

PENINGKATAN KUALITAS PRODUK *NORMAL NOODLE* DENGAN METODE *SIX SIGMA* DAN *FUZZY FMEA*

Ririn Regiana Dwi Satya¹, Nurdeni²

¹ Departement of Industrial Engineering, Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia

² Departement of MIPA, Universitas Indraprasta PGRI, Indonesia)

Article Info

Article history:

Received April 24, 2022

Revised June 28, 2022

Accepted June 30, 2022

Keywords:

First six sigma

Second FMEA

Third Fuzzy Logic

Fourth keyword

Fifth keyword

ABSTRACT

PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk is one of the companies engaged in the food sector, namely producing instant noodles. Preliminary research shows that PT Indofood Tbk Sukses Makmur Tbk has products that are not suitable and are formed as a result of sampling the production process, sometimes even exceeding the standards set by the company. The four production processes are cutting, frying, cooling, and wrapping. The four processes produced several different defective products, namely: In the cutting process the defective products produced were 30,586 pcs, in the frying process as many as 21,569 pcs, in the cooling process as many as 11,735 pcs and in the wrapping process as many as 42,000 pcs. %. In improving the quality, Six Sigma and fuzzy FMEA methods are used. The results of calculations using the conventional FMEA method and the results of calculations with fuzzy logic for the value of FRPN using MATLAB software, it has different results, where the highest FRPN value is failure mode 1 (F1) or a risk factor for product defects because many noodle blocks are tucked away which can result in material wasteful with a value of 150 as a rating of 1. With this method, it is hoped that using the Six Sigma method and fuzzy FMEA the company can improve quality and reduce the percentage risk of defects in the production process.

*Copyright © 2022 Universitas Indraprasta PGRI.
All rights reserved.*

Corresponding Author:

Nurdeni,

Department of MIPA,

Universitas Indraprasta PGRI,

Jl. Nangka No. 58 C, Tanjung Barat, Jagakarsa, Jakarta Selatan.

Email: anien_thea@yahoo.co.id

1. PENDAHULUAN

Dalam era modern seperti sekarang ini, kebutuhan masyarakat akan berbagai macam produk pangan semakin meningkat. Semakin banyak produk pangan dengan tingkatan harga, kualitas, dan menawarkan kelebihan yang berbeda-beda. Salah satu kelebihan yang biasanya diperlihatkan sebuah produk ialah kemudahan dalam penyajian yang ditawarkan. Dan salah satu produk itu ialah *normal noodle* yang dikenal selain praktis juga memiliki kandungan gizi karbohidrat serta kalori. Setiap perusahaan yang memproduksi *normal noodle* pasti memiliki beberapa proses untuk membuat sebuah produk mi yang dapat dikonsumsi seorang konsumen dan memberikan kepuasan pada konsumen tersebut. Salah satu tujuan dan usaha perusahaan ialah meningkatkan produk dengan mengurangi pemborosan maupun *scrap*.

Usaha peningkatan produk pangan salah satunya dapat dilakukan dengan menghilangkan berbagai pemborosan (*waste*) dan mengurangi banyaknya *scrap* yang dihasilkan saat proses maupun setelah selesainya proses produksi. Salah satu *tools* atau metode yang dapat digunakan untuk mengurangi pemborosan bisa menggunakan konsep *green manufacturing* [1]. Perusahaan pangan mi selalu mencoba mengembangkan produknya dengan berbagai rasa dan kemasan yang menarik. Dalam proses produksi mi instant terdapat kendala yang cukup tinggi yaitu terhadap *scrap* yang ditimbulkan pada saat proses produksi. Oleh karena itu peningkatan produktivitas sangat diperlukan. Pengendalian kualitas yang baik akan menghasilkan produk yang sesuai standar konsumen secara terus menerus [2]. Salah satunya dengan menggunakan metode *six sigma* untuk mengendalikan dan meningkatkan kualitas produk.

Six Sigma adalah suatu alat manajemen baru yang digunakan untuk mengganti *Total Quality Management (TQM)*, yang sangat terfokus kepada pengendalian kualitas dengan mendalami sistem produksi perusahaan secara keseluruhan [3]. *Six sigma* bertujuan untuk, menghilangkan cacat produksi, memangkas waktu pembuatan produk, dan menghilangkan biaya. *Six sigma* juga disebut sistem *comprehensive*, maksudnya adalah strategi, disiplin ilmu, dan alat untuk mencapai dan mendukung kesuksesan bisnis[4]. *Six Sigma* disebut strategi karena terfokus pada peningkatan kepuasan pelanggan, disebut disiplin ilmu karena mengikuti model formal, yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) dan alat karena digunakan bersamaan dengan yang lainnya, seperti Diagram Pareto (*Pareto Chart*) dan histogram [5]. Kesuksesan peningkatan kualitas dan kinerja bisnis, tergantung dari kemampuan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah.

