

Pengendalian Kualitas Dan Analisis Produk Margarine Blue Team Dengan Menggunakan Peta Kontrol Dan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) Guna Meminimalkan Produk Cacat (Studi Kasus : Pabrik Pengolahan Minyak Kelapa Sawit)

Rahmat Fachrizal¹, Moh. Jufriyanto²

^{1,2} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatra 101 GKB Randuagung, Gresik 61121
Email: rahmatfachrizal4@gmail.com, jufriyanto@umg.ac.id

ABSTRAK

Dalam sektor industri, salah satu hal yang diperhatikan oleh konsumen ketika memilih produk adalah mutu produk. PT. ABC adalah yang salah satu pabrik pengolah minyak kelapa sawit mentah dan menghasilkan banyak produk turunan, salah satunya adalah margarin *Blue Team* yang diekspor ke banyak negara. Untuk tetap kompetitif di pasar global, PT. ABC terus menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan menerapkan sistem pengendalian kualitas yang ketat. Penelitian ini bermaksud guna meminimalkan kecacatan dan menyusun prioritas perbaikan menggunakan metode *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) serta Peta Kendali P. Metode FMEA digunakan untuk menghitung *Risk Priority Number* (RPN) dari setiap mode kegagalan. Hasil analisis menunjukkan bahwa produk koyak mempunyai nilai RPN teratas sebesar 232, diikuti dengan produk keluar dari kardus sebesar 82, produk terkontaminasi bakteri sebesar 71, dan plastik produk rusak sebesar 23. Selanjutnya, Peta Kendali digunakan untuk mengatur proporsi barang-barang yang tidak sesuai syarat kualitas atau rasio dari produk yang gagal dalam suatu proses. Berdasarkan hasil analisis, strategi perbaikan difokuskan pada peningkatan pelatihan operator, program pemeliharaan, dan pengecekan secara berkala, dengan pendekatan ini, perusahaan diharapkan mampu menurunkan taraf kecacatan dan mengembangkan mutu produk margarin *Blue Team* secara kontinu.

Kata kunci: Kecacatan Produk, FMEA, Peta Kendali, RPN, Margarin, Pengendalian Kualitas .

ABSTRACT

In the industrial sector, one of the things that consumers pay attention to when choosing a product is product quality. PT. ABC is a crude palm oil processing plant that produces many derivative products, including Blue Team margarine, which is exported to many countries. To remain competitive in the global market, PT. ABC continues to produce high-quality products by implementing a strict quality control system. This study intends to minimise defects and prioritise improvements using the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method and Control Chart P. The FMEA method calculates each failure mode's Risk Priority Number (RPN). The analysis showed that torn products had the top RPN value of 232, followed by products coming out of cartons at 82, contaminated with bacteria at 71, and damaged plastic products at 23. Furthermore, the Control Chart regulates the proportion of goods that do not meet the quality requirements or the ratio of products that fail in a process. Based on the results of the analysis, the improvement strategy focuses on improving operator training, maintenance programs, and periodic checks. With this approach, the company is expected to be able to reduce the level of defects and develop the quality of Blue Team margarine products continuously.

Keywords: Product Defect, FMEA, Control Chart, Margarine, Quality Control

Pendahuluan

Menjaga kualitas produk adalah salah satu elemen penting untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Dalam sektor industri, salah satu hal yang diperhatikan oleh konsumen ketika memilih produk adalah mutu produk [1]. Kualitas barang yang diproduksi oleh sebuah perusahaan ditentukan oleh berbagai ukuran dan karakteristik tertentu. Perusahaan harus secara konsisten melakukan pemeriksaan dan perbaikan untuk mempertahankan mutu produk tersebut. Hal ini karena produk yang memiliki kualitas tinggi akan menunjukkan keberhasilan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan dan akan menciptakan reputasi yang positif bagi perusahaan [2]. Kualitas dapat diartikan sebagai sejauh mana suatu produk memenuhi harapan penggunaannya. Dalam konteks yang lebih sempit, kualitas merujuk pada seberapa baik produk tersebut sesuai dengan ukuran atau standar yang telah ditetapkan berdasarkan keinginan konsumen [3].

Dalam menjaga kualitas produk akan terdapat beberapa yang mengalami kecacatan produk tersebut yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya pada proses produksi, pengemasan atau bahkan saat produk tersebut berada didalam gudang. Berikut data produk yang mengalami kecacatan produk.

Tabel 1 Data jumlah produksi dan jumlah cacat produk tahun 2023

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat Produk
2023	Januari	4000	6
	Februari	4000	8
	Maret	4000	5
	April	4000	3
	Mei	3500	3
	Juni	3500	2
	Juli	3500	5
	Agustus	3500	3
	September	4000	2
	Oktober	4000	3
	November	4000	3
	Desember	4000	4

Tabel 2 Data jumlah produksi dan jumlah cacat produk tahun 2024

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat Produk
2024	Januari	4500	5
	Februari	4000	3
	Maret	4000	2
	April	4000	4
	Mei	3500	3
	Juni	3500	3
	Juli	3500	3
	Agustus	5000	2
	September	4500	1
	Oktober	4000	5
	November	4000	3
	Desember	4000	4

Berikut beberapa temuan audit yang telah dilakukan selama periode 2023-2024:

Tabel 3 Beberapa Temuan audit

No	Keterangan
1	Pada tanggal 23 Januari 2023 Tim Audit AIB menemukan produk <i>reject</i> yang terjatuh dari conveyor, dan produk tersebut penyok/koyak
2	Pada tanggal 01 Mei 2023 Tim Audit Kembali menemukan produk <i>reject</i> yang dibiarkan setelah terjatuh dari mesin robot dan akibatnya isi produk rusak
3	Pada tanggal 15 Januari 2024 Tim Audit Internal untuk persiapan Audit AIB menemukan produk hancur yang terjatuh dari conveyor akibat benturan dari produk lain

