Penentuan Penyebab Cacat Kritis Produk dengan Menggunakan FMECA

Sandra Ria Hadiwiyanti[1] dan Evi Yuliawati[2]
Teknik Industri[1], Fakultas Teknologi Industri[2]
e-mail: rhsansan@gmail.com[1] dan eviyulia103@gmail.com[2]

ABSTRACT

PT. XYZ is a company that produces various kinds of biscuits, one of which is the square puff type. During the production process, sometimes obstacles are encountered that cause the product to not meet the predetermined specifications or product defects. Based on the monthly report data, it is known that there are several types of defects such as defects in shape, oven defects, charred, packaging, colors, and others. Based on these defects, PT. XYZ must analyze the most critical causes of defects from the quality of the resulting product. In this study, the author uses the FMECA (Failure Mode Effect and Criticality Analysis) method to identify and analyze the modes and effects of failure, as well as the causes of failure. FMECA (Failure Mode Effect and Criticality Analysis) is an engineering tool that is recommended for analyzing the modes and effects of the resulting product failure and is the development of the FMEA (Failure Mode Effect and Analysis) method. From the results of the analysis carried out using the FMEA (Failure Mode Effect and Analysis) method with the calculation of RPN (Risk Priority Number) and CA (Critically Analysis), as well as analysis using Pareto diagrams and causal diagrams, 2 priority failure modes are obtained, namely biscuits charred and soft or undercooked biscuits and can determine the cause of defects in the failure mode as an effort to minimize the occurrence of defects due to failure of the production process.

Keywords: *Cause and Effect Diagram, Failure Effect, Failure Mode*, FMEA, FMECA, *Pareto Diagram,* RPN.

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai macam biskuit salah satunya adalah jenis *square puff*. Pada saat proses produksi berlangsung, terkadang di temui kendala yang menyebabkan produk tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah di tentukan atau cacat produk. Berdasarkan data hasil laporan bulanan diketahui ada beberapa jenis cacat seperti cacat bentuk, cacat oven, gosong, *packaging*, warna, dan lain-lain. Berdasarkan permasalahan cacat tersebut, maka PT. XYZ harus melakukan analisa penyebab cacat yang paling kritis dari kualitas produk yang dihasilkan. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode FMECA *(Failure Mode Effect and Criticality Analysis*) untuk mengidentifikasi dan menganalisa mode dan efek kegagalan, serta penyebab kegagalan. FMECA *(Failure Mode Effect and Criticality Analysis*) merupakan alat rekayasa yang direkomendasikan untuk menganalisa mode dan efek kegagalan produk yang dihasilkan dan merupakan pengembangan dari metode FMEA (*Failure Mode Effect and Analysis*). Dari hasil dari analisa yang dilakukan dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode Effect and Analysis*) dengan perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) dan CA (*Critically Analysis*), serta analisa dengan diagram pareto dan diagram sebab akibat maka didapatkan 2 prioritas mode kegagalan, yaitu biskuit gosong dan biskuit *soft* atau kurang matang serta dapat menentukan penyebab terjadinya cacat pada mode kegagalan tersebut sebagai upaya untuk meminimalisir terjadinya cacat akibat kegagalan proses produksi.

Kata Kunci: Diagram Pareto, Diagram Sebab Akibat, Efek Kegagalan, FMEA, FMECA, Mode Kegagalan, RPN.

PENDAHULUAN

Setiap industri pada umumnya berusaha untuk terus memproduksi produk agar dapat memuaskan keinginan dan kepuasan konsumen. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk lebih meningkatkan kualitas suatu produk yang di produksi sesuai standar dan spesifikasi yang sudah di tetapkan. Kualitas pada industri manufaktur selain menekankan pada produk yang dihasilkan, juga perlu memperhatikan kualitas pada proses produksi. Oleh karena itu, produk akhir yang dihasilkan adalah produk yang bebas dari cacat dan tidak ada pemborosan serta biaya yang mahal karena produk harus dibuang atau dikerjakan ulang.

