



Perencanaan Analisis Pengendalian Kualitas Untuk Menurunkan Cacat *Thickness* Produk Kemasan *Sauce Powder* Pada Mesin *Extruder* Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Zulkani Sinaga¹, Achmad Muhazir^{2*}, Deby Cika Dewi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta, Indonesia 12550

*Corresponding author: zulkani.sinaga@dsn.ubharajaya.ac.id , achmad.muhammad@ubharajaya.ac.id

ARTICLE INFO

Received: 17-03-2025
Revision: 27-04-2025
Accepted: 10-05-2025

Keywords:
Seven Tool
FMEA
Defect

ABSTRACT

PT. XYZ Packaging Division is a company engaged in the food sector, especially the packaging sector. In 1 year of sauce powder packaging production, there were defective products produced exceeding the company's permitted limits, and the highest defect value was 4.7%. The highest percentage of defects occurred in the extruder process, this study will focus on the analysis of defective products produced from the extruder process. The high level of defective products in the sauce powder packaging production process occurs in the extruder process, namely thickness variation type defects. To reduce the level of defective products that occurred in this study, failure mode and effect analysis (FMEA) and seven tools were used, this method can analyze and reduce the level of product defects through a product failure model based on calculations of severity, occurrence and detection, then the RPN (risk Priority Number) value will be known, the cause of failure that has the highest RPN, that is the possible cause of high defects produced in the production process. From the results of the study, it is known that the dominant factor that causes the high level of defects in thickness variations is caused by dirty material factors and problematic machine factors in the polymer flow process. The results of problem solving with FMEA and seven tools obtained a significant reduction in the level of defects in the extruder process from 3% to 1.4%, the recommended improvement results can reduce the level of defects in the extruder process to below the standard set by the company, which is 2.5%.

1. PENDAHULUAN

Industri pengemasan makanan memainkan peran penting dalam memastikan kualitas dan keamanan produk sebelum sampai ke konsumen. Dalam proses produksi kemasan, pengendalian kualitas menjadi faktor kunci untuk menjaga efisiensi operasional dan mengurangi tingkat cacat produk [1]. Penerapan strategi pengendalian kualitas yang efektif telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi tingkat kecacatan produk dalam berbagai sektor industri [2], PT. XYZ Packaging Division, sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pengemasan makanan, menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas produksi kemasan *sauce powder*. Selama satu tahun terakhir, tingkat cacat produk pada produksi kemasan ini tercatat melebihi standar toleransi perusahaan sebesar 2,5%, dengan persentase cacat tertinggi mencapai 4,7%. Kondisi ini menunjukkan bahwa perusahaan perlu memperkuat sistem pengendalian kualitasnya guna memastikan produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi standar yang telah ditetapkan [3].

Dari berbagai tahapan dalam proses produksi kemasan *sauce powder*, proses *extruder* menjadi titik kritis dengan tingkat cacat tertinggi, menyumbang 61,5% (Tabel 1) dari total kecacatan produk. Jenis cacat yang paling dominan dalam proses ini adalah variasi ketebalan (*variation thickness*), di mana ketidaksesuaian dengan standar 44-46 μ menyebabkan produk tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan. Jika permasalahan ini tidak segera diatasi, maka perusahaan akan mengalami peningkatan biaya produksi akibat tingginya tingkat produk cacat, potensi penurunan kepercayaan

pelanggan, serta ketidakefisienan dalam proses manufaktur [4]. Dalam konteks pasar yang kompetitif, pengendalian kualitas yang lemah dapat berdampak pada citra merek dan loyalitas pelanggan, mengingat konsumen cenderung lebih selektif dalam memilih produk dengan standar kualitas yang tinggi [5].

Tabel 1. Jumlah cacat pada proses *extruder*

Bulan	Total Cacat	Jenis Cacat Proses Extruder				
		Patah Laminasi	Delaminasi	Variasi Thickness	Kerut	Baret Laminasi
Jan-23	1	1	9	70	25	17
Feb-23	1	2	5	69	28	13
Mar-23	1	2	8	110	21	19
Apr-23	1	3	7	62	29	14
May-23	1	6	7	65	15	19
Jun-23	1	6	5	111	16	16
Jul-23	1	4	1	114	20	11
Aug-23	1	6	9	71	19	21
Sep-23	1	6	1	66	14	21
Oct-23	1	5	1	70	26	15
Nov-23	1	9	1	69	25	13
Dec-23	1	4	3	76	16	21
TOTAL	1.549	54	8	953	254	20
Persentase Reject		3,5%	5,7%	61,5%	16,4%	12,9%

Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Seven Tools digunakan untuk mengetahui dan menganalisis penyebab cacat dalam proses produksi. FMEA menilai tingkat keparahan, frekuensi, dan kemampuan deteksi suatu kegagalan untuk menentukan nilai Risk Priority Number (RPN), sedangkan Seven Tools digunakan untuk memvisualisasikan data dan menganalisis pola cacat agar dapat ditentukan langkah perbaikannya.