Six Sigma dapat diimplementasikan dengan *fuzzy FMEA*. *Fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk menentukan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* [4],[6]. Setelah diperoleh nilai efek kegagalan (S), peluang kegagalan (O) dan deteksi kegagalan (D) dari tahap FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), maka nilai tersebut dijadikan sebagai *input* dalam perhitungan *fuzzy*. Nilai *fuzzy RPN* tertinggi akan dijadikan usulan tindakan perbaikan. Penggunaan metode FMEA itu sendiri akan dapat mengidentifikasi potensi kegagalan yang timbul dalam proses produksi *normal noodle* dengan tujuan untuk meminimalkan resiko kegagalan produksi. Seberapa serius kondisi yang diakibatkan jika terjadi kegagalan, tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan dan metode apa yang sudah diterapkan untuk mengantisipasi kegagalan tersebut merupakan dasar untuk menentukan komponen penting untuk dilakukan tindakan perbaikan. Dari beberapa tindakan perbaikan yang didapat dari hasil pengolahan FMEA, kemudian metode FMEA diintegrasikan dengan metode *fuzzy* untuk mendapatkan prioritas.

PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pangan yang memproduksi mie instan. Pengamatan menunjukkan bahwa PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk terkadang menghasilkan produk dengan melebihi standar bahan baku yang telah ditentukan oleh perusahaan. Ini menunjukkan salah satu kecacatan produksi yang ada yaitu terbentuknya *scrap*. *Scrap* merupakan mie yang tidak lolos dibagian akhir yaitu pengemasan dikarenakan oleh berbagai macam hal yaitu *scrap* adonan, mie basah, HH (Hancur Halus) penggorengan, HH kotor, HH bersih, HP (Hancur Pecah) bersih. Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk menekan *scrap* pada produk adalah melakukan pendekatan untuk mengintegrasikan konsep *Lean Six Sigma* dan *Fuzzy FMEA* untuk mengidentifikasi penyebab potensial *defect* guna mengurangi produk *defect*. Berikut adalah data *reject* pada saat proses *cutting, frying, dan wrapping* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah *reject* pada shift 1 dan 2 selama 15 hari pada proses *cutting, frying, cooling, dan wrapping*

No	Proses Produksi	Jumlah Produksi	Jumlah Reject
1.	<i>Cutting</i>	1.277.609	30.586
2.	<i>Frying</i>	1.277.609	21.659
3.	<i>Cooling</i>	1.277.609	11.735
4.	<i>Wrapping</i>	1.277.609	42.000

Sumber : PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.

Berdasarkan data tersebut masih banyak terjadi *reject* pada proses *wrapping*, maka tujuan penelitian ini yaitu melakukan penelitian dengan metode *six sigma*, FMEA dan *fuzzy logic* agar perusahaan dapat meningkatkan kualitas serta menurunkan nilai persentase risiko kecacatan dan pemborosan pada proses produksi.

2. METODE

Six Sigma

Six Sigma adalah metodologi yang terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi pada proses sekaligus mengurangi *defect* pada produk dengan menggunakan pendekatan statistik dan Problem solving tools secara intensif [2], [3], [5]. Metodologi *six sigma* yaitu; pertama, *define*

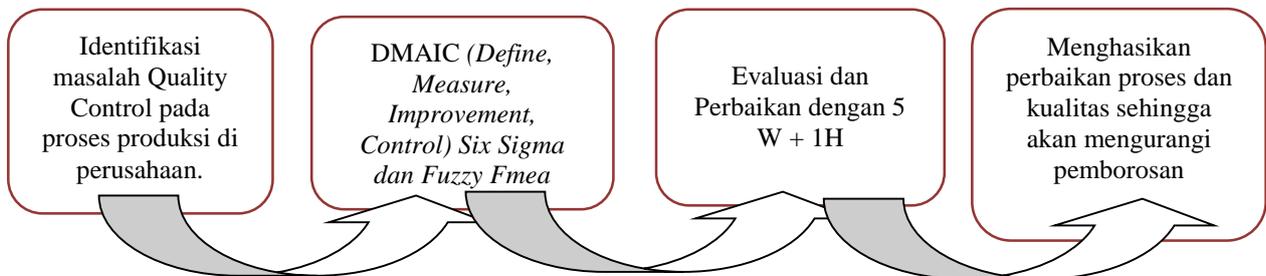
mengidentifikasi secara jelas problema-problema yang dihadapi; kedua, *measure* mendasarkan dan menyaring masalah, menekankan dua pertanyaan kunci yaitu apa fokus dan luas masalah dan apa data kunci yang dapat membantu mempersempit masalah; ketiga, *Analysis* merupakan fase DMAIC yang paling tidak dapat diprediksi; keempat, *Improve* fase meningkatkan proses dan menghilangkan sebab-sebab cacat; dan kelima, *Control* membantu mengurangi variabilitas, memonitor kinerja setiap saat, dan memungkinkan proses koreksi untuk mencegah penolakan [4].

Fuzzy Logic

Fuzzy Logic adalah suatu cara pengenalan yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output* dengan adanya batas yang tidak jelas atau batas yang tidak tegas [7], [8], [9].