PT. XYZ merupakan suatu perusahaan manufaktur penghasil produk biskuit yang selalu mengutamakan kualitas demi memenuhi kepuasan pelanggannya. Dalam proses produksi, terkadang di temui kendala yang menyebabkan produk tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah di tentukan. Salah satu produk yang dihasilkan PT. XYZ adalah *square puff*. Pada penelitian ini, berfokus pada proses pembuatan biskuit *square puff* dimana produk tersebut diketahui memiliki masalah yang cukup signifikan yaitu cacat pada produk. Terdapat beberapa jenis cacat yang diketahui, diantaranya seperti biskuit gosong, biskuit kadar

air tinggi (*soft*), dimensi dan ketebalan biskuit yang tidak sesuai, warna biskuit yang bervariasi (belang), dan cacat bentuk (melipat, *double* cetak serta bentuk yang tidak utuh). Pada periode Juni sampai Agustus 2021 banyak terjadi cacat produk yang mengakibatkan target perusahaan tidak dapat terpenuhi. Sehingga berdampak pada *cost production* dan menurunkan keuntungan perusahaan.

Tabel 1. Rekap Laporan Produksi Biskuit *Square Puff* Bulan Juni – Agustus 2021

Bulan	Produksi (Kg)	Jumlah *Defect* (Kg)	Jenis *Defect* (Kg)					
			Bentuk	Oven	Gosong	*Packaging*	Warna	Lain-lain
Juni	408.672	63.987	11.262	820	26.437	1.701	3.651	20.116
Juli	388.422	59.321	12.924	807	25.963	1.651	2.282	15.694
Agustus	389.867	61.311	11.000	824	24.841	1.626	2.286	19.108

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode FMECA (*Failure Mode Effect and Critically Analysis*) untuk mengambil tindakan guna menghilangkan atau mengurangi kegagalan. FMECA adalah metode gabungan yang bertujuan menganalisis risiko yang mungkin timbul dalam suatu proses atau sistem produksi. FMECA dilakukan untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial, menentukan dampaknya terhadap suatu produk dan menentukan tindakan yang dapat diambil untuk mengurangi kegagalan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menentukan penyebab cacat kritis pada produk agar dapat dilakukan perbaikan untuk mengurangi produk cacat.

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Failure Mode Effect and Critically Analysis* (FMECA)

Failure Mode Effect and Criticality Analysis adalah metode yang digunakan untuk menentukan tingkat kegagalan dari masing-masing komponen dan untuk mengidentifikasi permasalahan secara keseluruhan yang pada akhirnya bisa di minimalkan atau menghilangkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi [1]. FMECA digunakan untuk menentukan tingkat kegagalan setiap komponen dan mengidentifikasi masalah umum yang pada akhirnya dapat di minimalkan atau faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi dihilangkan.

Secara garis besar, analisa FMECA terbagi menjadi 2 proses, yaitu [2]:

1. Analisis FMEA (*Failures Modes Effect and Analysis*)
   Merupakan proses pengidentifikasian faktor penyebab terjadinya kegagalan dan efek yang ditimbulkan akibat adanya kegagalan tersebut. Titik kegagalan dinilai dengan menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN). Metode *Risk Priority Number* (RPN) adalah metode untuk memecah mode kegagalan yang mungkin diidentifikasi saat melakukan FMECA [3].
   Nilai RPN merupakan hasil perkalian antara *severity* (S), *occurrence* (O) dan *detection* (D), seperti ditujukkan persamaan (1) dibawah ini.

$$\text{RPN} = Severity \text{ x } Occurence \text{ x } Detection \ldots\ldots (1)$$

2. Analisis Kritikal (*Critical Analysis*)
   Yaitu proses penilaian dan pengklasifikasian risiko kegagalan sistem. Analisis kritikal menggunakan matriks kritikal (*Criticality Matrix).*
   FMECA merupakan metode yang mudah dioperasikan serta alat yang efektif untuk mengidentifikasi dan menilai bagaimana potensi terjadinya kegagalan dapat mempengaruhi kinerja proses atau produk. Berikut tabel 1 yang digunakan dalam penentuan prioritas analisis kritikal.

