Produksi Botol Sosro di PT . X Surabaya) The Application of Demerit Control Chart and Pareto Diagram on Quality Control of Production (Case Study : The," *J. Eksponensial*, vol. 5, no. 2, pp. 197–202, 2014, [Online]. Available: [https://fmipa.unmul.ac.id/files/docs/14.\[23\] Jurnal Ola Yemima Edit.pdf](https://fmipa.unmul.ac.id/files/docs/14.[23] Jurnal Ola Yemima Edit.pdf)
- [4] H. Maros and S. Juniar, "Pengertian Kaleng," pp. 1–23, 2016, [Online]. Available: https://sista.polindra.ac.id/assets/dashboard/assets/data_ta/mahasiswa/5fcb1084c56e047f9bea3f59566d45d6.pdf
- [5] A. Bukhori, "Tinjauan Aspek Korosi Pada Makanan Dalam Kemasan Kaleng," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., vol. 6, no. 11, pp. 30–38, 2018.
- [6] A. Zarkasyi, S. Sariyusda, J. Jufriadi, and H. Hamdani, "Analisa Kerusakan Silinder Hidrolik

Pada Excavator Hitachi Ex 200 Lc
Dengan Metode Fishbone Di PT. Alhas
Jaya Group,” *J. Mesin Sains Terap.*,
vol. 3, no. 1, pp. 31–34, 2019.