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh engineers untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya [4], [10]. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode Observasi, yaitu dengan mengamati langsung alur proses produksi di PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk., khususnya pada mesin *wrapping*. Selain dengan observasi langsung, penulis juga melihat catatan hasil produksi dan jumlah *reject* yang sering terjadi pada mesin-mesin di PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. Selain observasi dan melihat data perusahaan, penulis juga bertanya langsung kepada operator, supervisor produksi dan supervisor lapangan. Dengan demikian penulis mendapatkan data yang dibutuhkan untuk menyusun laporan seminar, sehingga penulis mengumpulkan data terkait jumlah *reject* pada mesin *wrapping*, guna melakukan analisis kualitas produk *normal noodle* dengan menggunakan metode *six sigma*, *fuzzy logic*, FMEA, dan DMAIC.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

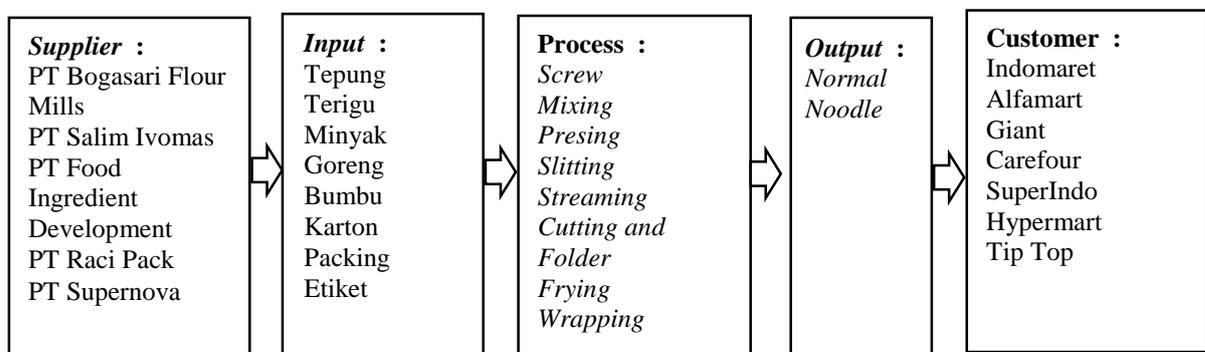
Sesuai dengan Gambar 1. peneliti akan merancang perbaikan proses pada pembuatan mie dengan memperhatikan kualitas produk yang dihasilkan, sehingga selain proses pembuatan dan jaminan akan kualitas produk pun akan lebih optimal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama dalam pengolahan data yaitu Tahap *Define*.

1. Tahap Define

Pada tahap pengolahan data metode pertama yaitu diagram *Supplier, Input, Process, Output, Customer* (SIPOC). Metode ini diurutkan proses pembuatan *normal noodle* dari supplier hingga customer. Diagram SIPOC dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram SIPOC

Sumber : PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk

Dari Diagram Diatas, PT Indofood CBP memesan Material *Normal Noodle* yaitu Tepung Terigu, Minyak Goreng, Bumbu, Karton *Packing* dan Etiket kepada Suplier PT Bogasari Flour Mills, PT Salim Ivomas, PT Food Ingredient Development, PT Raci Pack dan PT Supernova. Dan customer yang dituju dari PT Indofood adalah Indomaret, Alfamart, Carefour, Giant, SuperIndo, Hypermart dan Tip Top.

- a. Identifikasi kecacatan pada *Normal Noodle*
 Dalam proses pembuatan *Normal Noodle* terdapat kriteria kecacatan pada setiap proses produksinya. Berikut ini adalah Tabel 2. Karakteristik Kecacatan Proses Produksi

Tabel 2. Karakteristik Kecacatan Proses Produksi

Proses	Karakteristik Kualitas	Kriteria Cacat
<i>Cutting</i>	Pemotongan Mie Yang Sesuai Dengan Standar	Mie Basah
<i>Frying</i>	Penggorengan Mie Yang Sesuai Dengan Bentuk dan Standar	Hancur Halus
		Hancur Pecah
<i>Cooling</i>	Pendinginan Mie Yang Sesuai Dengan Standar	Hancur Halus
		Hancur Pecah
<i>Wrapping</i>	Pembungkusan Mie Yang Sesuai Dengan Standar	Hancur Halus Kotor
		Hancur Halus Bersih
		Hancur Pecah Kotor
		Hancur Pecah Bersih

Sumber : PT Indofood CBP Sukses Makmur

2. Tahap Measure

Dalam melakukan pengendalian kualitas secara statistik, langkah pertama yang akan dilakukan adalah membuat *check sheet*. *Check sheet* berguna untuk mempermudah proses pengumpulan data serta analisis. Selain itu pula berguna untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Berikut data produksi selama bulan September 2021 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Laporan Produksi dan Produk Cacat Pada Bulan September 2021

No.	Periode Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Produk Cacat	% Produk Cacat
1	<i>Cutting</i>	1.277.609	30.586	2,4%
2	<i>Frying</i>	1.277.609	21.659	1,7%
3	<i>Cooling</i>	1.277.609	11.735	0,9%
4	<i>Wrapping</i>	1.277.609	42.000	3,3%
Jumlah			105980	8,3%

Sumber : PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk

Dari Tabel 3 yang telah ditunjukkan, dapat dilihat jenis cacat yang sering terjadi adalah proses produksi *wrapping* (pengemasasn) dengan jumlah cacat sebanyak 42.000. Jumlah jenis proses produksi cacat *Cutting* (pemotongan) sebanyak 30.586. Selanjutnya adalah jenis proses produksi cacat *frying* (penggorengan) adalah 21.659. Dalam tahap measure, pengukuran dibagi menjadi dua tahap yaitu :

- a. Analisis Diagram Kontrol (P-Chart)

Data diambil dari PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk yaitu pengawasan kualitas yang diukur dari jumlah produk akhir. Pengukuran dilakukan dengan *Statistical Quality Control* jenis *P-Chart* terhadap produk akhir pada bulan September 2021. Jumlah eksemplar yang dihasilkan selama bulan September 2021 adalah sebesar

