

IDENTIFIKASI TINGKAT KECACATAN KEMASAN MIE INSTANT SOTO MENGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN FMEA PADA PT. XYZ

IDENTIFICATION OF DEFECT LEVEL OF SOTO INSTANT NOODLE PACKAGING USING SIX SIGMA AND FMEA METHODS AT PT. XYZ

Aprilia Catur Pratiwi¹, Hidayat², Efta Dhartikasari Priyana³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik,
Indonesia

Email: aprilliacatur2003@gmail.com, hidayat@umg.ac.id, eftadhartikasari@umg.ac.id

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi mie instan, dalam proses produksinya melibatkan pengemasan mie beserta tambahan bumbu sesuai dengan variasi beragam rasa. Namun, dalam proses tersebut, terjadi berbagai jenis cacat produk, seperti masalah pada suhu atau sambungan, kebocoran bumbu oil dalam kemasan, gencet bumbu, gencet mie, serta kesalahan cetak tanggal kedaluwarsa. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi cacat produk menggunakan metode Six Sigma dan FMEA. Berdasarkan analisis data, produk mie Instan soto memiliki nilai sigma sebesar 4,96. Selain itu, nilai RPN tertinggi ditemukan pada masalah suhu atau sambungan, dengan faktor manusia (man) sebagai penyebab utama, mencapai nilai 504. Sementara itu, kebocoran bumbu oil dalam kemasan juga memiliki nilai RPN tertinggi sebesar 576, yang juga disebabkan oleh faktor manusia (man).

Kata Kunci: Mie Instan, Six Sigma, FMEA, RPN

ABSTRACT

PT XYZ is a company that produces instant noodles, and the production process involves packaging the noodles along with additional seasonings according to various flavors. However, in the process, there are various types of product defects, such as problems with temperature or joints, leakage of seasoning oil in the packaging, squeezing of seasonings, squeezing of noodles, and misprinting of expiration dates. This study aims to reduce product defects using Six Sigma and FMEA methods. Based on data analysis, Instant soto noodle products have a sigma value of 4.96. In addition, the highest RPN value was found in temperature or connection problems, with human factor (man) as the main cause, reaching a value of 504. Meanwhile, leakage of seasoning oil in the packaging also has the highest RPN value of 576, which is also caused by human factors.

Keywords: Instant Noodles, Six Sigma, FMEA, RPN

PENDAHULUAN

PT. XYZ suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri makanan dalam kemasan dengan produk unggulannya yaitu produksi mie instan dengan produk unggulan rasa soto. Dalam produksinya PT. XYZ tidak lepas dari masalah masalah yang menyebabkan kecacatan produk terutama proses packing mie. (Rahayu & Bernik, 2020)

Definisi kualitas secara internasional dalam BS EN ISO 9000 adalah tingkat yang menunjukkan serangkaian

karakteristik yang melekat dan memenuhi ukuran tertentu Mendefinisikan kualitas secara sederhana sebagai 'kesesuaian untuk digunakan'. produk cacat dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu sulitnya pengerjaan, produk cacat yang sifatnya normal dan kurangnya pengendalian dalam proses produksi di perusahaan. (Akhmad Iqbal Fauzia1, 2019). Defect (Kecacatan) Merupakan kegagalan untuk memberkan apa yang diinginkan oleh pelanggan. Dalam proses pengepakan mie tersebut terdapat 7 jenis kecacatan yaitu:

Tabel 1 Defact Produk jenis kecacatan

N0	Jenis Cacat	Simbol	Jumlah Cacat	Presentase Cacat	Presentase Kumulatif
1	Suhu Sambungan Bumbu oil bocor dalam kemasan	SG	191	16%	16%
2	Gencet mie	BK	184	16%	16%
3	Sayat	GM	173	15%	15%
4	Potongan Mie	S	152	13%	13%
5	Salah cetak tanggal kadaluarsa	PM	159	14%	14%
6	Gencet Bumbu	K	154	13%	13%
7		GB	152	13%	13%
JUMLAH			1165	100%	100%