Untuk mengurangi terjadinya kerusakan dan penurunan kualitas produk diperlukan suatu teknik analisis yang dapat mendeteksi, menilai, dan menentukan prioritas potensi kegagalan yang mungkin muncul. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah Analisis Kegagalan dan Efek (FMEA). Seperti penelitian sebelumnya dari [4] Cacat kemasan produk mie kering dengan menggunakan peta kendali P merupakan Memantau dan mengendalikan proses secara statistik agar tetap dalam batas kendali mutu, mendeteksi adanya variasi proses yang tidak diharapkan sedangkan pada FMEA mengidentifikasi potensi kegagalan dalam proses atau produk serta menganalisis dampak dan penyebabnya untuk mengurangi risiko kegagalan. Selanjutnya dari [5] PT. Alpina merupakan sebuah merk perlengkapan dan pakaian outdoor di Kawasan cisu dago bandung. Akan tetapi, terkadang terdapat kendala yang tidak diinginkan oleh perusahaan saat proses produksi berlangsung, seperti produk yang cacat atau *reject* diakibatkan oleh beberapa faktor yang dapat terjadi. Kemudian dari [3] Permasalahan utama yang dikaji adalah tingginya tingkat kecacatan produk yang berdampak pada penurunan mutu dan nilai jual dan mengidentifikasi faktor penyebab cacat dan mengevaluasi efektivitas metode pengendalian kualitas. FMEA adalah metode terstruktur yang bertujuan untuk menentukan kemungkinan kegagalan (mode

kegagalan), mengevaluasi dampak dan penyebabnya, serta menentukan urutan penanganan berdasarkan Nilai Prioritas Risiko (RPN). Melalui penerapan FMEA, perusahaan dapat secara sistematis melakukan langkah-langkah pencegahan untuk menurunkan kemungkinan munculnya kerusakan produk, sekaligus meningkatkan efisiensi dalam proses penyimpanan.

Dibandingkan dengan teknik pengendalian kualitas lain yang lebih menekankan pada identifikasi dan pengukuran kualitas, gabungan P-chart dan FMEA menawarkan metode yang lebih holistik: P-chart berperan sebagai alat pemantauan statistik untuk proses produksi secara langsung, sementara FMEA berfungsi untuk mengevaluasi dan mencegah kemungkinan masalah kualitas sebelum muncul dengan cara yang sistematis dan terukur. Oleh karena itu, kedua pendekatan ini merupakan pilihan yang ideal untuk pengendalian kualitas yang menyeluruh dan berfokus pada pencegahan kualitas produk.

Metode Penelitian

Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara sistematis dengan alur kerja yang terdiri dari beberapa tahapan utama. Tahapan pertama adalah identifikasi masalah dan perumusan masalah, yang dilakukan melalui observasi langsung terhadap proses produksi margarin untuk mengetahui jenis dan penyebab kecacatan yang terjadi. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data, baik dari data primer melalui pemilihan responden, maupun data sekunder dari dokumentasi perusahaan. Setelah data terkumpul, analisis risiko menggunakan metode Peta kendali P-chart karena data bersifat atribut dan pada metode FMEA di mana setiap jenis kecacatan dinilai berdasarkan tiga parameter utama: *severity*, *occurance*, dan *detection*, untuk mendapatkan nilai RPN.

Jenis cacat dengan RPN tertinggi akan dianalisis lebih dalam. Pada tahap selanjutnya, dilakukan diagram *Fishbone* untuk menjelaskan sebab-akibat pada penyebab dari produk tersebut. Hasil dari analisis ini digunakan sebagai dasar usulan perbaikan yang bersifat preventif dan korektif. Keseluruhan tahapan ini tujuan untuk menurunkan tingkat kecacatan produk secara berkelanjutan

Peta Kendali P-chart

Pengendalian proporsi kesalahan (*P-Chart*) berfungsi untuk menilai penyimpangan (atau yang biasa disebut cacat) dari barang-barang dalam suatu kelompok yang sedang dievaluasi [6]. pengendalian p diterapkan untuk mengatur proporsi barang-barang yang tidak sesuai syarat kualitas atau rasio dari produk yang gagal dalam suatu proses [7]. Rasio yang tidak sesuai dengan syarat didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah item yang tidak memenuhi syarat dalam suatu kelompok dengan jumlah total item dalam kelompok tersebut [8]. Item-item tersebut bisa memiliki beberapa atribut kualitas yang diinspeksi atau diuji secara bersamaan oleh seorang pemeriksa [9]. Apabila item-item tersebut tidak memenuhi kriteria pada satu atau lebih atribut kualitas yang diperiksa, maka item-item itu dianggap tidak sesuai dengan spesifikasi atau cacat [10]. Rasio ini sering dinyatakan dalam bentuk decimal [4]. Langkah-langkah dalam membuat *P-Chart*:

- a. Menghitung presentase kerusakan

$$p = \frac{np}{n} \quad (1)$$

- b. Menghitung Garis pusat (*central line*)

$$CL = \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

- c. Menghitung Batas kendali Atas (*Upper Control Limit*)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\left(\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}\right)} \quad (3)$$

- d. Menghitung Batas Kendali Bawah (*Lower Control Limit*)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\left(\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}\right)} \quad (4)$$

Keterangan:

P = Proporsi

np = Jumlah cacat

n = Sampel atau Produksi

CL = Center Line

\bar{p} = rata-rata kecacatan

$\sum np$ = total produk cacat

$\sum n$ = total produksi

UCL = Batas Kontrol Atas

LCL = Batas Kontrol Bawah

Fishbone Diagram

Diagram tulang ikan atau *fishbone* diagram merupakan salah satu teknik dalam meningkatkan mutu, diagram ini dikenal sebagai diagram sebab dan akibat [11]. Diagram ini menggambarkan efek atau hasil dari suatu masalah, beserta beragam penyebabnya. Hasil atau efek dituliskan pada bagian moncong [12]. Sementara itu, bagian tulang ikan diisi dengan penyebab-penyebab yang sesuai dengan pendekatan masalah tersebut [13]. Diagram sebab dan akibat menunjukkan koneksi antara masalah yang dihadapi dengan kemungkinan faktor penyebab serta elemen

yang memengaruhi seperti manusia, bahan baku, mesin, metode, dan lingkungan. Diagram sebab dan akibat adalah representasi grafis yang menjelaskan hubungan antara masalah atau akibat dengan faktor-faktor penyebabnya. [4]