Tabel 2. *Critically*

No	Derajat Kritis	Nilai	Risiko
1	*Minor*	0-30	*Acceptable*
2	*Medium*	31-100	*Tolerable*
3	*High*	101-180	*Unacceptable*
4	*Very High*	181-252	*Unacceptable*
5	*Critical*	> 252	*Unacceptable*

B. Diagram Pareto

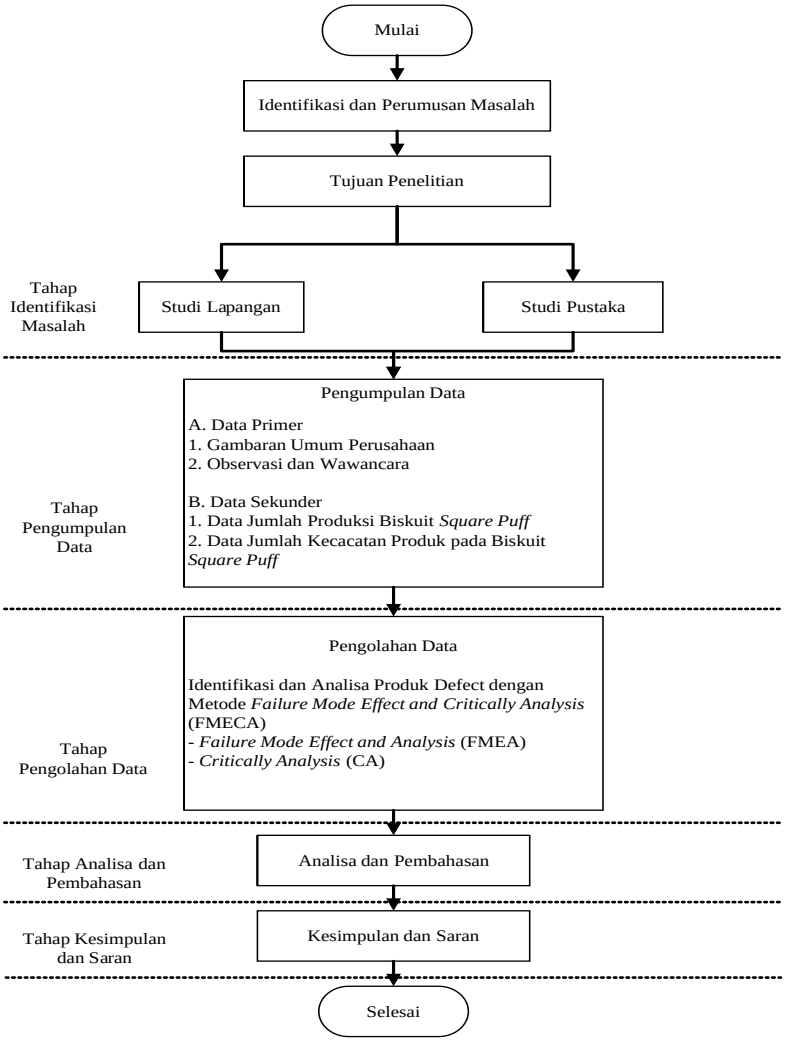
Diagram pareto adalah histogram data yang mengurutkan data dari frekuensi terbesar ke frekuensi terkecil. Bentuk grafik pareto tidak jauh berbeda dengan histogram. Sumbu horizontal adalah variabel kualitatif yang menunjukkan jenis cacat, dan sumbu vertikal adalah jumlah cacat dan persentase cacat [4]. Prinsip diagram pareto berlaku aturan 80/20 yang artinya 20% jenis kecacatan dapat menyebabkan 80% kegagalan proses [5]. Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil.

C. Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect* Diagram)

Diagram Ishikawa atau biasa disebut diagram tulang ikan (*Fishbone*) atau diagram sebab akibat (*Cause and Effect Diagram*) adalah diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah dalam suatu proses. Penyebab masalah seringkali disebabkan oleh lima unsur yaitu *Man*, *Methode*, *Machine*, *Material*, *and Environment* [6]. Kegunaan dari diagram sebab akibat adalah untuk menemukan faktor-faktor yang menyebabkan suatu masalah. Ketika suatu proses stabil, diagram memberikan indikasi penyebab yang perlu diselidiki untuk meningkatkan proses. Prinsip yang digunakan untuk membuat diagram sebab akibat ini adalah *brainstorming*.

METODE PENELITIAN

Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. *Flowchart* Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Dalam penelitian kali ini, langkah pertama yang dilakukan adalah pengumpulan data cacat produk secara langsung dari hasil observasi dan wawancara pada saat produksi berlangsung, tepatnya pada bagian produksi. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah jumlah produksi harian produk *square puff* dan jumlah cacat produk yang dihasilkan di setiap produksinya. Data didapatkan berdasarkan dari hasil laporan yang dibuat oleh divisi *packing* mulai bulan Juni 2021 hingga bulan Agustus 2021.

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan melalui 3 (tiga) tahapan. Pada tahap pertama identifikasi cacat menggunakan metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA) yang diolah dengan menentukan nilai *severity*, *occurrence*, *detection* untuk menghitung nilai RPN. Kemudian dilanjutkan dengan *Critically Analysis* (CA) yang digunakan untuk menentukan prioritas mode kegagalan. Pada tahap kedua, dilanjutkan dengan menggunakan diagram pareto untuk mengetahui prioritas utama dari mode kegagalan dan pada tahap ketiga menggunakan *fishbone* diagram untuk menentukan akar penyebab permasalahan dari cacat produk.

Metode *Failure Mode Effect and Critically Analysis* (FMECA)

Untuk mengevaluasi skor kegagalan, dapat dilakukan dengan menggunakan *Risk Priority Number* (RPN) [2]. Penentuan nilai RPN dilakukan dengan mengalikan antara nilai *severity*, *occurrence*, dan *detection* dimana nilai tersebut hasil dari identifikasi dari setelah melakukan observasi dan wawancara dengan bagian

MCOP (*Mixing*, *Cutting*, Oven, *Packing*) dan *Quality Control* (QC). Adapun perhitungan dari *Risk Priority Number* (RPN) ditujukkan pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Perhitungan RPN

Jenis Cacat	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	S	O	D	RPN
Cacat bentuk	Biskuit gandeng dan cetakan tidak jelas	Cacat bentuk	Cetak kurang tancap	5,7	6,3	3,3	118,5
Cacat bentuk	Dimensi biskuit tidak sesuai	Adonan kurang relaksasi	Tidak ada pemasangan blower dibawah *conveyor cutting*	4,6	5,3	3,0	73,14
Cacat bentuk	*Double* cetak	Adonan menempel pada mesin *rotary* cetak	Adonan terlalu lembek	5,0	5,0	2,6	65,0
Cacat bentuk	Biskuit melengkung/melipat	Adonan lengket di *roll press* cetak	Adonan terlalu lembek	6	6,3	3,6	136,08
Cacat Oven	Kontaminasi kotoran plat oven	Plat oven terkena lelehan gula, sisa minyak	Plat oven kotor hanya dapat dibersihkan saar produksi *off*	3,0	4,6	1,3	17,94
Gosong	Gosong baris tengah dan pinggir-pinggir	Suhu melebihi capai *setting*	Perubahan suhu oven yang tidak menentu	7,0	7,0	3,7	181,3
Packaging	Biskuit patah-patah saat masuk mesin *innerpack*	Biskuit terlalu keras	Cetakan kurang tancap	2,0	1,6	2,3	7,36
Warna	Biskuit terlalu putih/merah	Suhu kompor oven terlalu tinggi/rendah	Operator sering tidak mengontrol suhu oven	5,3	5,3	2,3	64,61
Warna	Biskuit belang	Adonan tidak homogen/tidak rata	Terdapat lubang pada *hopper* sho	5,6	6,3	3,3	116,42
Lain-lain	Biskuit *soft*/kurang matang	Jarak antara biskuit terlalu rapat	*Speed* conveyor oven dengan *speed* cetak tidak seimbang	6,7	7,0	3,0	140,7