Adapun pengolahan data, Implementasi dari Six Sigma meliputi 5 aktivitas, yaitu Define (D), measure (M), analyze (A), improve (I), control (C) atau lebih dikenal dengan DMAIC. Berbagai observasi terkait six sigma telah dilakukan dengan menggunakan berbagai alat kualitas di setiap tahap.(Sausan et al., 2022) Oleh karena itu, penulis melakukan observasi menggunakan metode tersebut, dikombinasikan dengan metode FMEA, dengan tujuan mengurangi cacat pada produk kemasan mie instan soto di PT. XYZ, serta mengidentifikasi jenis kecacatan yang dominan dan faktor-faktor penyebabnya.(Pahmi, 2020)

METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diambil dari jumlah produksi pada periode Januari 2023 hingga April 2024. Data tersebut akan dianalisis untuk mengidentifikasi jumlah dan jenis kecacatan menggunakan metode six sigma dan FMEA. (Rinjani et al., 2021)

Six Sigma

Six sigma adalah sebagai metode untuk meningkatkan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor penyebab offgrade dan kesalahan, untuk meningkatkan produktivitas, untuk memenuhi kebutuhan pelanggan secara efektif, dan untuk mendapatkan pengembalian investasi yang

lebih baik dalam hal produksi. (Badariah et al., n.d.)

Ada 6 keunggulan dari metode Six sigma, diantaranya seperti meminimalkan cacat, memperbaiki kinerja, Meningkatkan kepuasan konsumen, mengurangi perbedaan.(Bahauddin & Latif, 2022)

Pada perhitungan six sigma adapun tahapan yang harus dilakukan sebagai berikut:

Menentukan Supplier, Input, Process, Output, dan Customer (SIPOC)

SIPOC adalah alat yang membantu dalam menggambarkan aliran informasi, material, dan nilai dalam sebuah proses. Ini membantu dalam mengidentifikasi pemangku kepentingan kunci.(Ari Zaqi Al-Faritsy1, 2022). memahami kebutuhan pelanggan, dan menemukan areaarea penting yang mempengaruhi kualitas dan efisiensi proses.(Sri Lestari, 2020)

Critical to Quality (CTQ)

Critical to Quality (CTQ) merupakan atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan.(Ramadhan, 2021). CTQ merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek-praktek yang berdampak langsung terhadap kepuasan pelanggan.(Fithri, 2019)

Digaram Pareto

Diagram Pareto merupakan salah satu alat analisis yang penting dalam metodologi Six Sigma. Konsep ini berasal dari prinsip Pareto yang menyatakan bahwa sebagian kecil dari penyebab umumnya menyumbang untuk sebagian besar masalah dalam suatu sistem.(Irwan Indrawansyah1 2019). Dengan menggunakan Diagram Pareto, praktisi Six Sigma dapat mengidentifikasi dan memprioritaskan faktor-faktor utama yang menyebabkan masalah atau ketidaksempurnaan dalam proses. (Roma & Nst, 2013).

Fishbone

Diagram Fishbone, juga dikenal sebagai diagram sebab-akibat atau diagram Ishikawa, adalah alat visual yang digunakan untuk menganalisis dan memvisualisasikan semua potensi penyebab yang mungkin dari suatu masalah atau kejadian tertentu. (Nugroho et al., 2021).

Control Chart

Control Chart merupakan suatu Quality Tool yang dapat digunakan untuk mendeteksi apakah sebuah proses tersebut dalam kondisi terkontrol secara statistik (statistically stable) atautkah tidak. (Sausan et al., 2022).

Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) adalah salah satu metode yang tidak hanya digunakan untuk mengidentifikasi masalah dalam proses produksi, tetapi juga memberikan saran untuk perbaikan kerja dan pengumpulan data yang relevan. FMEA merupakan pendekatan sistematis yang membantu para insinyur untuk mengidentifikasi modus kegagalan potensial serta dampaknya. (Fithri, 2019).

Cara Menentukan Langkah nilai – nilai Severity (S), Occurance (O), Detection (D), dan RPN

Severity (S)

Keparahan merujuk pada tingkat seriusnya dampak dari suatu kegagalan. Penilaian ini hanya relevan untuk efek yang ditimbulkan. Keparahan dapat dikurangi dengan melakukan perubahan pada desain. Jika perubahan tersebut dapat dilakukan, kemungkinan kegagalan dapat diminimalkan. (Badariah et al., n.d.).