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah salah satu teknik untuk menilai risiko dalam suatu sistem [14]. FMEA mampu menilai dan menganalisis elemen dalam sistem sehingga dapat mengurangi risiko atau dampak dari berbagai tingkat kegagalan sebagai alat dukungan dalam penilaian kinerja sistem [15]. Fungsi metode FMEA dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan dalam sistem, kemungkinan munculnya kegagalan dalam produksi komponen, risiko dalam rantai pasokan, dan berbagai aspek lainnya [16].

Metode FMEA memiliki beberapa keuntungan, seperti kemampuannya untuk merinci risiko yang ada dengan lebih komprehensif dan mendetail, melakukan perbaikan di masa mendatang, serta mengidentifikasi risiko kecelakaan berdasarkan lebih dari satu kriteria [17]. Terdapat tiga kriteria penilaian yang digunakan, yaitu tingkat keparahan (*severity*), kemungkinan terjadi (*occurrence*), dan kemampuan mendeteksi (*detection*) [18].

Metode FMEA memiliki beberapa keuntungan, seperti kemampuannya untuk merinci risiko yang ada dengan lebih komprehensif dan mendetail, melakukan perbaikan di masa mendatang, serta mengidentifikasi risiko kecelakaan berdasarkan lebih dari satu kriteria [19]. Terdapat tiga kriteria penilaian yang digunakan, yaitu tingkat keparahan (*severity*), kemungkinan terjadi (*occurrence*), dan kemampuan mendeteksi (*detection*) [20].

Risk Priority Number (RPN)

Perhitungan RPN bertujuan untuk mengidentifikasi seberapa serius suatu bahaya agar tindakan pencegahan dapat segera diambil. Nilai RPN untuk setiap isu yang berpotensi dapat digunakan untuk membandingkan penyebab yang telah diidentifikasi selama analisis. Di mana nilai RPN merupakan produk dari rasio *severity*, *occurrence*, dan *detection* [21]

$$RPN = severity \times occurrence \times detection \quad (5)$$

Dengan menggunakan acuan penilaian dari kriteria yang memenuhi *severity*, *occurrence* dan *detection* sebagai berikut [22] :

1. *Severity*

Tabel 4 Rangking *severity*

Rank	Kriteria Penilaian
1	Dampak yang signifikan tidak ada atau bisa diabaikan.
2-3	Dampak yang dihasilkan mungkin dianggap tidak terlalu serius.
4-6	Dampak besar yang ditimbulkan memiliki kemungkinan yang sedang.
7-8	Dampak yang serius yang muncul memiliki potensi yang sangat besar.
9-10	Dampak yang ditimbulkan bisa sangat signifikan.

2. *Occurance*

Tabel 5 Rangking *occurance*

Rank	Kriteria Penilaian
1	Kemungkinan terjadinya mode kegagalan sangat kecil.
2-3	Kemungkinan terjadinya mode kegagalan sangat tidak umum.
4-6	Ada kemungkinan bahwa tipe kegagalan sering terjadi.
7-8	Kemungkinan adanya potensi cara gagal sering kali muncul.
9-10	Kemungkinan adanya potensi untuk mengalami mode kegagalan sering kali terjadi.

3. *Detection*

Tabel 6 Rangking *detection*

Rank	Kriteria Penilaian
1	Metode pengendalian deteksi sangat ampuh untuk menemukan
2-3	Teknik pengendalian pendeteksian yang efisien untuk mengenali
4-6	Metode pengendalian deteksi sangat efisien untuk mengenali
7-8	Cara pengendalian deteksi tidak efisien untuk mengenali
9-10	Metode pengendalian deteksi sangat kurang berhasil dalam menemukan

Hasil Dan Pembahasan

Pengumpulan data

Penelitian ini dilakukan pada bulan februari 2025 di PT. ABC yang berlokasi di Kabupaten Gresik. Pengumpulan data yang dilakukan adalah data primer dan data sekunder, data primer dengan

melakukan kuesioner data jenis cacat serta dokumentasi foto penelitian sedangkan data sekunder yaitu jumlah produksi dan data jumlah *defect* pada produk *margarine* blue team.

Untuk data responden peneliti menggunakan 10 responden per penyebab [23]. Diantaranya produk koyak/sobek, Produk keluar dari kardus 10 responden, penyebab plastik/seal dalam produk rusak 10 responden, dan penyebab produk terkontaminasi bakteri 10 responden. Dimana penelitian ini menggunakan 10 responden tersebut dikarenakan memiliki pengetahuan atau pengalaman yang relevan dengan topik penelitian.

Pada produk *margarine* terdapat penyebab dan faktor yang sering terjadi produk *reject*, berikut datanya.

Tabel 7 Penyebab dan faktor produk *reject*

No	Penyebab produk <i>reject</i>	Faktor penyebab
1	Produk koyak/sobek	Conveyor
2	Produk keluar dari kardus	Human
3	Plastic/seal dalam produk rusak	Material plastic
4	Produk terkontaminasi bakteri	Mesin

Berikut data kuesioner pada masing-masing penyebab diantaranya produk koyak/sobek, produk keluar dari kardus, plastic/seal dalam produk rusak, produk terkontaminasi bakteri yang telah dilakukan kepada 10 responden.