Setelah didapatkan nilai RPN dari perhitungan *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA), maka dilakukan analisa lebih lanjut berdasarkan tabel *critically*. Apakah termasuk ke dalam (*Acceptable*) tidak adanya kendala, (*Tolerable*) tidak dijadikan prioritas perbaikan serta (*Unacceptable*) perlu dilakukan perbaikan. Hasil perhitungan dan Analisa FMECA ditujukkan pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil Perhitungan FMECA pada Produksi Biskuit *Square Puff*

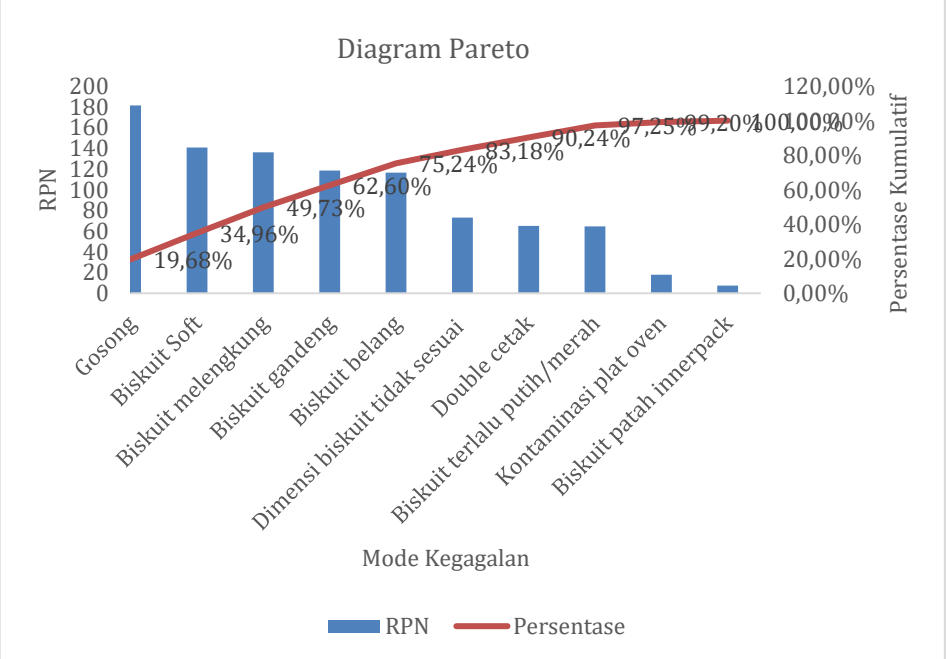
Jenis Cacat	Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	Penyebab Kegagalan	RPN	Derajat Kritis	Risiko
Cacat bentuk	Biskuit gandeng dan cetakan tidak jelas	Cacat bentuk	Cetak kurang tancap	118,5	*High*	*Unacceptable*
Cacat bentuk	Dimensi biskuit tidak sesuai	Adonan kurang relaksasi	Tidak ada pemasangan blower dibawah *conveyor cutting*	73,14	*Medium*	*Tolerable*
Cacat bentuk	*Double* cetak	Adonan menempel pada mesin *rotary* cetak	Adonan terlalu lembek	65,0	*Medium*	*Tolerable*
Cacat bentuk	Biskuit melengkung/melipat	Adonan lengket di *roll press* cetak	Adonan terlalu lembek	136,08	*High*	*Unacceptable*