Beberapa penelitian sebelumnya mendukung efektivitas metode ini. Megawati dkk. (2019) membuktikan bahwa FMEA dan Seven Tools mampu mengurangi cacat produk secara signifikan dengan mengidentifikasi akar masalah secara sistematis. Permono dkk. (2022) juga menunjukkan bahwa penggunaan Seven Tools di industri gula membantu menekan cacat dan meningkatkan kualitas. Selain itu, Anderson dan Schmidt (2024) menjelaskan bahwa pengendalian kualitas menggunakan Statistical Process Control (SPC) efektif dalam menjaga kestabilan proses produksi dan menurunkan tingkat cacat.

Dengan pengendalian kualitas yang baik, perusahaan tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga mengurangi limbah dan menjaga kelangsungan bisnis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan penyebab utama cacat pada proses extruder di PT. XYZ dan memberikan solusi perbaikan yang tepat agar kualitas produk tetap terjaga, khususnya dalam industri pengemasan makanan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab utama cacat variasi ketebalan (thickness) pada proses extruder dalam produksi kemasan *sauce powder* di PT. XYZ. Penelitian ini bertujuan memberikan solusi perbaikan yang tepat melalui penerapan metode FMEA dan Seven Tools agar tingkat cacat dapat ditekan hingga di bawah batas toleransi yang ditetapkan perusahaan, yaitu sebesar 2,5%. Dengan pendekatan ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan kualitas produk, efisiensi proses produksi, serta mengurangi potensi kerugian akibat produk cacat.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif untuk menganalisis cacat produk pada kemasan *sauce powder* secara sistematis, dengan menekankan pentingnya analisis data dalam mengidentifikasi penyebab dan strategi pengendalian kualitas. [1],[6].

Penelitian ini berfokus pada pengendalian kualitas untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi cacat produk, serta mendukung daya saing dan keberlanjutan bisnis [3], [4].

2.2. Jenis Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data utama, yaitu data primer dan data sekunder:

1. Data Primer

Diperoleh langsung melalui observasi, wawancara, dan brainstorming dengan tim produksi untuk memahami faktor penyebab cacat produk. [2], [11].

- o Data Brainstorming

- Data Wawancara
- 2. Data Sekunder
Bersumber dari laporan perusahaan, buku, dan jurnal, mencakup data perusahaan, hasil produksi, variasi *thickness*, dan standar toleransi [12],[13].

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data:

1. Studi Lapangan – Observasi langsung proses produksi *sauce powder* untuk mengidentifikasi faktor penyebab cacat berdasarkan data produksi, variasi *thickness*, standar toleransi, dan *checksheet* [14].
2. Wawancara – Dilakukan dengan pihak berwenang seperti koordinator dan karyawan lini produksi untuk memahami kendala teknis dan operasional [8]
3. Studi Pustaka – Menggunakan referensi akademik untuk mengidentifikasi tren dan strategi pengendalian kualitas dalam industri [5].

2.4. Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis penyebab utama cacat produk, penelitian ini menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). FMEA adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan dalam suatu sistem dan menentukan prioritas perbaikan berdasarkan *Risk Priority Number* (RPN), yang dihitung berdasarkan tiga faktor utama:

1. Severity (Keparahan efek kegagalan)
2. Occurrence (Frekuensi kejadian kegagalan)
3. Detection (Kemampuan deteksi kegagalan)

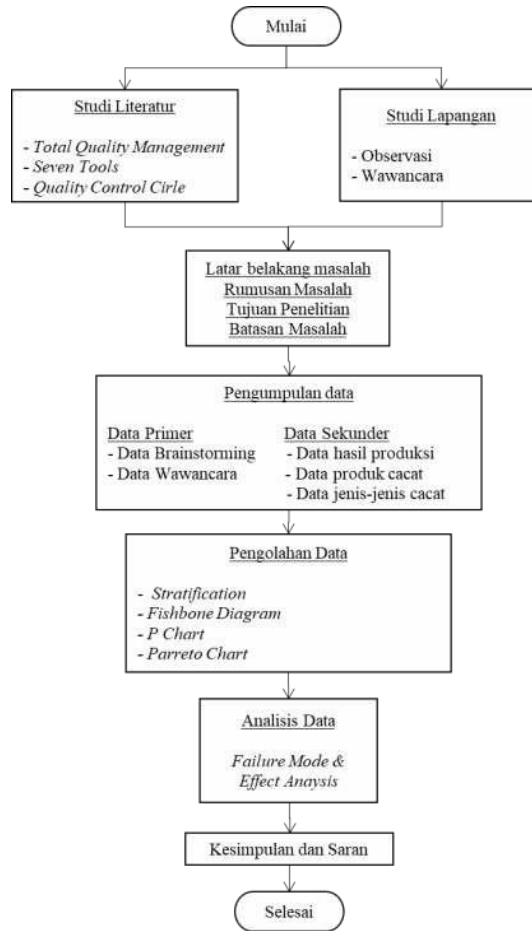
Penerapan metode FMEA telah terbukti efektif dalam berbagai studi untuk mengurangi tingkat kecacatan produk dalam industri manufaktur [7], [15]. Dengan menggunakan FMEA, perusahaan dapat menentukan area yang paling membutuhkan perbaikan dan mengalokasikan sumber daya dengan lebih efisien.