Occurance (O)

Kejadian merujuk pada seberapa sering kegagalan terjadi.

Detection (D)

Detection digunakan untuk mendeteksi penyebab potensial, deteksi adalah alat kontrol. Identifikasi metode yang digunakan untuk menghindari atau menemukan modus sumber kegagalan. (Priambodo et al., 2021).

Risk Priority Number (RPN)

Risk Priority Number (RPN) adalah ukuran untuk menentukan prioritas risiko, yang diperoleh dengan mengalikan tingkat keparahan, frekuensi kejadian, dan efektivitas deteksi. RPN ditetapkan sebelum.

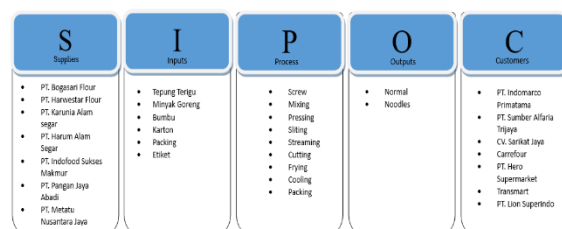
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap selanjutnya, setelah adanya pengumpulan data melalui kuisisioner terhadap para pekerja yang ada di tempat peneitian, selanjutnya yaitu proses pengolahan data, dengan tujuan untuk menentukan nilai kecacatan yang telah ditemukan dan untuk penyelesaian menggunakan diagram sebab-akibat.

Define

Tahap pertama atau awal dengan tujuan untuk memfokuskan, pengidentifikasian, serta penggambaran sedikit proses kegiatan menggunakan Diagram SIPOC yang menjelaskan dari mulai supplier, input, proses serta yang terakhir ialah output.

Berikut merupakan diagram SIPOC yang digunakan dalam penelitian ini:



Measure

Pada tahap ini merupakan tahapan 4 aktivitas utama yang harus dilakukan, antara lain:

1. Pengidentifikasian *Critical To Quality* CTQ dan juga penyebabnya

2. Pembuatan peta kendli untuk mengetahui penyimpangan serta kecacatan
3. Perhitungan dari six sigma dan nilai DPMO
4. Tahapan hitung dari diagram pareto untuk menentukan tingkat kerusakan.

Tabel 2 CTQ Pentebab terjadinya kecacatan

No.	CTQ	Penyebab
1.	Potongan Mie	Adanya kemasan yang huruf terpotong, hingga timbul kecacatan
2.	Gencet Bumbu	Disebabkan adanya pemasangan bumbu tidak pas atau tidak rapi.
3.	Gencet Mie	Disebabkan adanya pemasangan bumbu yang tidak pas atau tidak rapi
4.	Sayat	Adanya mesin yang tidak sinkron, bearing camplower tidak berputar, infite goyang dan keras
5.	Suhu/ Sambungan	Adanya suhu tidak standar dari long sealer dan end sealer sehingga tidak lengket, kemasan tersayat.
6.	Salah cetak tanggal kadaluarsa	Salah cetak tidak sesuai produksinya
7.	Bumbu oil bocor dalam kemasan	Bumbu oil bocor dan mengenai mie.

Peta Kendali

Pada tahap ini terdapat tahapan untuk perhitungan dengan menentukan nilai UCL dan juga LCL. Untuk menetapkan batas kendali (BKA) dan batas kendali bawah (BKB), langkah-langkah berikut merupakan untuk perhitungan menentukan nilai rata-rata bagian cacat. Dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini:

1. Nilai tengah bagian yang rusak (\bar{P})

$$\begin{aligned} \bar{P} &= \text{Total kerusakan/ total barang yang diproduksi} \\ &= \\ &= \\ &= 0,1854 \end{aligned}$$

2. Menentukan batas kendali (UCL dan LCL), Rasio Cacat (P) dari data masing-masing dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned} P \text{ (Proporsi)} &= \\ \text{BKA/UCL} &= \bar{P} + 3 \\ \text{BKB/LCL} &= \bar{P} - 3 \end{aligned}$$