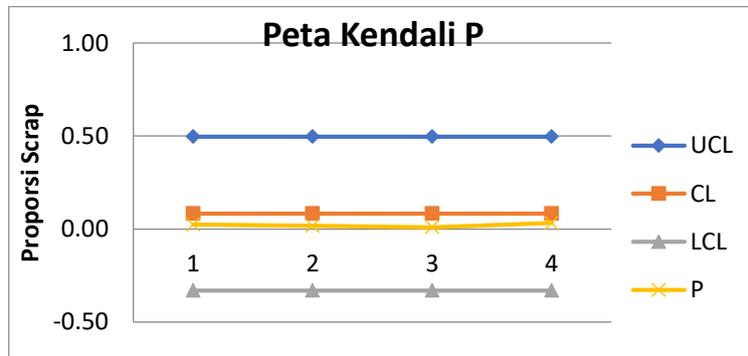
1.277.609, dan ditemukan produk cacat sebesar 105.980 eksemplar. Dari data-data tersebut dapat dibuat peta kendali p-charts adapun perhitungan peta kendali P dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Peta Kendali P

observasi ke-	Jumlah Sampel (n)	Total Cacat (np)	Presentase Cacat	CL	UCL	LCL
1	1.277.609	30.586	0,024	0,083	0,50	-0,33
2	1.277.609	21.659	0,017	0,083	0,50	-0,33
3	1.277.609	11.735	0,009	0,083	0,50	-0,33
4	1.277.609	42.000	0,033	0,083	0,50	-0,33

Sumber : Pengolahan Data

Dari hasil perhitungan Tabel 4. di atas, maka selanjutnya dapat dibuat peta kendali *p* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses pembuatan normal noodle defect tertinggi

Berdasarkan gambar peta kendali di atas dapat dilihat bahwa data yang diperoleh seluruhnya berada dalam batas kendali yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan pengendalian dari kerusakan yang stabil tetapi masih sangat tinggi yaitu sekitar 3,3 %. Hal juga menyatakan bahwa pengendalian kualitas di PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk memerlukan adanya perbaikan untuk menurunkan tingkat kecacatan sehingga mencapai nilai maksimal sebesar 0%.

b. Tahap pengukuran tingkat *Six Sigma* dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Untuk mengukur tingkat *Six Sigma* dari hasil produksi Harian Tribun Timur dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan oleh Gaspersz (2007:42) langkahnya sebagai berikut:

- 1) Menghitung DPU (*Defect Per Unit*)

$$DPU = \frac{\text{Total Kerusakan}}{\text{Total Produksi}}$$

- 2) Menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

$$DPMO = \frac{\text{Total Cacat Produksi}}{\text{Jumlah Produksi}} \times 1.000.000$$

- 3) Mengkonvesikan hasil perhitungan DPMO dengan tabel *Six Sigma* untuk mendapatkan hasil sigma.

Tabel 5. Pengukuran Tingkat Sigma Dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) Periode September 2021

Periode	Output Produksi	Jumlah Reject	DPO	DPMO	Nilai Sigma
1	1.277.609	30.586	0,02	23940,03	3,48
2	1.277.609	21.659	0,02	16952,76	3,62
3	1.277.609	11.735	0,01	9185,13	3,86
4	1.277.609	42.000	0,03	32873,91	3,34
Total		105980			
Rata-Rata			0,02	20737,96	3,57

Sumber : Pengolahan data

Dari hasil perhitungan pada table 4.5, bagian produksi PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk memiliki tingkat sigma 3.57 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 20737,96 untuk sejuta produksi. Hal ini

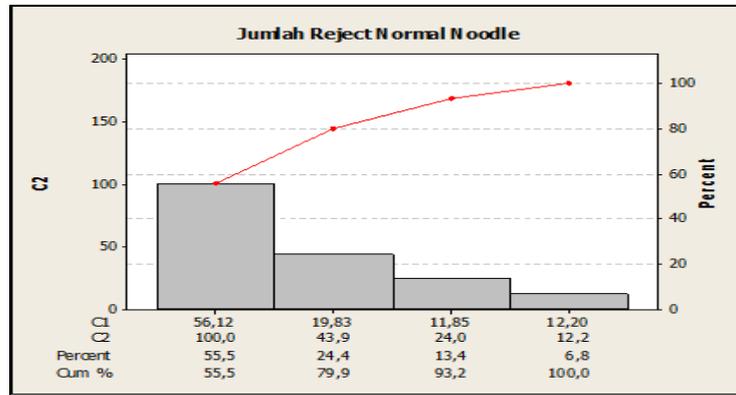
Peningkatan Kualitas Produk *Normal Noodle* Dengan Metode *Six Sigma* Dan *Fuzzy FMEA* (Ririn Regiana)

tentunya menjadi sebuah kerugian yang sangat besar apabila tidak ditangani sebab semakin banyak produk yang gagal dalam proses produksi tentunya mengakibatkan pembengkakan biaya produksi.