2.5 Teknik Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan metode *Seven Tools* untuk analisis kualitas, terdiri dari:

1. Stratification – Mengelompokkan data *checksheet* berdasarkan jenis kecacatan.
2. Pareto Diagram – Mengidentifikasi faktor dominan penyebab cacat menggunakan prinsip Pareto [4].
3. Fishbone Diagram – Menganalisis penyebab utama kecacatan berdasarkan lima faktor utama [16].
4. Control Chart – Memantau stabilitas proses produksi menggunakan *Statistical Process Control* [7].

Kerangka pelaksanaan penelitian seperti pada gambar 1.

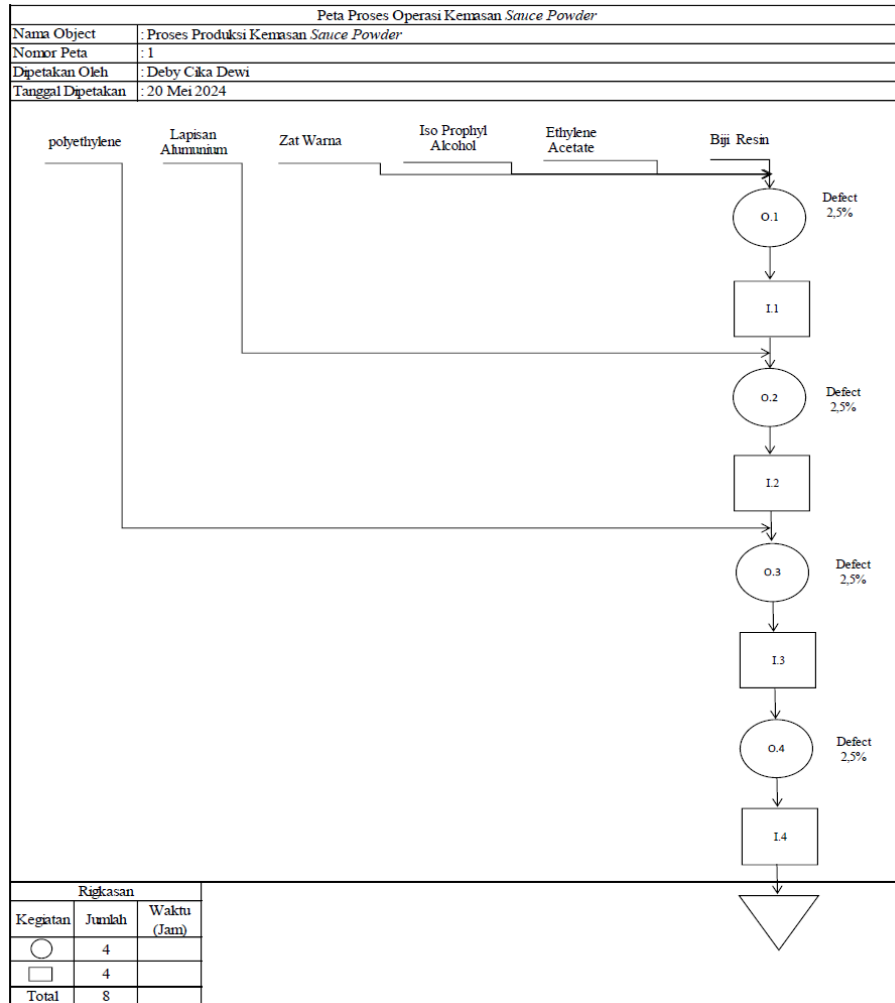


Gambar 1. Kerangka berfikir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Alur proses produksi kemasan sauce powder

Tahapan awal melakukan tahapan penggambaran secara umum alur proses yang dilakukan pada proses produksi kemasan *sauce powder* yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Peta Proses Operasi Kemasan *Sauce Powder*

Dari hasil pengamatan yang digambarkan oleh gambar 2. dalam proses produksi kemasan *sauce powder* terdapat 4 proses operasi dan 4 proses inspeksi yang ditunjukkan sebagai berikut :

- 0.1 = Proses *printing* merupakan proses awal dari produk *sauce powder*, dimana proses ini adalah proses pencampuran material dasar dan penambahan gambar cetak pada permukaan film
- I.1 = Inspeksi proses *printing* adalah proses pemeriksaan QC yang dilakukan pada produk setengah jadi dari hasil proses *printing*
- 0.2 = Proses *metalize* adalah proses penambahan lapisan aluminium pada permukaan film
- I.2 = Inspeksi proses *metalize* adalah proses pemeriksaan QC yang dilakukan pada produk setengah jadi dari hasil proses *metalize*
- 0.3 = Proses *extruder* adalah proses penambahan lapisan *polyethylene* dari resin yang dilelehkan pada permukaan film
- I.3 = Inspeksi Proses *extruder* adalah proses pemeriksaan QC yang dilakukan pada produk setengah jadi dari hasil proses *extruder*
- 0.4 = Proses *slitting* adalah proses terakhir pada pembuatan produk *sauce powder*, pemotongan produk sesuai dengan up
- I.4 = Inspeksi Proses *slitting* adalah proses pemeriksaan QC yang dilakukan pada produk jadi dari hasil proses *slitting*.