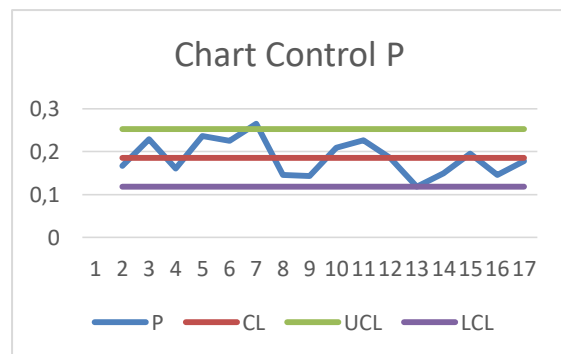
Keterangan:

- P = Rasio cacat
- Pn = Total Cacat
- n = Jumlah Produksi
- ni = Data yang diuji
- UCL = Upper Control

Tabel 3 Tabel UCL dan LCL

Bulan	Total Produksi	Etiket			Defect (%)	P	CL	UCL	LCL
		Standar (pcs)	Actual (pcs)	Cacat (pcs)					
January th 2023	1790100	250	300	50	1.67	0,16667	0,185362	0,252668	0,118056
February th 2023	1721250	270	350	80	2.29	0,22857	0,185362	0,252668	0,118056
March th 2023	1790100	250	310	50	1.61	0,16129	0,185362	0,252668	0,118056
April th 2023	1514700	290	380	90	2.37	0,23684	0,185362	0,252668	0,118056
May th 2023	1790100	310	400	90	2.25	0,225	0,185362	0,252668	0,118056
June th 2023	1652400	250	340	90	2.65	0,26471	0,185362	0,252668	0,118056
July th 2023	1790100	350	410	60	1.46	0,14634	0,185362	0,252668	0,118056
August th 2023	1583550	300	350	50	1.42	0,14286	0,185362	0,252668	0,118056
September th 2023	1721250	340	430	90	2.09	0,2093	0,185362	0,252668	0,118056
October th 2023	1652400	290	375	85	2.27	0,22667	0,185362	0,252668	0,118056
November th 2023	1652400	350	430	80	1.86	0,18605	0,185362	0,252668	0,118056
December th 2023	1583550	370	420	50	1.19	0,11905	0,185362	0,252668	0,118056
January th 2024	1790100	340	400	60	1.5	0,15	0,185362	0,252668	0,118056
February th 2024	1583550	370	460	90	1.96	0,19565	0,185362	0,252668	0,118056
March th 2024	1652400	410	480	70	1.46	0,14583	0,185362	0,252668	0,118056
April th 2024	1721250	370	450	80	1.78	0,17778	0,185362	0,252668	0,118056
JUMLAH	26989200	5110	6285	1165					

Dari perhitungan LCL dan UCL, dapat dipresentasikan diagram chart dibawah ini, berikut diagram kecacatan control kemasan mie instan soto:



Gambar 1 Chart Control YCL Dan LCL

Perhitungan level six sigma dan DPMO

Untuk mengetahui kinerja terbaik perlu menghitung DPMO (Defect per millionn Opportunity) dengan perhitungan secara manual dan juga excel, berikut penjelasannya

1. Jumlah unit yang diperiksa (U)
= 1790100
2. Jumlah produk cacat (D)
= 1165
3. Defect Per Unit (DPU)
= DPU Jumlah cacat/Jumlah unit di produksi
4. Defect Per Miliion Opportunities (DPMO)
= DPU X 1.000.000
5. Nilai Six sigma dengan excel
=

Berikut merupakan rekapan hasil perhitungan menentukan nilai Defect Per Unit (DPU), Defect Per Miliion Opportunities (DPMO), dan juga nilai jumlah produk cacat dan unit yang diperiksa, berikut penjelasannya sebagai berikut:

Tabel 4 Nilai DPMO, DPU, dan Sigma

Bulan	Total Produksi	Diket			CTQ	DPU	DPMO	Sigma
		Standar (pcs)	Actual (pcs)	Cacat (pcs)				
January th 2023	1790100	250	300	50	5	0,000658002	650,8016312	4,5
February th 2023	1721250	270	350	80	5	0,000676834	676,8336964	4,7
March th 2023	1790100	250	310	50	5	0,000658002	650,8016312	4,5
April th 2023	1514500	290	380	90	5	0,000709129	709,1292105	5,7
May th 2023	1790100	310	400	90	5	0,000658002	650,8016312	4,5
June th 2023	1652400	250	340	90	5	0,000705035	705,0511005	5,2
July th 2023	1790100	350	410	60	5	0,000658002	650,8016312	4,5
August th 2023	1583550	300	350	50	5	0,000735689	735,6888005	5,4
September th 2023	1721250	340	430	90	5	0,000676834	676,8336964	4,7
October th 2023	1652400	290	375	85	5	0,000705035	705,0511005	5,2
November th 2023	1652400	350	430	80	5	0,000705035	705,0511005	5,2
December th 2023	1583550	370	420	50	5	0,000735689	735,6888005	5,4
January th 2024	1790100	340	400	60	5	0,000658002	650,8016312	4,5
February th 2024	1583550	370	460	90	5	0,000735689	735,6888005	5,4
March th 2024	1652400	410	480	70	5	0,000705035	705,0511005	5,2
April th 2024	1721250	370	450	80	5	0,000676834	676,8336964	4,7
JUMLAH	26989200	5110	6285	1165	80	0,011080845	11080,84525	79,3
RATA-RATA	1688825	319,375	392,8125	72,8125	5	0,000692553	692,5528281	4,95625

Tabel 5 Presentase Kumulatif

NO.	Jenis Cacat	Simbol	Jumlah Cacat	Presentase Cacat	Presentase Kumulatif
1	Suhu atau sambungan	SG	191	16%	16%
2	Bumbu oil bocor dlm kemasan	BK	184	16%	16%
3	Cencet Mie	GM	173	15%	15%
4	Sayat	S	152	13%	13%
5	Potongan Mie	PM	159	14%	14%
6	Salah cetak tanggal kadaluarsa	K	154	13%	13%
7	Cencet Bumbu	GM	152	13%	13%
JUMLAH			1165	100%	100%

Diagram Pareto

Dari ketiga tahapan perhitungan menggunakan metode six sigma, selanjutnya supaya data yang dihitung lebih rinci, adalah dengan menggunakan metode FMEA.

Menentukan Langkah nilai – nilai Severity (S), Occurance (O), Detection

Gambar. 2 Diagram Pareto

(D), dan RPN

Untuk menetapkan prioritas suatu bentuk kegagalan, pertama-tama perlu dilakukan penilaian terhadap Keparahan, Kejadian, dan Deteksi. Nilai SOD digunakan untuk menentukan prioritas berdasarkan nilai terbesar, yang kemudian menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi perbaikan segera, berikut dengan penjelasan dan perhitungannya:

Severity (S) = Tingkat keparahan

Occurance(O)= Kemungkinan seringnya kesalahan

Detection (D) = Tingkat kegagalan

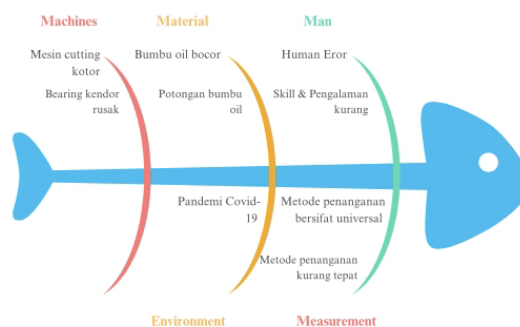
Tabel 6 Perhitungan SOD

No	Jenis	Jenis Kegagalan pada Proses	Efek yang ditimbulkan dari Kegagalan pada Proses	S
1	Suhu atau Sambungan	Suhu long sealer dan end sealer tidak standart	Kemasan mie menjadi gendang atau menyambung sehingga tidak sesuai standart	9
2	Bumbu oil bocor dalam kemasan	Hasil cutting bumbu oil tidak rata sehingga tidak sesuai standart	Kemasan bumbu oil bocordalam kemasan sehingga mengenai mie	8
3	Gencet Mie	Mesin Cutting Kotor dan Bearing rusak	Mie tergerus kemasan sehingga tidak sesuai standart	9
4	Sayat	Suhu long sealer dan end sealer tidak standart	Kemasan mie tidak rekat sehingga kemasan tersayat	7
5	Potongan Mie	Pemasangan etiket tidak sesuai standart	Kemasan mie terpotong tidak sesuai standart	5
6	Salah cetak tanggal kadaluarsa	Mesin coding error	Tanggal produksi mie tidak sesuai	5
7	Gencet Bumbu	Pemasangan tidak sesuai standart	Sehingga bumbu tidak rapih dan tidak memenuhi standart	6