3. Tahap Analyze

a. Diagram Pareto

Data yang diolah untuk mengetahui persentase jenis produk yang di tolak. Hasil perhitungan dapat digambarkan dalam diagram pareto yang ditunjukkan pada gambar 4 sebagai berikut:

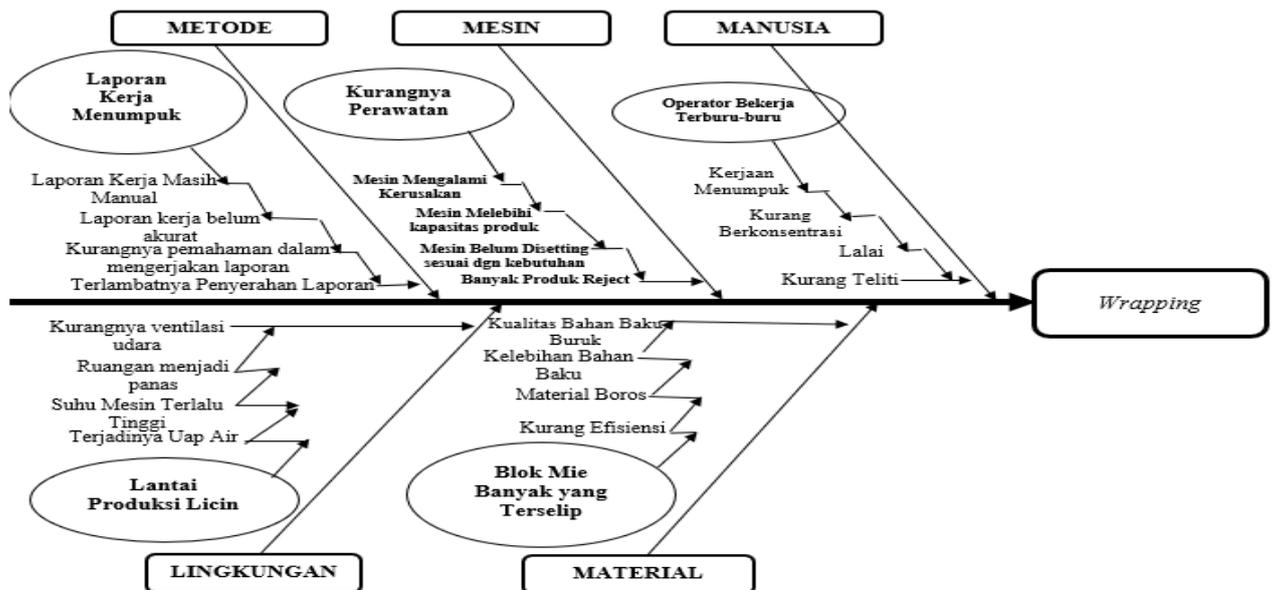


Gambar 4. Pareto Jumlah *Reject Normal Noodle*

Dari diagram pareto di atas, proses produksi yang memiliki tingkat kecacatan produk ada 4 yaitu *Cutting, Frying, Cooling* dan *Wrapping*. Penyebab paling utama kecacatan yaitu *Wrapping* dengan persentase dari total kecacatan adalah 56,21%. Jadi perbaikan dapat dilakukan dengan memfokuskan pada 1 jenis penyebab kecacatan terbesar yaitu pada proses *Wrapping*. Hal ini dikarenakan proses tersebut yang sering terjadi kecacatan pada PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk bulan September 2021.

b. Diagram Sebab-Akibat

Diagram sebab akibat memperlihatkan hubungan antara permasalahan yang dihadapi dengan kemungkinan penyebabnya serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan produk secara umum dapat digolongkan sebagai berikut:



Gambar 5. *Fishbone*

Sumber: Pengolahan Data

Setelah diketahui jenis-jenis kecacatan yang terjadi, maka PT Indofood CBP Sukses Makmur perlu mengambil langkah-langkah perbaikan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang serupa. Sebagai alat bantu

untuk mencari penyebab terjadinya kerusakan tersebut, digunakan diagram sebab akibat atau yang disebut *fishbone chart*. Adapun penggunaan diagram sebab akibat untuk menelusuri jenis masing-masing kecacatan yang terjadi.

4. Tahap *Improve*

Merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six sigma*. Setelah mengetahui penyebab kecacatan atas produk PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk, maka disusun suatu rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kerusakan produk dengan menggunakan Fuzzy FMEA dan analisis 5w + 1H. Analisis yang digunakan yang pertama yaitu FMEA, untuk analisis FMEA dalam menentukan skor dapat menggunakan tabel skor FMEA sehingga dapat dilakukan pengamatan terhadap permasalahan yang ada diperusahaan PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk Jakarta dan di dapatkan hasil FMEA pada Tabel 6.

Tabel 6. FMEA

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Deskripsi	<i>Mode Failure</i>	<i>of Cause Failure</i>	<i>of Effect Failure</i>	<i>Frequency of Occurrence</i>	<i>Degree of Severity</i>	<i>Chance of Detection</i>	<i>Risk Potential Number</i>	<i>Ranking</i>
Mengurangi Cacat Pada Wrapping	Kurangnya Perawatan	Tidak dibuatkan jadwal untuk perawatan mesin	Banyaknya produk cacat	4	5	9	180	2
	Operator kerja terlalu terburu-buru	Target produksi yang menumpuk	Kurang teliti	9	5	6	270	1
	Lantai Produksi Licin	Uap air dari mesin	suhu mesin yang terlalu tinggi	3	7	6	126	4
	Blok Mie Banyak yang Terselip	Kurang efisiensi	material boros	8	2	3	48	5
	Laporan kerja yang menumpuk	Terlambatnya penyerahan laporan	laporan kerja yang masih manual	4	6	6	144	3