Penulis mengumpulkan data *defect* pada variasi *thickness* di proses *extruder* menggunakan *checksheet* dari metode *seven tools*. *Checksheet* digunakan untuk mencatat produk cacat berdasarkan faktor penyebabnya.

Tabel 2. Data *checksheet* variasi *thickness*

<i>Checksheet Defect Variasi Thickness</i>					
<i>Day</i>	<i>Tanggal</i>	<i>Nama Mesin</i>			<i>Jumlah (Roll)</i>
		<i>Mesin 1</i>	<i>Mesin 2</i>	<i>Mesin 3</i>	
<i>Monday</i>	01/04/2024	1	2	0	3
<i>Tuesday</i>	02/04/2024	2	0	2	4
<i>Wednesday</i>	03/04/2024	0	0	2	2
<i>Thursday</i>	04/04/2024	1	1	2	4
<i>Friday</i>	05/04/2024	0	1	3	4
<i>Saturday</i>	06/04/2024	0	2	0	2
<i>Monday</i>	08/04/2024	0	0	2	2
<i>Tuesday</i>	09/04/2024	0	1	2	3
<i>Wednesday</i>	10/04/2024	0	0	2	2
<i>Thursday</i>	11/04/2024	0	2	0	2
<i>Friday</i>	12/04/2024	1	0	3	4
<i>Saturday</i>	13/04/2024	0	0	2	2
<i>Monday</i>	15/04/2024	0	1	2	3
<i>Tuesday</i>	16/04/2024	1	2	2	5
<i>Wednesday</i>	17/04/2024	0	1	2	3
<i>Thursday</i>	18/04/2024	1	2	2	5
<i>Friday</i>	19/04/2024	0	2	0	2
<i>Saturday</i>	20/04/2024	0	1	2	3
<i>Monday</i>	22/04/2024	0	0	2	2
<i>Tuesday</i>	23/04/2024	1	1	1	3
<i>Wednesday</i>	24/04/2024	0	1	2	3
<i>Thursday</i>	25/04/2024	0	1	3	4
<i>Friday</i>	26/04/2024	0	2	2	4
<i>Saturday</i>	27/04/2024	0	1	3	4
<i>Monday</i>	29/04/2024	1	2	2	5
<i>Tuesday</i>	30/04/2024	0	2	1	3
Total		9	28	46	83

Pada bulan april 2024 dari 3 mesin hasil *defect* pada variasi *thickness* yang terjadi di bulan april sebanyak 83 *roll*.

3.2. *Pengolahan data*

1. *Stratification*

Stratifikasi mengelompokkan data berdasarkan karakteristik yang sama. Hasilnya menunjukkan bahwa dari 83 *roll* cacat variasi ketebalan (*thickness*), sebanyak 9 *roll* terjadi di mesin 1, 28 *roll* di mesin 2, dan 46 *roll* di mesin 3.

Tabel 3. Hasil stratifikasi berdasarkan faktor penyebab

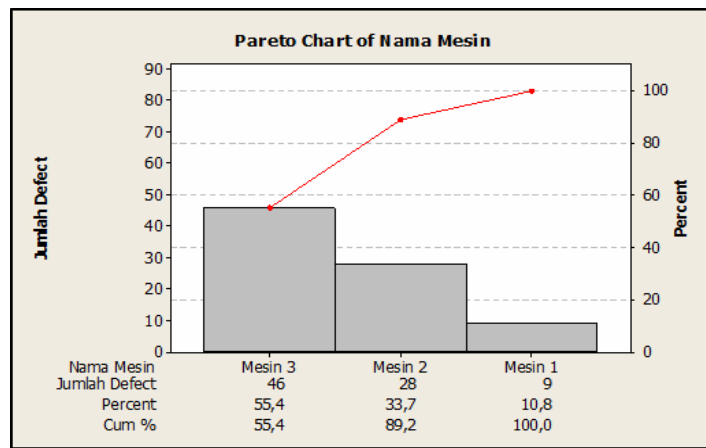
<i>Stratification</i>	
Nama Mesin	Jumlah (Roll)
Mesin 1	9
Mesin 2	28
Mesin 3	46
Total	83

2. Pareto Chart

Setelah melakukan tahapan stratifikasi, tahapan berikutnya adalah membuat *pareto chart* untuk menentukan skala prioritas dari faktor penyebab *defect* produk variasi *thickness*.

Tabel 4. Data *pareto defect* variasi *thickness*

Nama Mesin	Jumlah	Persentase	Kumulatif
Mesin 1	9	10,8%	10,8%
Mesin 2	28	33,7%	44,6%
Mesin 3	46	55,4%	100,0%