Cacat Oven	Kontaminasi kotoran plat oven	Plat oven terkena lelehan gula, sisa minyak	Plat oven kotor hanya dapat dibersihkan saar produksi *off*	17,94	*Minor*	*Tolerable*
Gosong	Gosong baris tengah dan pinggir-pinggir	Suhu melebihi capai *setting*	Perubahan suhu oven yang tidak menentu	181,3	*High*	*Unacceptable*
Packaging	Biskuit patah-patah saat masuk mesin *innerpack*	Biskuit terlalu keras	Cetakan kurang tancap	7,36	*Minor*	*Tolerable*
Warna	Biskuit terlalu putih/merah	Suhu kompor oven terlalu tinggi/rendah	Operator sering tidak mengontrol suhu oven	64,61	*Medium*	*Tolerable*
Warna	Biskuit belang	Adonan tidak homogen/tidak rata	Terdapat lubang pada *hopper* sho	116,42	*High*	*Unacceptable*
Lain-lain	Biskuit *soft*/kurang matang	Jarak antara biskuit terlalu rapat	*Speed* conveyor oven dengan *speed* cetak tidak seimbang	140,7	*High*	*Unacceptable*

Berdasarkan hasil analis tabel didapatkan jenis cacat yang paling dominan atau paling kritikal melalui hasil FMECA pada proses produksi biskuit *Square Puff*. Dari hasil perhitungan nilai RPN tersebut didapatkan 5 mode kegagalan dengan kategori *High* dan beresiko tidak dapat diterima atau *unacceptable* yang dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan, yaitu cacat biskuit gosong, cacat biskuit *soft*, cacat bentuk seperti biskuit melipat/melengkung dan biskuit gandeng, serta warna biskuit belang.

Diagram Pareto

Fungsi dari diagram pareto ini adalah untuk mengurutkan tingkat kegagalan dari yang terbesar sampai ke yang terkecil. Urutan tingkat kegagalan tersebut memudahkan untuk menentukan titik kegagalan yang prioritas untuk dikaji mencari penyebab terjadinya kegagalan. Berdasarkan hasil analisa pada Tabel 3, terdapat 10 mode kegagalan, maka dapat ditentukan prioritas utama dengan menggunakan diagram pareto seperti terlihat pada Gambar 2. berikut ini.