Sumber : Pengolahan data

Setelah dilakukan analisis FMEA, langkah selanjutnya yaitu analisis Fuzzy. Langkah awal untuk pengerjaan fuzzy yaitu Melakukan identifikasi masalah yang berhubungan dengan kualitas produk yang ada di Normal *Noodle*. Mengumpulkan data terkait kualitas produk, diantaranya parameter-parameter resiko cacat pada produk yang dibatasi pada parameter *severity* dan *occurrence*. Selain itu parameter *detection* digunakan sebagai data yang akan diproses lebih lanjut. Melakukan *brainstorming* dengan pakar terkait hubungan keterkaitan untuk aturan *IF* dan *THEN*. Masing-masing parameter terdiri dari 3 tipe seperti yang terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Parameter *Fuzzy*

No	Severity (S)	Occurance (O)	Detection(D)	Risiko Kecacatan
1	Rendah [0, 2, 4] kali	Rendah [0, 2, 4] kali	Rendah [0, 2, 4] kali	Kurang Baik [0, 45, 100]
2	Sedang [3, 5, 7] kali	Sedang [3, 5, 7] kali	Sedang [3, 5, 7] kali	Sedang [99.99, 150, 200]
3	Tinggi [6, 8, 10] kali	Tinggi [6, 8, 10] kali	Tinggi [6, 8, 10] kali	Baik [200, 250, 300]

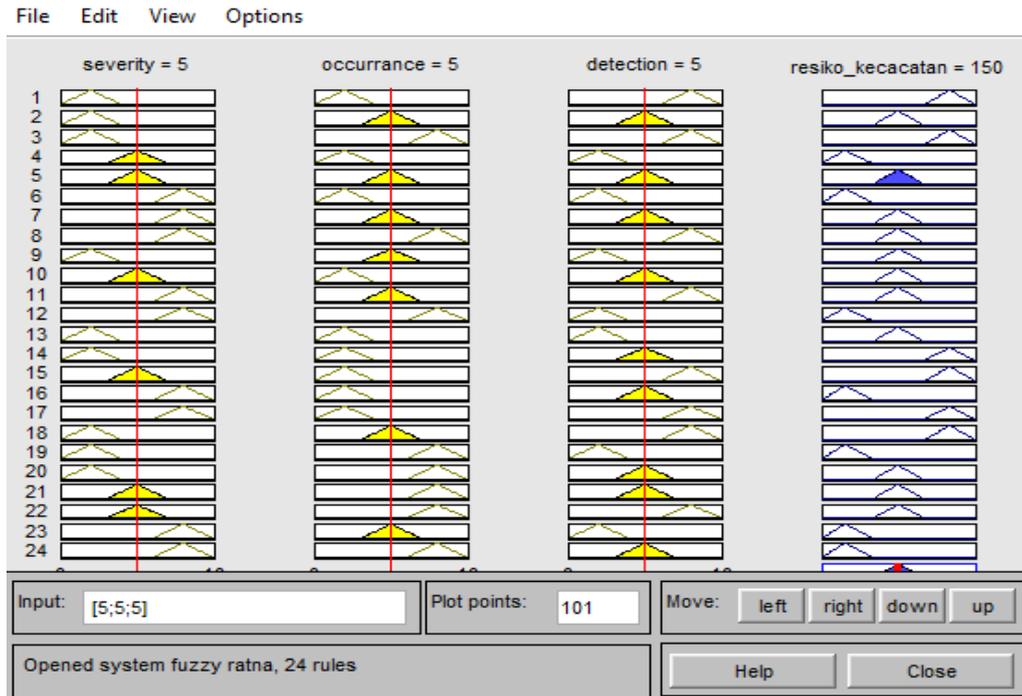
Sumber: Pakar Manajer Produksi

Dari Gambar 4.7 di atas, dipilih input *Severity* untuk dibuat fungsi keanggotaan yang lebih detail, yaitu untuk fungsi keanggotaan **rendah, sedang dan tinggi**, yang ketiganya mempunyai range antara 0-10 kali. Untuk fungsi keanggotaan **rendah** tipe variabelnya adalah segitiga dengan parameternya [0, 2, 4] kali, sedangkan fungsi keanggotaan **sedang** tipe variabelnya adalah segitiga dengan parameternya [3, 5, 7] kali dan fungsi keanggotaan **tinggi** tipe variabelnya adalah segitiga dengan parameternya [6, 8, 10] kali.

Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa peringkat pertama yang sering terjadi yaitu pada manusia, mesin dan metode. Dan dibawah ini adalah menurut ahli pakar dari Manajer Produksi. Berikut ini adalah SOD penilaian dari pakar manajer produksi.