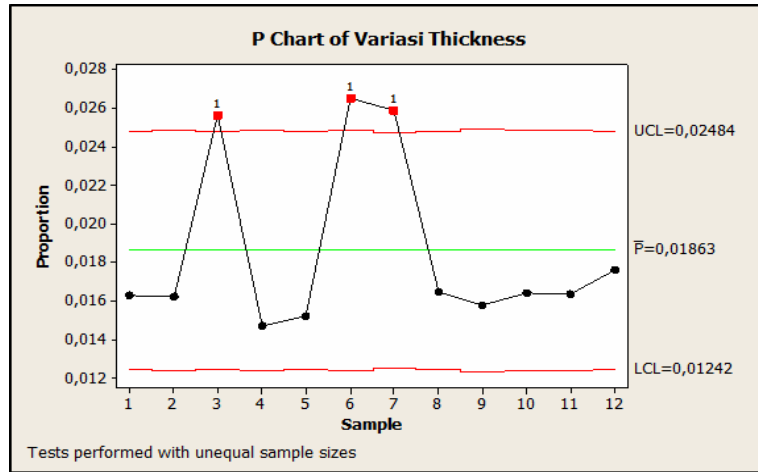


Gambar 3. Peta Proses Operasi Kemasan *Sauce Powder*

Diagram Pareto menunjukkan bahwa 89% cacat variasi ketebalan (*thickness*) terjadi di mesin 3 dan 2, sedangkan 10% di mesin 1. Oleh karena itu, penelitian difokuskan pada mesin 3 dan 2 karena tingginya tingkat reject pada proses ekstruder.

3. Diagram Kendali (P-Chart)

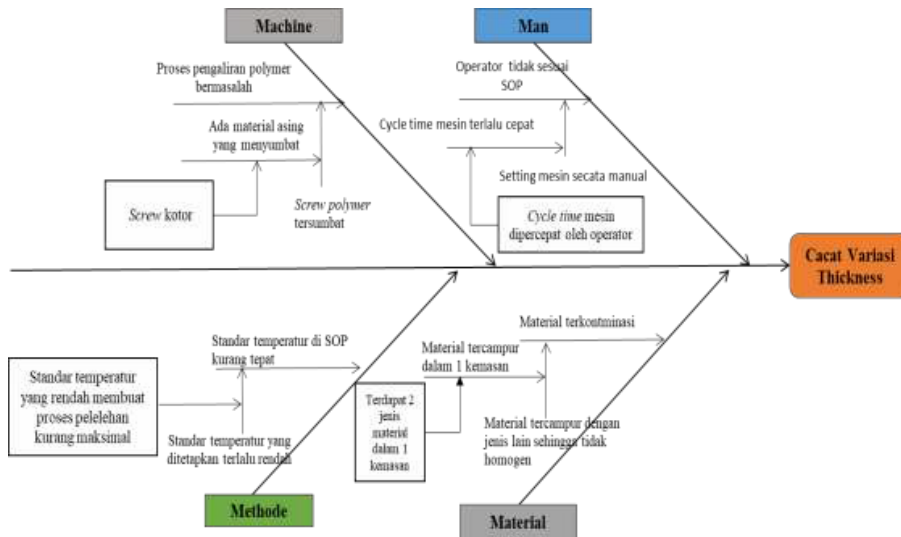
Tahapan peta kendali P dilakukan dengan menentukan CL, UCL, dan LCL, lalu dibuat menggunakan software Minitab. Analisis p-chart bertujuan untuk mengevaluasi apakah tingkat cacat produk tiap bulan masih terkendali. Hasil menunjukkan bahwa pada tahun 2023 terdapat tiga bulan (Maret, Juni, dan Juli) di mana tingkat cacat variasi ketebalan (*thickness*) berada di luar batas kendali, menandakan kondisi yang tidak normal. Hal ini menunjukkan bahwa cacat pada proses *extruder* terjadi secara konsisten setiap bulan, dengan puncak tertinggi pada bulan Maret, Juni, dan Juli. Oleh karena itu, perbaikan diperlukan untuk mengurangi tingkat cacat yang berulang.



Gambar 3. Peta Kendali P defect variasi *thickness* Jan – Des 2023

4. Fishbone

Tahapan selanjutnya adalah dengan membuat analisa diagram tulang ikan untuk mengetahui akar-akar masalah dari tiap faktor penyebab terjadinya *defect* variasi *thickness* di proses *extruder*.



Gambar 4. Fishbone cacat variasi *thickness*

Penyebab cacat variasi *thickness* berdasarkan *fishbone* diagram meliputi:

1. Manusia – Operator tidak mengikuti SOP, melakukan manual setting, menyebabkan *cycle time* tidak standar.
2. Material – Kontaminasi akibat pencampuran material yang salah saat pengambilan.
3. Mesin – Masalah dalam pengaliran polymer karena material asing dan *screw* kotor.
4. Metode – Standar suhu SOP terlalu rendah, menghambat proses pelelehan material pada *extruder*.

5. Failure Mode And Effect Analysis

Analisis *failure mode and effect analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab cacat variasi *thickness* pada proses *extruder*. Tahap awalnya melibatkan brainstorming oleh tim QCC yang terdiri dari 10 orang dari berbagai level jabatan. Hasilnya menentukan mode kegagalan utama penyebab cacat.