1. Penyebab produk koyak/sobek

Tabel 8 data kuesioner penyebab produk koyak/sobek

data kuesioner				Nilai		
No	Nama responden	usia	Penyebab reject produk	S	O	D
1	M. Yusef Mahardika	45	Produk koyak/sobek	6	9	5
2	Rofiqul Anwar	40	Produk koyak/sobek	5	10	5
3	David Deva Pujangga	22	Produk koyak/sobek	6	9	6
4	Sufyan Nashiruddin	27	Produk koyak/sobek	4	9	4
5	Retno Wahyudi	35	Produk koyak/sobek	4	9	5
6	Wahyu Budi Laksono	32	Produk koyak/sobek	6	10	6
7	M. Hariyadi	38	Produk koyak/sobek	5	8	4
8	Annas	35	Produk koyak/sobek	5	10	6
9	ahmad ma'mun	34	Produk koyak/sobek	5	8	4
10	Tito adi Winata	45	Produk koyak/sobek	4	9	6

2. Penyebab produk keluar dari kardus

Tabel 9 data kuesioner penyebab produk keluar dari kardus

data kuesioner				Nilai		
No	Nama responden	usia	Penyebab reject produk	S	O	D
1	M. Yusef Mahardika	45	Produk keluar dari kardus	7	3	4
2	Rofiqul Anwar	40	Produk keluar dari kardus	8	3	5
3	David Deva Pujangga	22	Produk keluar dari kardus	7	2	4
4	Sufyan Nashiruddin	27	Produk keluar dari kardus	9	3	3
5	Retno Wahyudi	35	Produk keluar dari kardus	8	3	4
6	Wahyu Budi Laksono	32	Produk keluar dari kardus	9	2	4
7	M. Hariyadi	38	Produk keluar dari kardus	8	2	4
8	Annas	35	Produk keluar dari kardus	8	3	3
9	ahmad ma'mun	34	Produk keluar dari kardus	8	3	4
10	Tito adi Winata	45	Produk keluar dari kardus	8	3	3

3. Penyebab plastic/seal dalam produk rusak

Tabel 10 data kuesioner penyebab plastic/seal produk rusak

data kuesioner				Nilai		
No	Nama responden	usia	Penyebab reject produk	S	O	D
1	M. Yusef Mahardika	45	plastik/seal produk rusak	6	1	1
2	Rofiqul Anwar	40	plastik/seal produk rusak	5	3	2
3	David Deva Pujangga	22	plastik/seal produk rusak	6	3	3
4	Sufyan Nashiruddin	27	plastik/seal produk rusak	5	2	3
5	Retno Wahyudi	35	plastik/seal produk rusak	4	2	1
6	Wahyu Budi Laksono	32	plastik/seal produk rusak	6	3	2
7	M. Hariyadi	38	plastik/seal produk rusak	5	2	1
8	Annas	35	plastik/seal produk rusak	6	2	3
9	ahmad ma'mun	34	plastik/seal produk rusak	5	2	3
10	Tito adi Winata	45	plastik/seal produk rusak	5	2	1

4. Penyebab produk terkontaminasi bakteri

Tabel 11 data kuesioner penyebab produk terkontaminasi bakteri

data kuesioner				Nilai		
No	Nama responden	usia	Penyebab reject produk	S	O	D
1	M. Yusef Mahardika	45	Produk terkontaminasi bakteri	8	1	4
2	Rofiqul Anwar	40	Produk terkontaminasi bakteri	8	2	5
3	David Deva Pujangga	22	Produk terkontaminasi bakteri	7	3	4
4	Sufyan Nashiruddin	27	Produk terkontaminasi bakteri	8	3	5
5	Retno Wahyudi	35	Produk terkontaminasi bakteri	9	1	6
6	Wahyu Budi Laksono	32	Produk terkontaminasi bakteri	8	2	6
7	M. Hariyadi	38	Produk terkontaminasi bakteri	9	2	4
8	Annas	35	Produk terkontaminasi bakteri	8	3	4
9	ahmad ma'mun	34	Produk terkontaminasi bakteri	9	2	2
10	Tito adi Winata	45	Produk terkontaminasi bakteri	8	1	3

berikut pada tabel 8 data jumlah produksi dan jumlah cacat produk pada *margarine* pada tahun 2023 dan 2024.

Tabel 12 data jumlah produksi dan jumlah cacat produksi tahun 2023 dan 2024

Tahun	Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat Produk
2023	Januari	4000	6
	Februari	4000	8
	Maret	4000	5
	April	4000	3
	Mei	3500	3
	Juni	3500	2
	Juli	3500	5
	Agustus	3500	3
	September	4000	2
	Oktober	4000	3
	November	4000	3
	Desember	4000	4
2024	Januari	4500	5
	Februari	4000	3
	Maret	4000	2
	April	4000	4
	Mei	3500	3
	Juni	3500	3
	Juli	3500	3
	Agustus	5000	2
	September	4500	1
	Oktober	4000	5
	November	4000	3
	Desember	4000	4

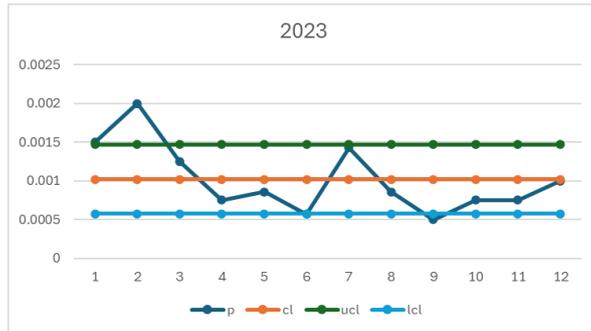
Sumber: PT. ABC

Peta Kendali (P-chart)

Ada banyak jenis peta kendali, namun berdasarkan data yang telah dikumpulkan yaitu data yang bersifat atribut maka peta kendali yang digunakan yaitu peta kendali P (*p-chart*) [24], berikut hasil perhitungan pada peta kendali tahun 2023 dan 2024