- a. *If (severity is rendah) and (occurance is rendah) and (detection is tinggi) than (kualitas is baik)*
- b. *If (severity is rendah) and (occurance is sedang) and (detection is sedang) than (kualitas is sedang)*
- c. *If (severity is rendah) and (occurance is tinggi) and (detection is tinggi) than (kualitas is baik)*
- d. *If (severity is sedang) and (occurance is rendah) and (detection is rendah) than (kualitas is kurang baik)*
- e. *If (severity is sedang) and (occurance is sedang) and (detection is sedang) than (kualitas is sedang)*
- f. *If (severity is tinggi) and (occurance is rendah) and (detection is rendah) than (kualitas is kurang baik)*
- g. *If (severity is tinggi) and (occurance is sedang) and (detection is sedang) than (kualitas is sedang)*
- h. *If (severity is tinggi) and (occurance is tinggi) and (detection is tinggi) than (kualitas is sedang)*
- i. *If (severity is rendah) and (occurance is sedang) and (detection is rendah) than (kualitas is sedang)*
- j. *If (severity is sedang) and (occurance is rendah) and (detection is sedang) than (kualitas is sedang)*
- k. *If (severity is tinggi) and (occurance is sedang) and (detection is tinggi) than (kualitas is sedang)*
- l. *If (severity is tinggi) and (occurance is tinggi) and (detection is rendah) than (kualitas is kurang baik)*
- m. *If (severity is rendah) and (occurance is rendah) and (detection is rendah) than (kualitas is sedang)*
- n. *If (severity is rendah) and (occurance is rendah) and (detection is sedang) than (kualitas is baik)*
- o. *If (severity is sedang) and (occurance is rendah) and (detection is tinggi) than (kualitas is baik)*
- p. *If (severity is tinggi) and (occurance is rendah) and (detection is sedang) than (kualitas is kurang baik)*
- q. *If (severity is tinggi) and (occurance is sedang) and (detection is tinggi) than (kualitas is baik)*
- r. *If (severity is rendah) and (occurance is sedang) and (detection is tinggi) than (kualitas is baik)*
- s. *If (severity is rendah) and (occurance is tinggi) and (detection is rendah) than (kualitas is kualitas baik)*
- t. *If (severity is rendah) and (occurance is tinggi) and (detection is sedang) than (kualitas is sedang)*
- u. *If (severity is sedang) and (occurance is tinggi) and (detection is sedang) than (kualitas is sedang)*
- v. *If (severity is sedang) and (occurance is tinggi) and (detection is tinggi) than (kualitas is sedang)*
- w. *If (severity is tinggi) and (occurance is sedang) and (detection is rendah) than (kualitas is kurang baik)*
- x. *If (severity is tinggi) and (occurance is tinggi) and (detection is sedang) than (kualitas is kurang baik)*
- y. *If (severity is rendah) and (occurance is rendah) and (detection is tinggi) than (kualitas is baik)*
- z. *If (severity is sedang) and (occurance is sedang) and (detection is tinggi) than (kualitas is baik)*
- aa. *If (severity is sedang) and (occurance is sedang) and (detection is rendah) than (kualitas is kurang baik).*

Hasil optimasi dengan memisalkan S, O dan D dimisalkan 5, 5 dan 5, maka resiko kecacatan diperlukan dengan sistem pengambilan keputusan ini adalah 150 dimana resiko kecacatan tersebut dapat diterima. Hasil program ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Optimasi SOD
 Sumber : Pengolahan Data

Dari hasil optimasi SOD pada Gambar 7 diatas dapat dihasilkan perhitungan untuk nilai FRPN pada permasalahan tersebut. Berikut nilai FRPN dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Fuzzy

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Deskripsi	Mode of Failure	Cause of Failure	Effect of Failure	Frequency of Occurrence	Degree of Severity	Chance of Detection	Fuzzy Risk Potential Number	Ranking
Mengurangi Cacat Pada Wrapping	Kurangnya Perawatan	mesin mengalami kerusakan	banyaknya produk cacat	4	3	1	48,9	4
	Operator kerja terlalu terburu-buru	lalai	kurang teliti	6	3	3	150	1
	Lantai Produksi Licin	uap air dari mesin	suhu mesin yang terlalu tinggi	4	3	6	150	2
	Blok Mie Banyak yang Terselip	kurang efisiensi	material boros	4	3	3	48,9	3
	Laporan kerja yang menumpuk	terlambatnya penyerahan laporan	laporan kerja yang masih manual	3	6	5	150	5

Sumber: Pengolahan Data

Setelah dilakukan perhitungan kemudian dianalisis dari perhitungan tersebut dengan menggunakan analisis 5w+1h. Berikut adalah tabel 5w+1h :

Tabel 9. 5W+1H

Akar Permasalahan (Manusia)	Who (Siapa)	What (Apa)	Where (Dimana)	When (Kapan)	Why (Mengapa)	How (Bagaimana)
Operator kerja terlalu terburu-buru	Operator pada mesin <i>Wrapping</i>	Diberikan arahan kepada operator agar fokus dalam bekerja	Dilantai Produksi	Pada saat jam operasional pabrik berjalan	Agar Operator fokus dalam bekerja	Melakukan pelatihan terhadap operator mengenai pentingnya pentingnya berkonsentrasi pada saat bekerja
Akar Permasalahan (Mesin)	Who (Siapa)	What (Apa)	Where (Dimana)	When (Kapan)	Why (Mengapa)	How (Bagaimana)
Kurangnya Perawatan	Maintenance	Dibuatnya jadwal ulang untuk perawatan mesin	Dilantai Produksi	Empat kali dalam Satu bulan	Agar Pada saat proses produksi mesin tidak mengalami rusak	Membuat jadwal ulang pada perawatan mesin
Akar Permasalahan (Metode)	Who (Siapa)	What (Apa)	Where (Dimana)	When (Kapan)	Why (Mengapa)	How (Bagaimana)
Laporan kerja yang menumpuk	<i>Section</i> Produksi	Membuat SOP dan memberikan sanksi tegas pada pelanggaran terhadap proses produksi	Dilantai Produksi	Sebelum berjalannya proses produksi	Agar laporan pada produksi berjalan dengan lancar	Membuat SOP dan memberikan sanksi tegas pada pelanggaran terhadap proses produksi

Sumber: Pengolahan Data

5. Tahap Control

Merupakan tahap analisis terakhir dari proyek *six sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan meliputi:

- Melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara berkala
- Melakukan pengawasan terhadap bahan baku dan karyawan bagian produksi agar mutu barang yang dihasilkan lebih baik.
- Melakukan pencatatan dan penimbangan seluruh produk catat setiap hari dari masing-masing jenis dan mesin, yang dilakukan oleh karyawan dalam proses produksi.
- Melaporkan hasil penimbangan produk cacat berdasarkan *type* produk catat kepada supervisor.