Tabel 5. Mode kegagalan penyebab cacat variasi *thickness*

No	Process	Factor	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause
1	Extruder Process	Man	Operator <i>setting cycle time</i> mesin secara manual	Proses laminasi yang terlalu cepat sehingga tidak maksimal	Operator mempercepat <i>cycle time</i> mesin
2	Extruder Process	Material	Material tercampur	Hasil laminasi jadi tidak bagus	Terdapat 2 jenis material dalam 1 kemasan
3	Extruder Process	Machine	Proses pengaliran polymer bermasalah	Adanya material asing yang menghambat	Screw kotor
4	Extruder Process	Method	Standar SOP temperatur kurang tepat	Standar temperatur saat ini terlalu rendah	Proses pelelehan pada laminasi kurang maksimal

Analisis *fishbone* mengidentifikasi empat faktor penyebab kegagalan: manusia, mesin, material, dan metode. Untuk menentukan faktor dominan yang mempengaruhi cacat variasi *thickness*, dilakukan analisis dengan metode *failure mode and effect analysis*.

5.1. Severity

Severity adalah tingkat keparahan yang terjadi. Perhitungan *severity* dilakukan untuk mengetahui tingkat keparahan dari mode kegagalan yang disebabkan oleh 4 faktor yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 5. Hasil *brainstorming severity*

No	Process	Factor	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause	Severity											
						Ass. Mgr	SPV. Mgr	Staf. Prod	LD. Prod	SPV. Prod	Staf. Man	SPV. Man	Staf. QC	Pene QC	Total	S	
1	Extruder Process	Man	Operator <i>setting cycle time</i> mesin secara manual	Proses laminasi yang terlalu cepat sehingga tidak maksimal	Operator mempercepat <i>cycle time</i> mesin	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	24	2
2	Extruder Process	Material	Material tercampur	Hasil laminasi jadi tidak bagus	Terdapat 2 jenis material dalam 1 kemasan	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	44	4
3	Extruder Process	Machine	Proses pengaliran polymer bermasalah	Adanya material asing yang menghambat	Screw kotor	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	45	5
4	Extruder Process	Method	Standar SOP temperatur kurang tepat	Standar temperatur saat ini terlalu rendah	Proses pelelehan pada laminasi kurang maksimal	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	26	3

5.2. Occurance

Occurance adalah tingkat keseringan dari mode kegagalan yang menyebabkan tingginya tingkat cacat variasi *thickness* pada proses *extruder*, dimana dari *brainstorming occurance* kita bisa mengetahui mode kegagalan mana saja yang sering terjadi sehingga berdampak pada tingginya tingkat cacat variasi *thickness*.

Tabel 6. Hasil *brainstorming occurance*

<i>Occurance</i>																	
No	Process	Item	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause	Mgr	Ass. Mgr	SPV. Prod	Staf. Prod	LD. Prod	SPV. Man	Staf. Man	SPV. QC	Staf. QC	Pen-e-liti	Total	0
1	Extruder Process	Man	Operator setting cyle time mesin secara manual	Proses laminasi yang terlalu cepat sehingga tidak maksimal	Operator mempercepat cycle time mesin	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	27	3
2	Extruder Process	Material	Material tercampur	Hasil laminasi jadi tidak bagus	Terdapat 2 jenis material dalam 1 kemasan	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	45	5
3	Extruder Process	Machine	Proses pengaliran polymer bermasalah	Adanya material asing yang menghambat	Screw kotor	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	44	4
4	Extruder Process	Method	Standar SOP temperatur kurang tepat	Standar temperatur saat ini terlalu rendah	Proses pelelehan pada laminasi kurang maksimal	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	22	2

5.3. *Detection*

Detection adalah tingkat yang menunjukkan kemudahan dalam mendeteksi suatu mode kegagalan dari penyebabkan tingginya tingkat cacat variasi *thickness* pada proses *extruder*

Tabel 7. Hasil *brainstorming detection*

<i>Detection</i>																	
No	Process	Item	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause	Mgr	Ass. Mgr	SPV. Prod	Staf. Prod	LD. Prod	SPV. Man	Staf. Man	SPV. QC	Staf. QC	Pen-e-liti	Total	D
1	Extruder Process	Man	Operator setting cyle time mesin secara manual	Proses laminasi yang terlalu cepat sehingga tidak maksimal	Operator mempercepat cycle time mesin	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	16	2
2	Extruder Process	Material	Material tercampur	Hasil laminasi jadi tidak bagus	Terdapat 2 jenis material dalam 1 kemasan	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	43	4
3	Extruder Process	Machine	Proses pengaliran polymer bermasalah	Adanya material asing yang menghambat	Screw kotor	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	47	5
4	Extruder Process	Method	Standar SOP temperatur kurang tepat	Standar temperatur saat ini terlalu rendah	Proses pelelehan pada laminasi kurang maksimal	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	21	2

Dari hasil *brainstorming* yang ditunjukkan pada Tabel ke tiga di atas, dapat diketahui bahwa mode kegagalan yang paling sulit untuk dideteksi adalah mode kegagalan karena factor material dan mesin.

5.4. *Risk Priority Number*

Setelah mendapatkan nilai dari *severity*, *occurance*, dan *detection* barulah melakukan perhitungan nilai *risk priority number* (RPN). *Risk priority number* adalah perhitungan final dari mode FMEA untuk mengetahui resiko kegagalan yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan.