Tabel 13 data *defect* produk 2023 dengan p, cl, ucl, dan lcl

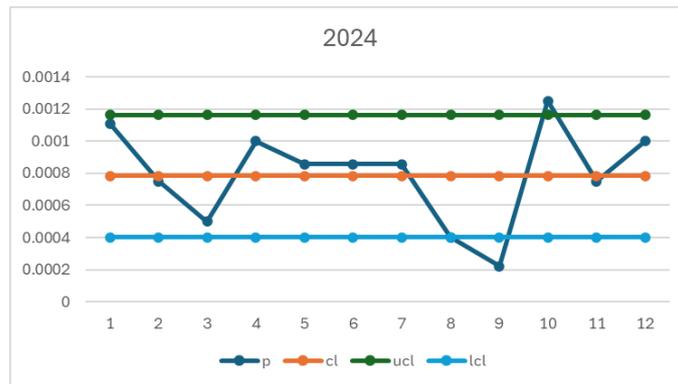
2023						
Bulan	Jumlah Produksi (Box)	Jumlah Cacat produk	p	cl	ucl	lcl
Januari	4000	6	0.0015	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Februari	4000	8	0.002	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Maret	4000	5	0.00125	0.0010217	0.0014686	0.0005749
April	4000	3	0.00075	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Mei	3500	3	0.000857143	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Juni	3500	2	0.000571429	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Juli	3500	5	0.001428571	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Agustus	3500	3	0.000857143	0.0010217	0.0014686	0.0005749
September	4000	2	0.0005	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Oktober	4000	3	0.00075	0.0010217	0.0014686	0.0005749
November	4000	3	0.00075	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Desember	4000	4	0.001	0.0010217	0.0014686	0.0005749
Jumlah	46000	47	0.001017857			



Gambar 1 Peta kendali Proporsi cacat margarin 2023

Tabel 14 data defect produk 2024 dengan p, cl, ucl, dan lcl

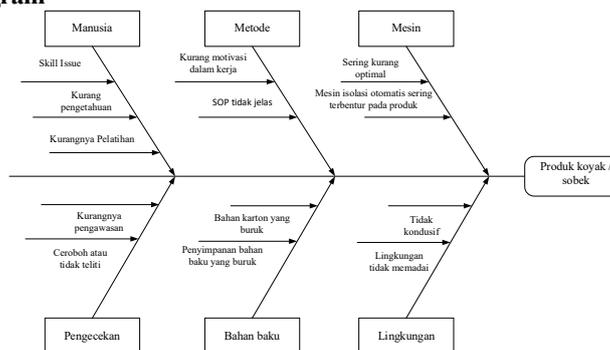
2024						
Bulan	Jumlah Produksi (Box)	Jumlah Cacat produk	p	cl	ucl	lcl
Januari	4500	5	0.001111111	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Februari	4000	3	0.00075	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Maret	4000	2	0.0005	0.0007835	0.0011647	0.0004024
April	4000	4	0.001	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Mei	3500	3	0.000857143	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Juni	3500	3	0.000857143	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Juli	3500	3	0.000857143	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Agustus	5000	2	0.0004	0.0007835	0.0011647	0.0004024
September	4500	1	0.000222222	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Oktober	4000	5	0.00125	0.0007835	0.0011647	0.0004024
November	4000	3	0.00075	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Desember	4000	4	0.001	0.0007835	0.0011647	0.0004024
Jumlah	48500	38	0.00079623			



Gambar 2 Peta kendali Proporsi cacat margarin 2024

Berdasarkan pada grafik gambar 1 dan 2 bahwa data produk *defect margarine* tidak seluruhnya terkendali. Dari bulan Januari-Desember 2023 terdapat di bulan Januari berada melebihi batas UCL dengan nilai p 0,0015 yang terjadi pada faktor kurangnya pengetahuan dan pelatihan kemudian di bulan Februari melebihi batas UCL dengan nilai p 0,002 yang terjadi pada faktor mesin yang kurang optimal. sedangkan pada bulan Januari-Desember 2024 terdapat di bulan Oktober dengan nilai p 0,00125.

Analisis *Fishbone Diagram*



Gambar 3 *Fishbone* produk koyak/sobek

Peneliti mengambil satu penyebab untuk diselesaikan yang sering terjadi di unit produksi margarin PT. ABC. Pada gambar 3 diketahui bahwa dalam diagram *fishbone* produk koyak/sobek terdapat 6 faktor yang mempengaruhi penyebab timbulnya produk cacat, yaitu pada factor manusia terdapat skill issue, kurang pengetahuan, dan kurangnya pelatihan, pada metode kurang motivasi dalam kerja, SOP tidak jelas, selanjutnya pada mesin sering kurang optimal, mesin isolasi otomatis sering terbentur pada produk, pada factor lingkungan terdapat tidak kondusif, lingkungan tidak memadai, pada bahan baku terdapat bahan karton yang buruk, penyimpanan bahan baku yang buruk, pada pengecekan kurangnya pengawasan dan ceroboh atau tidak teliti.

Cara penanganan agar tidak terjadi produk koyak/sobek adalah dengan Pelatihan dan pengembangan pada karyawan dan pada mesin isolasi perlu dilakukan pemeliharaan rutin dan pengawasan yang ketat terhadap lingkungan kerja serta penyimpanan bahan karton yang baik, serta pada conveyor selalu diawasi oleh manusia dan dijadwalkan terkait inspeksi pada conveyornya agar tidak terjadi produk *reject*.

Analisis Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan untuk menemukan dan mengevaluasi potensi kegagalan (cacat) yang paling dominan pada produksi PT. Wilmar Nabati Indonesia. Setelah identifikasi, nilai RPN (*Risk Priority Number*) dihitung dari hasil perkalian *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (D) berdasarkan akibat potensi kegagalan. Dengan demikian, penyebab yang bertanggung jawab atas terjadinya produk cacat ditetapkan sebagai prioritas [15].