Tabel 7 Perhitungan RPN

Penyebab dari Kegagalan Proses	O	Kontrol yang dilakukan	D	Upaya pengurangan	RPN
Inspeksi yang dilakukan pada mesin sealer tidak ketat	8	Melakukan pengawasan pada mesin sealer	7	Untuk kemasan mie nyambung dan yang tidak standar dapat diatasi dengan memeriksa suhu pada long sealer menggunakan suhu 215 °C, kecepatan mesin cutter 650 rpm, dan temperatur end sealer 164 °C.	504
Mesin cutting error tidak sehingga terjadinya potongan bumbu	8	Melakukan penjadwalan ulang pada perawatan mesin	9	Kalibrasi mesin secara berkala untuk memastikan presisi pemotongan dan melakukan inspeksi visual terhadap hasil cutting sebelum proses pengemasan. Memberikan program pelatihan pada operator mesin untuk lebih mengetahui kerusakan pada mesin	576
Inspeksi pada mesin cutting dan bearing tidak ketat	6	Melakukan maintenance secara berkala	5	Menetapkan jadwal inspeksi yang lebih sering dan ketat dengan mengganti bearing secara preventif sebelum mencapai masa rusaknya. Kemudian dengan meningkatkan sistem pelumasan pada mesin cutting untuk mengurangi kerusakan	270
Mesin sealer overheate	8	Operator meningkat pengecekan interval pada mesin heating	6	Memasang sensor suhu otomatis untuk memonitor dan mengontrol suhu sealer secara real-time. Menyediakan alarm suhu jika terjadi overheating.	336
Kurangnya fokus operator dalam pemasangan etiket sehingga tidak sesuai standart yang diinginkan	8	Melakukan setting awal pada rol etiket	6	Memberikan pelatihan tambahan kepada operator untuk meningkatkan fokus dan presisi. Menerapkan sistem visual kontrol atau sensor otomatis untuk memastikan etiket terpasang sesuai standart.	240
Setting mesin tidak sesuai standart yang diinginkan	6	Mengatur jadwal pengecekan exp pada mesin coding	5	Memberikan pelatihan kepada operator mesin untuk melakukan pengecekan output secara berkala. Menambah sensor atau alarm pada mesin untuk mendeteksi kesalahan pengaturan sebelum produksi dimulai	150
Pekerja tidak fokus sehingga pemasangan tidak sesuai standart	5	Melakukan pengawasan ketat terhadap pekerja	6	Menibagi waktu antara jam kerja dan istirahat agar tetap segar saat bekerja. Di sisi lain skill dan pengalaman yang kurang bisa diperbaiki melalui program pelatihan dan penerapan IKW (Instruksi Kerja Wings).	180

Fishbone Diagram



Gambar 3. Fishbone

Pengolahan Hasil Menggunakan Fishbone

Untuk mengetahui sumber akar dari permasalahan, kita dapat mengetahui dari berbagai aspek seperti manusia, lingkungan, metode, dan juga material. Hasil ini berasal dari brainstorming yang didiskusikan oleh pekerja PT. Karunia Alam Segar selama penelitian. Dari hasil nilai RPN tertinggi pada bumbu oil bocor dan juga dari hasil sig sigma dengan nilai 4,96 maka dapat di nilai dari penyebab kegagalannya sebagai berikut:

Perbaikan dan Solusi

- Man: Defect disebabkan oleh human error seperti kelelahan dan kurangnya keterampilan. Solusinya adalah pengawasan ketat, pelatihan, dan pembatasan jumlah defect.
- Material: Defect terjadi karena bumbu oil bocor dan potongan bumbu. Solusinya adalah memisahkan bumbu oil bocor menggunakan plastik khusus.
- Machines: Mesin sering menyebabkan defect karena ketidaksempurnaan dan