Total produk cacat dalam periode satu bulan dicantumkan dalam *montly manager. Scorecard* atas pertanggung jawaban manajer produksi untuk dilaporkan *general manager*.

4. PENUTUP

Penelitian yang dilakukan di PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk, penulis dapat menemukan permasalahan dan dapat memberi kesimpulan sebagai berikut:

- Dari keempat proses produksi tersebut yang sering terjadi kecacatan ialah *cutting, frying, cooling* dan *wrapping*. Pada keempat proses tersebut dihasilkan sejumlah produk cacat yang berbeda, yaitu: Pada proses *cutting* produk cacat yang dihasilkan sebanyak 30.586 pcs, pada proses *frying* sebanyak 21.569 pcs, pada proses *cooling* sebanyak 11.735 pcs dan pada proses *wrapping* sebanyak 42.000 pcs.
- Dari hasil perhitungan dengan metode FMEA konvensional diperoleh yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah faktor risiko kecacatan produk karena operator kerja terlalu terburu-buru yang dapat mengakibatkan kurang telitinya pekerjaan dengan nilai sebesar 270 sebagai peringkat 1. Dan dari hasil perhitungan dengan logika *fuzzy* untuk nilai FRPN dengan menggunakan software MATLAB memiliki hasil yang sama, dimana nilai FRPN tertinggi adalah faktor risiko kecacatan karena operator kerja terlalu terburu-buru yang dapat mengakibatkan kurang telitinya pekerjaan dengan nilai sebesar 150 sebagai peringkat 1.
- Akar-akar permasalahan pada proses produksi disebabkan karena manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Dimana akar permasalahan yang disebabkan manusia karena operator yang bekerja terburu-buru, yang disebabkan mesin karena kurangnya perawatan, yang disebabkan metode karena laporan kerja yang menumpuk, yang disebabkan material karena blok mie banyak yang terselip, sedangkan yang disebabkan lingkungan karena lantai produksi yang licin. Akar-akar permasalahan ini

yang menyebabkan banyaknya produk cacat pada setiap proses produksi. Oleh karena itu dilakukanlah perbaikan.

4. Hal yang sebaiknya dilakukan perbaikan pada manusia dengan cara melakukan pelatihan terhadap operator mengenai pentingnya berkonsentrasi pada saat bekerja. Perbaikan mesin sebaiknya dilakukan dengan cara membuat jadwal ulang pada perawatan mesin dan untuk metode dilakukan perbaikan dengan cara membuat SOP dan memberikan sanksi tegas pada pelanggaran terhadap proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. F. Ikatrinasari, S. Hasibuan, and K. Kosasih, "The implementation lean and green manufacturing through sustainable value stream mapping," in *IOP Conference series: materials science and engineering*, 2018, vol. 453, no. 1, p. 012004: IOP Publishing.
- [2] M. Kholil and E. D. Prasetyo, "Tinjauan Kualitas pada Aerosol Can Ø 65 X 124 dengan Pendekatan Metode Six Sigma pada Line ABM 3 Departemen Assembly," *Sinergi*, vol. 21, no. 1, pp. 53-58, 2017.
- [3] S. Koeswara and H. R. Ardianto, "Implementasi Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Sandal Di CV. Sancu Creative Indonesia," *SINERGI*, vol. 17, no. 3, pp. 274-280, 2013.
- [4] M. S. D. Ellianto, P. B. Santoso, and A. A. a. Sonief, "Usulan Penerapan Lean Six Sigma, Fmea Dan Fuzzy Untuk Meningkatkan Kualitas Produk Botol Sabun Cair," *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [5] M. Mustakim, S. Soeparman, and S. Surachman, "Implementasi Lean Six Sigma, Multi Atribut Failure Mode Analysis, Dan Fuzzy Analitic Hierarchy Process Untuk Mengidentifikasi Penyebab Potential Defect Pada Produk Particle Board," *Journal of Engineering and Management in Industrial System*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [6] A. Kaufman and M. M. Gupta, *Introduction to fuzzy arithmetic*. Van Nostrand Reinhold Company New York, 1991.
- [7] S. Kusumadewi and H. Purnomo, "Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan," 2004.
- [8] T. D. Marimin, S. Hidayat, D. N. U. Suharjito, S. Martini, and R. Astuti, *Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan Fuzzy dalam Manajemen Pasok*. PT Penerbit IPB Press, 2013.
- [9] S. Kusumadewi, "Artificial intelligence (teknik dan aplikasinya)," *Yogyakarta: Graha Ilmu*, vol. 278, 2003.
- [10] R. A. Roesmasari, I. Santoso, and S. Sucipto, "Strategi Peningkatan Kualitas Leather Dengan Metode Lean Six Sigma Dan Fuzzy Fmea (Studi Kasus Di Sumber Rejeki)," *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 19, no. 3, pp. 183-192, 2018.