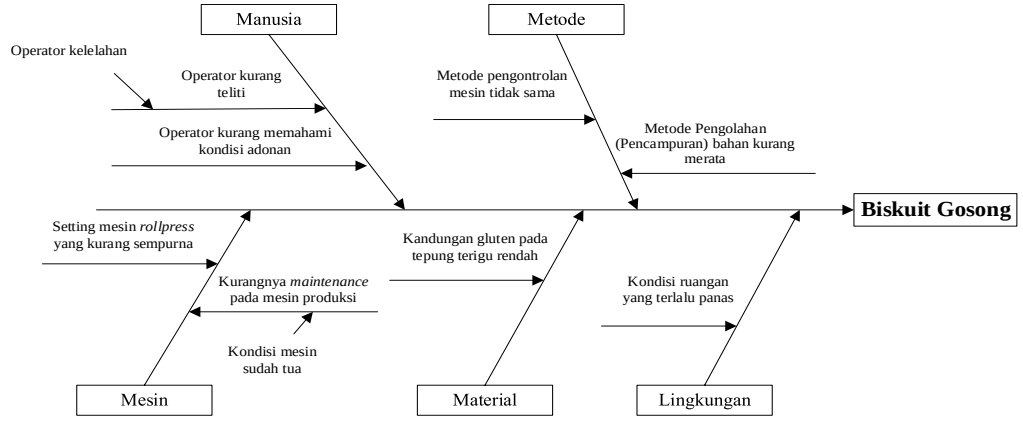


Gambar 2. Diagram Pareto berdasarkan Mode Kegagalan

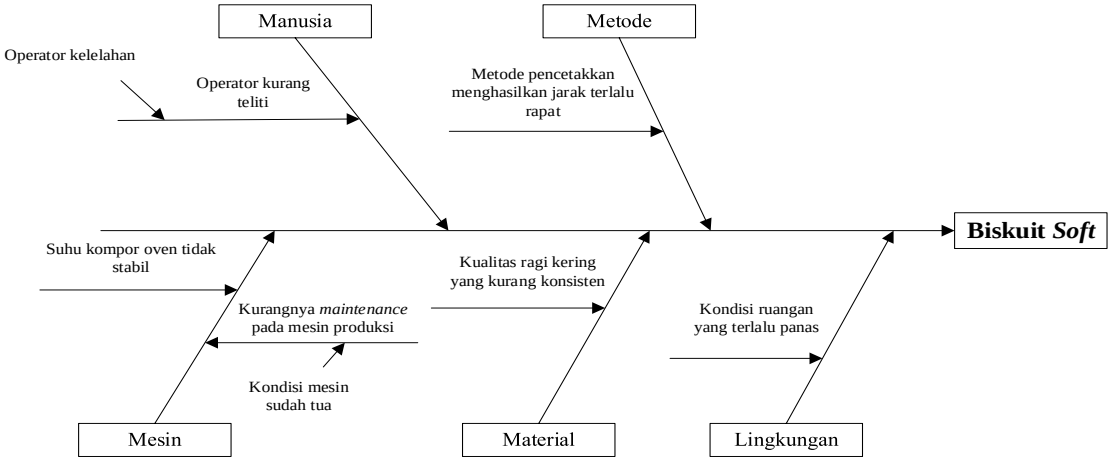
Berdasarkan prinsip *Pareto Chart* yang dikenal dengan prinsip 80/20 yang artinya 80% akibat disebabkan oleh 20% penyebab. Maka, terdapat 2 prioritas dari mode kegagalan yaitu biskuit gosong dengan bobot sebesar 19,68% dan biskuit *soft* dengan bobot sebesar 15,28%. Berdasarkan prinsip tersebut dapat disimpulkan bahwa bikuit gosong dan biskuit *soft* menjadi cacat yang paling kritis dalam dalam produksi biskuit *square puff*.

Diagram *Fishbone*

Berdasarkan hasil dari diagram pareto pada gambar 2. prioritas utama urutan nomor 1 dan 2 adalah biskuit gosong dan biskuit *soft*, mode kegagalan ini terjadi di proses pemanggangan/oven, dimana pada saat proses pemanggangan sering ditemukan permasalahan pada kompor atau mesin yang menyebabkan produk menjadi cacat. Analisa *cause and effect diagram* atau *fishbone* diagram digunakan untuk mengidentifikasi beberapa faktor yang menyebabkan cacat produk seperti dari faktor material, metode, manusia, mesin dan lingkungan. Berikut ini adalah *fishbone diagram* dari cacat produk biskuit gosong dan *soft*



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Diagram *Fishbone* Cacat Biskuit Gosong dan (b) Diagram *Fishbone* Cacat Biskuit *Soft*

IMPLIKASI MANAJERIAL

Hasil penelitian memperoleh 2 (dua) jenis cacat produk yang paling kritis yaitu biskuit gosong dan biskuit *soft*. Biskuit gosong dibedakan menjadi 2 (dua) jenis yaitu gosong pinggir dan gosong tengah. Menurut hasil observasi secara langsung, pada line D sangat sering ditemukan gosong pada bagian tengah terutama

4-5 baris tengah. Hal yang sangat sering terjadi adalah setelah cacat biskuit gosong terjadi, biasanya tidak lama akan timbul cacat lainnya yaitu biskuit *soft*. Biskuit *soft* atau kurang matang mempunyai ciri yang paling menonjol yaitu biskuit berwarna putih serta tebal dan bau khas yang menunjukkan bahwa biskuit kurang matang. Apabila cacat produk tersebut dibiarkan secara terus menerus, maka perusahaan akan mengalami kerugian akibat banyaknya cacat produk yang sering terjadi.
Kemudian hasil identifikasi penyebab terjadinya cacat biskuit gosong dan biskuit *soft* dengan menggunakan diagram *fishbone* didapatkan bahwa penyebab tersebut berasal dari faktor: manusia, mesin, material, metode dan lingkungan.