Tabel 8. Tabel *risk priority number*

<i>Failure Mode Effect Analysis</i>											
No	Process	Item	Potential Failure Mode	Potential Effect Of Failure	Potential Cause	Current Process Control	Severi	Occura	Detecti	RPN	Recomendtio n Action
1	Extruder Process	Man	Operator setting cyle time mesin secara manual	Proses laminasi yang terlalu cepat sehingga tidak maksimal	Operator mempercepat cycle time mesin	Intruksi Kerja (IK)	2	3	2	12	Rolling Operator
2	Extruder Process	Material	Material tercampur	Hasil laminasi jadi tidak bagus	Terdapat 2 jenis material dalam 1 kemasan	Tidak Ada	4	4	80	80	Melakukan seleksi ulang supplier yang akan men supply material
3	Extruder Process	Machine	Proses pengaliran polymer bermasalah	Adanya material asing yang menghambat	Screw kotor	Tidak Ada	5	4	5	100	Melakukan maintenance screw secara berkala
4	Extruder Process	Method	Standar SOP temperatur kurang tepat	Standar temperatur saat ini terlalu rendah	Proses pelelehan pada laminasi kurang maksimal	Sensor temperatur	3	2	2	12	Perbaharui SOP temperatur

Nilai RPN tertinggi disebabkan oleh faktor material (material tercampur) dan faktor mesin (pengaliran *polymer* bermasalah). Material tercampur terjadi karena ada dua jenis material dalam satu kemasan dari *supplier*, sedangkan masalah mesin disebabkan oleh *material* asing seperti serpihan batu dan debu akibat *screw* yang kotor. Analisis FMEA menunjukkan bahwa pengendalian saat ini belum efektif, sehingga perlu *improvement*, termasuk seleksi *supplier* dengan audit vendor dan perawatan berkala seperti *maintenance* dan pembersihan *screw* minimal sebulan sekali.

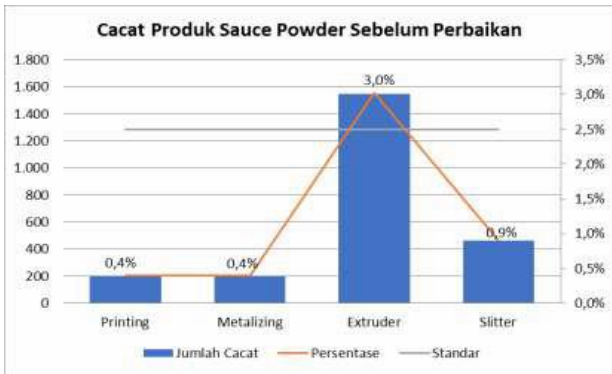
6. *Usulan perbaikan*

Tahap akhir analisis menggunakan metode FMEA menunjukkan bahwa pengendalian faktor mesin dan material belum ada. Oleh karena itu, diperlukan *improvement* untuk mengurangi cacat dengan memberikan rekomendasi perbaikan melalui Analisa 5W+1H.

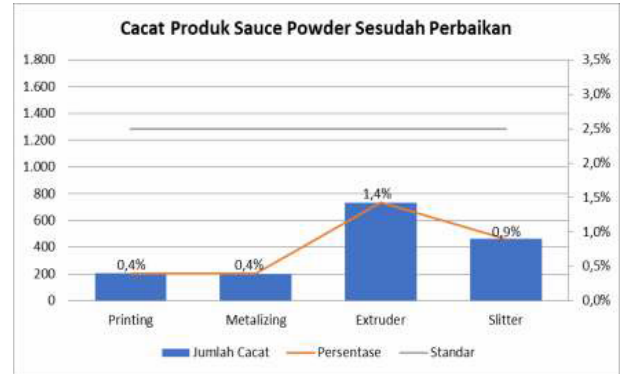
Tabel 9. Rekomendasi perbaikan dengan 5W + 1H

No	What	Where	Who	When	How
1	Terdapat 2 jenis material dalam 1 kemasan	Extruder Process	Supplier Biji Plastik	Audit vendor dilakukan pada bulan Agustus 2024	Melakukan seleksi ulang supplier yang akan men supply material
2	Screw kotor	Extruder Process	Mesin extruder	1 Bulan sekali	Melakukan maintenance screw secara berkala

Penerapan rekomendasi perbaikan berhasil mengurangi cacat akibat faktor material dan mesin hingga 85%, khususnya pada variasi *thickness*, yang turun dari 61,5% menjadi 18,8%. Penurunan ini berdampak signifikan pada proses *extruder*, sehingga analisis perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilakukan.



Gambar 5. Grafik cacat proses *extruder* sebelum perbaikan



Gambar 6. Grafik cacat proses *extruder* setelah perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan terhadap faktor dominan dari penyebab tingginya tingkat cacat variasi *thickness* yaitu faktor mesin dan material, tingkat cacat yang ditunjukkan pada gambar 6. dapat dilihat memiliki penurunan yang cukup signifikan sehingga tingkat cacat pada proses *extruder* berada di bawah standar yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu sebesar 2,5%, sedangkan tingkat cacat yang seharusnya terjadi apabila faktor penyebab dari mesin dan material dihilangkan maka tingkat cacat yang seharusnya terjadi hanya sebesar 1,4%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil rekomendasi yang diberikan pada penelitian ini dapat menurunkan tingkat cacat pada proses *extruder* hingga berada pada kondisi yang ideal.