1. *Severity*

Tabel 15 hasil rata-rata *severity*

Penyebab Koyak/sobek					Produk keluar dari kardus						
data kuesioner				Nilai	Mean	data kuesioner				Nilai	Mean
No	Nama responden	usia	S			No	Nama responden	usia	S		
1	M. Yusef Mahardika	45	6	5	1	M. Yusef Mahardika	45	7	8		
2	Rofiqul Anwar	40	5		2	Rofiqul Anwar	40	8			
3	David Deva Pujangga	22	6		3	David Deva Pujangga	22	7			
4	Sufyan Nashiruddin	27	4		4	Sufyan Nashiruddin	27	9			
5	Retno Wahyudi	35	4		5	Retno Wahyudi	35	8			
6	Wahyu Budi Laksono	32	6		6	Wahyu Budi Laksono	32	9			
7	M. Hariyadi	38	5		7	M. Hariyadi	38	8			
8	Annas	35	5		8	Annas	35	8			
9	ahmad ma'mun	34	5		9	ahmad ma'mun	34	8			
10	Tito adi Winata	45	4		10	Tito adi Winata	45	8			

Plastik/seal produk rusak					Produk terkontaminasi bakteri						
data kuesioner				Nilai	Mean	data kuesioner				Nilai	Mean
No	Nama responden	usia	S			No	Nama responden	usia	S		
1	M. Yusef Mahardika	45	6	5	1	M. Yusef Mahardika	45	8	8		
2	Rofiqul Anwar	40	5		2	Rofiqul Anwar	40	8			
3	David Deva Pujangga	22	6		3	David Deva Pujangga	22	7			
4	Sufyan Nashiruddin	27	5		4	Sufyan Nashiruddin	27	8			
5	Retno Wahyudi	35	4		5	Retno Wahyudi	35	9			
6	Wahyu Budi Laksono	32	6		6	Wahyu Budi Laksono	32	8			
7	M. Hariyadi	38	5		7	M. Hariyadi	38	9			
8	Annas	35	6		8	Annas	35	8			
9	ahmad ma'mun	34	5		9	ahmad ma'mun	34	9			
10	Tito adi Winata	45	5		10	Tito adi Winata	45	8			

2. *Occurance*

Tabel 16 hasil rata-rata *occurance*

Produk koyak/sobek					Produk keluar dari kardus						
data kuesioner				Nilai	Mean	data kuesioner				Nilai	Mean
No	Nama responden	usia	O			No	Nama responden	usia	O		
1	M. Yusef Mahardika	45	9	9	1	M. Yusef Mahardika	45	3	3		
2	Rofiqul Anwar	40	10		2	Rofiqul Anwar	40	3			
3	David Deva Pujangga	22	9		3	David Deva Pujangga	22	2			
4	Sufyan Nashiruddin	27	9		4	Sufyan Nashiruddin	27	3			
5	Retno Wahyudi	35	9		5	Retno Wahyudi	35	3			
6	Wahyu Budi Laksono	32	10		6	Wahyu Budi Laksono	32	2			
7	M. Hariyadi	38	8		7	M. Hariyadi	38	2			
8	Annas	35	10		8	Annas	35	3			
9	ahmad ma'mun	34	8		9	ahmad ma'mun	34	3			
10	Tito adi Winata	45	9		10	Tito adi Winata	45	3			

Plastik/seal produk rusak					Produk terkontaminasi bakteri						
data kuesioner				Nilai	Mean	data kuesioner				Nilai	Mean
No	Nama responden	usia	O			No	Nama responden	usia	O		
1	M. Yusef Mahardika	45	1	2	1	M. Yusef Mahardika	45	1	2		
2	Rofiqul Anwar	40	3		2	Rofiqul Anwar	40	2			
3	David Deva Pujangga	22	3		3	David Deva Pujangga	22	3			
4	Sufyan Nashiruddin	27	2		4	Sufyan Nashiruddin	27	3			
5	Retno Wahyudi	35	2		5	Retno Wahyudi	35	1			
6	Wahyu Budi Laksono	32	3		6	Wahyu Budi Laksono	32	2			
7	M. Hariyadi	38	2		7	M. Hariyadi	38	2			
8	Annas	35	2		8	Annas	35	3			
9	ahmad ma'mun	34	2		9	ahmad ma'mun	34	2			
10	Tito adi Winata	45	2		10	Tito adi Winata	45	1			

3. Detection

Tabel 17 hasil rata-rata detection

Produk koyak/sobek					Produk keluar dari kardus				
data kuesioner				Mean	data kuesioner				Mean
No	Nama responden	usia	D		No	Nama responden	usia	D	
1	M. Yusef Mahardika	45	5	5	1	M. Yusef Mahardika	45	4	4
2	Rofiqul Anwar	40	5		2	Rofiqul Anwar	40	5	
3	David Deva Pujangga	22	6		3	David Deva Pujangga	22	4	
4	Sufyan Nashiruddin	27	4		4	Sufyan Nashiruddin	27	3	
5	Retno Wahyudi	35	5		5	Retno Wahyudi	35	4	
6	Wahyu Budi Laksono	32	6		6	Wahyu Budi Laksono	32	4	
7	M. Hariyadi	38	4		7	M. Hariyadi	38	4	
8	Annas	35	6		8	Annas	35	3	
9	ahmad ma'mun	34	4		9	ahmad ma'mun	34	4	
10	Tito adi Winata	45	6		10	Tito adi Winata	45	3	