- usia. Solusinya adalah pemeriksaan rutin dan perawatan yang lebih rajin oleh operator dan tim maintenance.
- d. Methods: Metode kerja terlalu kaku dan kurang fleksibel, menyebabkan kesalahan dalam menangani masalah. Perlu kajian ulang dan pembaruan metode.
- e. Environment: Pandemi COVID-19 mempengaruhi kualitas kerja karena tenaga kerja yang kurang berpengalaman menggantikan posisi yang kosong, meningkatkan risiko defect.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat nilai RPN dari masing masing faktor yaitu terdapat nilai RPN tertinggi pada bumbu oil bocor mencapai sebesar 576, sedangkan nilai *six sigma* mencapai 4,96. Dengan hasil analisis bahwa terdapat 1 faktor yang paling besar berpengaruh dalam kecacatan yaitu bumbu oil bocor dari ke tujuh faktor suhu sambunga, gencet mie, sayat, potongan mie, salah cetak tanggal kadaluarsa, gencet bumbu. Dari ketujuh ini didapatkan usukan perbaikan pada bumbu oil bocor bahwa, perusahaan harus memilih karyawan yang sudah tersertifikasi, pengadaan jadwal untuk perawatan mesin dan yang terakhir adalah kerja sama tim dalam menangani permasalahan.

Dari hasil penelitian ini disarankan agar dapat menemukan metode yang lebih relevan dan juga lebih mudah untuk mengimplementasikan kepada para pembaca selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Akhmad Iqbal Fauzia¹, N. L. P. H. (2019).

Jurnal SENOPATI. 1–10.

Ari Zaqi Al-Faritsy¹, C. A. (2022). *1*, 2 *1,2*. *1*(11), 2733–2744.

Badariah, N., Surjasa, D., Trinugraha, Y., Industri, J. T., Industri, F. T., Trisakti, U., Industri, A. T., Industri, F. T., & Trisakti, U. (n.d.). *ANALISA SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT BERDASARKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA)*. 110–118.

Bahauddin, A., & Latif, M. R. (2022). *Pengendalian kualitas base oil menggunakan metode six sigma*. *7*(2), 0–6.

Fithri, P. (2019). *SIX SIGMA SEBAGAI ALAT PENGENDALIAN MUTU PADA HASIL PRODUKSI KAIN MENTAH PT UNITEX, TBK*. 43–52.

Irwan Indrawansyah^{1*}, B. J. C. (2019). *Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya*. 1–8.

Nugroho, A., Kusumah, H., Studi, P., Manajemen, M., Sarjana, F. P., & Buana, U. M. (2021). *Analisis Pelaksanaan Quality Control untuk Mengurangi Defect Produk di Perusahaan Pengolahan Daging Sapi Wagyu dengan Pendekatan Six Sigma*. *20*(1), 56–78.

Pahmi, M. A. (2020). *Perbaikan Kualitas Produk Dengan Metode SIX SIGMA DMAIC Di Perusahaan Keramik*. *1*(1), 47–57.

Priambodo, B., Nursanti, E., & Laksmana, I. (2021). *Analisa Risiko Lift (Elevator) dengan Metode FMEA*. *7*(2), 7–12.

Rahayu, P., & Bernik, M. (2020). *Peningkatan Pengendalian Kualitas Produk Roti dengan Metode Six Sigma Menggunakan New & Old 7 Tools*. *16*(2), 128–136.

Ramadhan, M. (2021). *MATRIK Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Untuk Mengurangi Cacat Pada Produk Sepatu Menggunakan Metode Six Sigma dan Kaizen*. *XXII*(1).

<https://doi.org/10.350587/Matrik>

- Rinjani, I., Wahyudin, W., Nugraha, B., Industri, J. T., Teknik, F., Karawang, U. S., & Ronggowaluyo, J. H. S. (2021). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan Lean Six Sigma dengan Konsep DMAIC*. 8(1), 18–29.
- Roma, I., & Nst, R. (2013). *USULAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK MIE INSTAN DENGAN METODE SIX SIGMA (DMAIC) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT . XY*. 8(2), 31–35.
- Sausan, P., Hanifah, K., & Iftadi, I. (2022). *Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula*. 8(2), 90–98.
- Sri Lestari, M. H. J. 2020. (2020). *PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK COMPOUND AT-807 DI PLANT MIXING CENTER DENGAN METODE SIX SIGMA*. 9(1).