6.1 Hasil Analisis Secara Keseluruhan

Hasil analisis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Seven Tools efektif dalam mengidentifikasi serta mengatasi penyebab utama cacat variasi *thickness* pada proses *extruder*. Dari keseluruhan data yang dikumpulkan dan diolah, ditemukan bahwa dua faktor dominan penyebab cacat adalah material tercampur dan pengaliran polymer yang terganggu akibat screw mesin yang kotor.

Penerapan tindakan korektif berupa seleksi ulang supplier material dan pelaksanaan maintenance screw secara berkala memberikan dampak signifikan terhadap penurunan tingkat cacat. Penurunan dari 3% menjadi 1,4% menunjukkan bahwa perbaikan yang dilakukan telah mengembalikan proses ke dalam batas kendali dan memenuhi standar kualitas perusahaan. Secara keseluruhan, pendekatan sistematis melalui FMEA tidak hanya membantu menurunkan cacat tetapi juga meningkatkan efisiensi proses dan kualitas produk akhir.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi tingkat cacat variasi *thickness* pada proses *extruder* dalam produksi kemasan *sauce powder* di PT. XYZ Packaging Division. Berdasarkan analisis menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), ditemukan bahwa faktor utama penyebab cacat adalah material tercampur dan masalah pengaliran polymer akibat screw yang kotor. Rekomendasi perbaikan dilakukan melalui seleksi ulang supplier material dan penerapan maintenance screw secara berkala. Implementasi dari perbaikan ini berhasil menurunkan tingkat cacat variasi *thickness* dari 3% menjadi 1,4%, sehingga berada di bawah standar perusahaan sebesar 2,5%.

REFERENCES

- [1] Hidayat, R., & Sari, P. "The Effectiveness of Quality Control in Reducing Product Defects in Manufacturing Industry." *International Journal of Industrial Engineering & Management*, Vol. 12(3), pp. 112-125, 2021.
- [2] Singh, R., Kumar, P., & Gupta, S. "Impact of Quality Control on Manufacturing Efficiency: A Case Study", *International Journal of Production Research*, Vol. 58(14), pp. 4235-4250, 2020.
- [3] Putri, D. A., & Wahyudi, R. "Quality Control as a Key Factor in Business Sustainability: A Case Study." *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 37(5), pp. 310-329, 2020.
- [4] Santoso, B., & Widodo, T. "Quality Control Implementation to Improve Product Performance and Customer Satisfaction." *Journal of Operations and Supply Chain Management*, Vol. 14(2), pp. 87-101, 2022.
- [5] Brown, T., & Williams, K. (2022). "Consumer Perception of Quality Control in the Global Market" *Journal of Business Research*, Vol. 135, pp. 78-90, 2022.
- [6] Rahman, F., & Nurdin, H. "Optimization of Quality Control Strategies in Indonesian Manufacturing Sector." *Asian Journal of Business and Management*, Vol. 15(1), pp. 45-59, 2023.
- [7] Anderson, P., & Schmidt, H. (2024). "Reducing Defect Rates through Statistical Process Control (SPC)" *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 120(3), pp. 512-530, 2024.

- [8] Kim, J., & Park, S. "The Role of AI in Quality Control: A New Era for Manufacturing" *Journal of Artificial Intelligence in Engineering*, Vol. 29(4), pp. 210-225, 2021.
- [9] Megawati, V., Rahayu, S., & Yovita. "Pengendalian Kualitas dengan Metode Seven Tools dan FMEA" CV. Babypro Jakarta. *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol. 7 No. 2, 2019.
- [10] Permono, L., L., S. S., & Renny, S. Penerapan Metode QC Seven Tools Dan New Seven Tools Untuk Pengendalian Kualitas Produk (Studi Kasus Pabrik Gula Kebon Agung Malang). *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, Vol. 5 No. (E-ISSN : 2614-8382), 2022.
- [11] Setiawan, R., & Lestari, M. (2021). "The Role of Quality Control in Enhancing Employee Productivity." *Global Business Review*, Vol. 19(3), pp. 132-147, 2021.
- [12] Garcia, L., & Martinez, D. "Quality Control as a Key Factor for Sustainable Business Growth" *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 39(1), pp. 33-50, 2022.
- [13] Rodriguez, M. A., & Torres, L. "Quality Control Strategies in Emerging Markets: A Comparative Analysis" *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 34(2), pp. 189-205, 2023.
- [14] Li, X., Zhang, Y., & Chen, J. "Advancements in Quality Control Techniques for Lean Manufacturing" *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, Vol. 143(6), pp. 1-15, 2021.
- [15] Sukma, A., & Pratama, Y. (2024). "Reducing Waste through Effective Quality Control Practices." *Journal of Production and Operations Management*, Vol. 16(4), pp. 200-215, 2024.
- [16] Halim, S., & Fadhillah, N. "Quality Assurance and Control in Competitive Markets: A Comparative Study." *Journal of Business Research and Development*, Vol. 18(2), pp. 89-104, 2022.