Plastik/seal produk rusak					Produk terkontaminasi bakteri				
data kuesioner				Mean	data kuesioner				Mean
No	Nama responden	usia	D		No	Nama responden	usia	D	
1	M. Yusef Mahardika	45	1	2	1	M. Yusef Mahardika	45	4	4
2	Rofiqul Anwar	40	2		2	Rofiqul Anwar	40	5	
3	David Deva Pujangga	22	3		3	David Deva Pujangga	22	4	
4	Sufyan Nashiruddin	27	3		4	Sufyan Nashiruddin	27	5	
5	Retno Wahyudi	35	1		5	Retno Wahyudi	35	6	
6	Wahyu Budi Laksono	32	2		6	Wahyu Budi Laksono	32	6	
7	M. Hariyadi	38	1		7	M. Hariyadi	38	4	
8	Annas	35	3		8	Annas	35	4	
9	ahmad ma'mun	34	3		9	ahmad ma'mun	34	2	
10	Tito adi Winata	45	1		10	Tito adi Winata	45	3	

Tabel 18 Hasil perhitungan Risk Priority Number (RPN)

Rekapitulasi Nilai S, O, D		Nilai			
No	Penyebab reject produk	S	O	D	RPN
1	Produk koyak/sobek	5	9	5	232
2	Produk keluar dari kardus	8	3	4	82
3	Plastik/seal produk rusak	5	2	2	23
4	Produk terkontaminasi bakteri	8	2	4	71

Berdasarkan hasil dari nilai rpn pada tabel 15 dihasilkan nilai tertinggi pada produk koyak/sobek nilai sebesar 232, produk keluar dari kardus nilai 82, produk terkontaminasi bakteri 71, plastic/seal produk rusak 23. Maka pada produk koyak/sobek yang paling dominan serta diprioritaskan untuk segera melakukan perbaikan. Di penelitian sebelumnya di bidang produksi, nilai RPN tertinggi ditemukan sebesar 162 yang menunjukkan tingkat risiko kegagalan pada jenis cacat tertentu (misalnya kualitas bahan kurang baik) yang menjadi prioritas utama untuk tindakan perbaikan [25].

Simpulan

Peneliti menggunakan atribut defect dari cacat produk margarine blue team. Berdasarkan pada grafik peta kendali P-chart bahwa data produk defect margarine tidak seluruhnya terkendali. Dari bulan Januari- Desember 2023 terdapat di bulan Januari berada melebihi batas UCL dengan nilai p 0,0015 kemudian di bulan Februari melebihi batas UCL dengan nilai p 0.002. sedangkan pada bulan Januari-Desember 2024 terdapat di bulan Oktober dengan nilai p 0,00125. Peneliti menemukan beberapa penyebab yang sering terjadi pada unit produksi margarine diantaranya produk sobek/koyak, produk keluar dari kardus, plastic/seal produk rusak, serta produk terkontaminasi bakteri. Penelitian ini membantu mengidentifikasi titik-titik kritis dalam proses produksi margarin, dimana potensi cacat produk paling mungkin terjadi. Hal ini memungkingkan perusahaan untuk fokus pada area yang memiliki dampak paling besar terhadap mutu produk.

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Risk Priority Number (RPN) yang telah dilakukan bahwa hasil RPN Tertinggi didapatkan pada penyebab produk koyak/sobek nilai 232, produk keluar dari kardus nilai, 82, produk terkontaminasi bakteri 71, plastic/seal produk rusak 23. Maka pada produk koyak/sobek perlu melakukan perbaikan. Usulan perbaikan yang dapat diberikan guna meminimalisir produk cacat berdasarkan nilai Risk Priority Number kategori tertinggi nilai 232 yaitu pada produk koyak/sobek dengan cara Pelatihan dan pengembangan pada karyawan dan pada mesin isolasi perlu dilakukan pemeliharaan rutin dan pengawasan yang ketat terhadap lingkungan kerja serta penyimpanan bahan karton yang baik, serta pada conveyor selalu diawasi oleh manusia dan dijadwalkan terkait inspeksi pada conveyornya agar tidak terjadi produk reject.

Dalam jangka panjang, perusahaan dapat mengintegrasikan FMEA dengan sistem inspeksi otomatis berbasis sensor dan Internet of Things (IoT). Sensor dapat dipasang pada titik-titik kritis dalam lini