a. Pada biskuit gosong yaitu penyebab yang dihasilkan dari faktor material adalah kandungan gluten pada tepung terigu rendah dan komposisi adonan tidak sesuai. Penyebab yang dihasilkan dari faktor manusia adalah operator kurang teliti karena kelelahan, dan operator kurang memahami kondisi adonan. Penyebab yang dihasilkan dari faktor mesin adalah *setting* mesin *rollpress* yang kurang sempurna, dan usia mesin yang sudah lama. Penyebab yang dihasilkan dari faktor metode adalah metode pencampuran bahan kurang merata dan metode pengontrolan mesin tidak sama. Sedangkan penyebab yang dihasilkan dari faktor lingkungan adalah suhu ruangan yang tidak stabil.
b. Pada biskuit *soft* penyebab yang dihasilkan dari faktor material adalah kualitas ragi kering yang kurang konsisten. Penyebab yang dihasilkan dari faktor manusia adalah operator kurang teliti karena kelelahan. Penyebab yang dihasilkan dari faktor mesin adalah usia mesin yang sudah lama. Penyebab yang dihasilkan dari faktor metode adalah metode pencetakkan menghasilkan jarak yang terlalu rapat dan *Speed* conveyor *cutting* tidak seimbang dengan jalannya *speed* conveyor oven. Sedangkan penyebab yang dihasilkan dari faktor lingkungan adalah suhu ruangan yang tidak stabil.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 (dua) mode kegagalan yang diprioritaskan yaitu biskuit gosong dan biskuit *soft*. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan atau produk cacat yang paling kritis selama proses produksi, yaitu:

a. Faktor manusia yaitu operator kelelahan dan kurang memahami kondisi atau karakter adonan.
b. Faktor mesin yaitu *setting* mesin *roll press* kurang sempurna, kondisi mesin yang sudah tua, dan suhu kompor oven yang tidak stabil.
c. Faktor material yaitu kandungan *gluten* pada tepung terigu yang rendah dan kualitas ragi yang kurang konsisten.
d. Faktor metode yaitu metode pengolahan (pencampuran) bahan kurang merata atau homogen, metode pengontrolan mesin tidak sama, serta metode pencetakkan menghasilkan jarak yang terlalu rapat.
e. Faktor lingkungan yaitu kondisi ruang yang panas dikarenakan suhu oven yang terlalu panas terutama disaat siang hari. Mengakibatkan suhu oven semakin meningkat akibat panasnya cuaca disaat siang hari.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Mulyono, "Jurnal Ilmiah Widya Teknik Perancangan Preventive Maintenance dengan Menggunakan Metode *Failure Mode Effect and Critically Analysis* (FMECA)," vol. 17, hal. 80–86, 2018.
[2] A. Rahman dan F. Fahma, "Penggunaan Metode FMECA (*Failure Modes Effects Criticality Analysis*) Dalam Identifikasi Titik Kritis Di Industri Kemasan," *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 31 (1), hal. 110–119, 2021, doi: 10.24961/j.tek.ind.pert.2021.31.1.110.
[3] S. Rafsanjani, "Pengendalian Dan Perbaikan Kualitas Proses *Printing* Kemasan Produk Menggunakan Integrasi FMEA-TRIZ," 2018, [Daring]. Tersedia pada: http://repository.its.ac.id/id/eprint/50126.
[4] Suhaeri, "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (FAULT TREE ANALYSIS) Dan FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) Di PT. Indah Kiat Pulp & Paper, Tbk," hal 1-116, 2017.
[5] A. Basuki dan I. Chusnayaini, "MATRIK Identifikasi Resiko Kegagalan Proses Penyebab Terjadinya Cacat Produk dengan Metode FMEA-SAW," *Jurnal Manajemen dan Teknik Undustri-Produksi*, vol. XXII, no. 1, hal. 37–44, 2021, doi: 10.350587/Matrik.
[6] A. Wiswandani, D. Statistika, F. Matematika, dan S. Data, "Analisis Pengendalian Kualitas pada Proses

Making Produksi Diplomat *Mild Reborn* di PT . Gelora Djaja Surabaya," vol. 8, no. 2, hal. 2–9, 2019.