produksi pada proses pengemasan untuk memantau parameter kualitas secara real-time. Ketika nilai sensor menunjukkan potensi kegagalan, sistem secara otomatis memberikan peringatan dan data tersebut dapat dihubungkan dengan database FMEA untuk memberikan rekomendasi tindakan cepat.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Y. Haryono And Sumiati, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Paving Block Menggunakan Metode Statistical Quality Control (Sqc) Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Duta Beton Mandiri, Pasuruan,” *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (Juprit)*, Aug. 2023, Doi: <https://doi.org/10.55606/juprit.v2i2.1992>.
- [2] A. Andriyani And R. Rumita, “Analisis Upaya Pengendalian Kualitas Kain Dengan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Pada Mesin Shuttel Proses Weaving Pt Tiga Manunggal Synthetic Industries,” 2023.
- [3] K. Amanda Prasyawalli, S. Safira, A. Selly Rizkiana, S. Sukirman, M. Agribisnis, And S. Vokasi, “Jurnal Mirai Management Penerapan Peta Kendali P Dan Diagram Fishbone Untuk Mengoptimalkan Kontrol Kualitas Melon Di Madefresh,” *Jurnal Mirai Management*, Vol. 10, No. 1, Pp. 369–375, 2025.
- [4] A. Silka Fajaranie, A. Nurul Khairi, P. Studi Teknologi Pangan, F. Teknologi Industri, U. Ahmad Dahlan Kampus, And J. Ringroad Selatan, “Pengamatan Cacat Kemasan Pada Produk Mie Kering Menggunakan Peta Kendali Dan Diagram Fishbone Di Perusahaan Produsen Mie Kering Semarang, Jawa Tengah Observation Of Dried Noodle Product Packaging Defects With Control Charts And Fishbone Diagrams At A Dry Noodle Producer In Semarang, Central Java,” *Jurnal Pengolahan Pangan*, Vol. 7, No. 1, Pp. 7–13, 2022.
- [5] A. C. Siti Fatimah Zahari, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Celana Di Pt. Alpina Menggunakan Peta Kendali Dan Fmea,” 2020.
- [6] M. Anggraini, A. Sidiq, And Dan Emy Khikmawati, “Identifikasi Kerusakan Buah Pepaya Sebagai Bahan Baku Produk Tropical Fruit Salad Dengan Menggunakan Peta Kendali P,” 2021.
- [7] D. Sumarsono And W. Widiasih, “Pengendalian Kualitas Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Dengan Pendekatan Peta Kendali P Serta Usulan Perbaikan (Studi Kasus Di Pt. Barata Indonesia (Persero)),” *I Tabaos*, Vol. 4, No. 1, P. 2024, 2024.
- [8] M. A. Rochim And S. Luthfianto, “Pengendalian Kualitas Pada Warna Produk Gondorukem Dengan Pendekatan Metode P Chart Di Perhutani Pine Chemical Industry,” 2021.
- [9] A. Sidiq And Anggraini, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Karet Sir 20 Dengan Menggunakan Peta Kendali P,” 2020.
- [10] A. M. Putri, F. N. Azizah, A. Aldha, A. Savitri, C. D. Faiza, And Y. Triansyah, “Analisis Pengendalian Kualitas Terhadap Produk Pada Cv. Zam-Zam Furniture Menggunakan Peta Kendali P,” 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/unistek>
- [11] Akhmad Ghiffary Budianto, “Analisis Penyebab Ketidaksesuaian Produksi Flute Pada Ruang Handatsuke Dengan Pendekatan Fishbone Diagram, Piramida Kualitas Dan Fmea,” 2021.
- [12] A. S. Putri, E. Hanum, M. Djunaidi, I. Nugraha, And H. Syaifullah, “Perbaikan Kualitas Proses Pencetakan Buku Tulis: Pendekatan Fmea Dan Diagram Fishbone,” *Waluyo Jatmiko Proceeding*, Pp. 231–240, Nov. 2023, Doi: 10.33005/wj.v16i1.12.
- [13] Nur Aini, Miftahul Imtihan, And Susiyanti Nurjanah, “Bread Flour Quality Control With Fishbone Diagram & Pareto Diagram Analysis,” *Jenius : Jurnal Terapan Teknik Industri*, Vol. 3, No. 1, Pp. 41–50, May 2022, Doi: 10.37373/jenius.v3i1.232.
- [14] S. W. Tyas, A. Parkhan, E. Fauza, And M. Sugarindra, “Pengendalian Kualitas Proses Produksi Regular Slotted Containers Menggunakan Failure Mode And Effect Analysis Dan Fault Tree Analysis Quality Control Of Regular Slotted Containers Production Process Using Failure Mode And Effect Analysis And Fault Tree Analysis,” Vol. 16, No. 2, Pp. 127–132, 2025, Doi: 10.34001/jdpt.
- [15] M. I. Permana And D. Widyaningrum, “Optimizing Workplace Safety: A Comprehensive Analysis Of Accident Risks Through Fmea And Rca Methods,” Vol. 21, No. 1, Pp. 158–167, 2023.
- [16] W. K. I. P. S. Rahmawati Berlyan, “Usulan Perbaikan Kualitas Produk Topside Menggunakan Metode Fmea Di Pt. Xyz,” 2021.
- [17] K. P. Alifka And F. Apriliani, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Metode Statistical Process Control (Spc) Dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea),” *Factory Jurnal Industri, Manajemen Dan Rekayasa Sistem Industri*, Vol. 2, No. 3, Pp. 97–118, May 2024, Doi: 10.56211/factory.v2i3.486.

- [18] O. Ferida Yuamita And A. Fatkhurohman, “Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Pada Stasiun Pemotongan Batu Alam Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Di Pba Surya Alam,” 2023. [Online]. Available: [Http://Bajangjournal.Com/Index.Php/Jci](http://Bajangjournal.Com/Index.Php/Jci)
- [19] J. C. Lee, A. Daraba, C. Voidarou, G. Rozos, H. A. El Enshasy, And T. Varzakas, “Implementation Of Food Safety Management Systems Along With Other Management Tools (Hazop, Fmea, Ishikawa, Pareto). The Case Study Of Listeria Monocytogenes And Correlation With Microbiological Criteria,” Sep. 01, 2021, *Mdpi*. Doi: 10.3390/Foods10092169.
- [20] R. I. Yaqin, Z. Z. Zamri, J. P. Siahaan, Y. E. Priharanto, M. S. Alirejo, And M. L. Umar, “Pendekatan Fmea Dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus Di Km. Sidomulyo,” *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, Vol. 9, No. 3, Pp. 189–200, Oct. 2020, Doi: 10.26593/Jrsi.V9i3.4075.189-200.
- [21] R. Kusuma Wardani, E. Aristriyana, And M. Hilman, “Intriga : Info Teknik Industri Galuh Jurnal Mahasiswa Teknik In Dustrri Analisis Pengendalian Kualitas Produk Lemari Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Pada Ikm Ihsan Alumunium Di Padaherang,” 2024.
- [22] I. Risalahudin And H. Setyo Rukmi, “Desiminasi Fti-1 Perbaikan Kualitas Produk Seragam Sekolah Di Konveksi Putra Mandiri Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (Fmea),” 2021.
- [23] Edy Yulianto Putra And Venny Chou, “Analisis Purchase Intention Layanan Streaming Online Di Kota Batam Pada Masa Pandemi Covid-19,” 2022.
- [24] E. S. St. , M. T. , B. B. St. , M. T. , Ipm. Yusran Darmawan, “Analisis Pengendalian Kualitas Produk Kaos Kaki Pada Mesin Rajut Kaos Kaki Dengan Menggunakan Peta Kendali P Dan Fishbone Di Cv. Xyz,” 2020.
- [25] M. Lukman Hakim And A. Sidhi Cahyana, “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis,” 2024.