

Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Cushion* di PT. X Menggunakan Metode *Fuzzy FMEA*

Revi Apriliyas¹, Saufik Luthfianto^{*2}

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasakti Tegal, Jl. Halmahera No. KM 1, Mintaragen, Kota Tegal

e-mail: ¹repiaprlys0504@gmail.com, ^{*2}saufik_luthfianto@upstegal.ac.id

(artikel diterima: 19-06-2024, artikel disetujui: 09-04-2025)

Abstrak

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang berbisnis pada aspek industri manufaktur yang memproduksi *rubber part component* untuk digunakan dalam berbagai macam industri manufaktur. PT. X mencatat banyaknya produk gagal yang diakibatkan oleh tidak maksimalnya proses produksi yang terjadi pada perusahaan. Salah satu produk yang dihasilkan pada PT. X adalah produk *Cushion*, produk tersebut menjadi salah satu produk dengan jumlah cacat terbanyak dan tentunya memberikan *defisit* bagi PT. X. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengidentifikasi resiko kegagalan yang terjadi pada produk *Cushion*, sehingga nantinya akan dilakukan *improvement* untuk mengurangi produk cacat yang dihasilkan selama proses produksi. Metode yang sering dipakai untuk membantu mengetahui penyebab produk tersebut mengalami cacat adalah dengan menggunakan metode *Fuzzy Failure Mode Effect Analysis (Fuzzy FMEA)*. *Fuzzy FMEA* memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode *FMEA* tradisional yang memungkinkan adanya suatu kombinasi dan hasil nilai *RPN* yang kurang akurat. Berdasarkan hasil perhitungan *FRPN* didapatkan nilai yang paling tinggi pada jenis faktor kegagalan mesin rusak atau *up normal*, kemudian proses perbaikan dilakukan dengan menggunakan skala prioritas perbaikan yang sesuai dengan urutan faktor kegagalan dengan tingkat resiko kegagalan yang paling tinggi.

Kata kunci: *Fuzzy FMEA*, Industri Manufaktur, Kualitas Kontrol, Komponen Karet, *Matlab*

Abstract

PT. X is one of the companies engaged in the manufacturing industry, producing rubber part components for use in various manufacturing industries. PT. X records a high number of defective products caused by the suboptimal production processes occurring within the company. One of the products produced at PT. X is the Cushion product, which has become one of the products with the highest number of defects and, of course, causes a deficit for PT. ABC. The purpose of this research is to identify the failure risks occurring in the Cushion product, so that improvements can be made to reduce the defective products generated during the production process. The method often used to help identify the causes of product defects is by using the Fuzzy Failure Mode Effect Analysis (Fuzzy FMEA) method. Fuzzy FMEA has advantages compared to the traditional FMEA method, which allows for a combination and result of RPN values that are less accurate. Based on the FRPN calculation results, the highest value was obtained for the type of failure factor of a broken or abnormal machine, then the repair process was carried out using a repair priority scale that corresponds to the order of failure factors with the highest risk level.

Keywords: *Fuzzy FMEA*, Industry Manufacturing, *Matlab*, Quality Control, Rubber Component

1. PENDAHULUAN

Salah satu industri terbesar di Indonesia yang setiap tahunnya mengalami perkembangan adalah terjadi pada industri manufaktur. Industri manufaktur ini

melakukan berbagai aktivitas produksi untuk mengelolah bahan mentah menjadi barang jadi, hal ini tentunya menjadi nilai jual untuk perusahaan dan hasil produksinya dapat digunakan langsung oleh konsumen yang membelinya.

Perkembangan industri yang semakin meningkat menjadikan semua para pebisnis untuk berlomba-lomba dalam mendirikan perusahaan manufaktur dan memberikan hasil produk dengan kualitas yang paling baik untuk membuat konsumen merasa puas ketika membeli produk mereka.

Pada era industri manufaktur yang semakin kompetitif untuk sekarang ini, membuat setiap pelaku bisnis yang menginginkan memenangkan persaingan tersebut harus mempunyai kepedulian terhadap kualitas produk yang dihasilkan nantinya demi kepuasan para konsumen (Pratama et al., 2021).

Untuk menciptakan rasa puas pada konsumen, perusahaan harus memberikan produk-produk dengan kualitas yang tinggi. Menurut (Vikri, 2018) dalam (Oktavia & Herwanto, 2021) perusahaan sendiri harus memperhatikan berbagai faktor yang bisa menyebabkan kualitas produk menjadi buruk atau mengalami kecacatan produk seperti *man, method, machine, evironment*, dan *material*. Metode yang sering digunakan untuk membantu dalam mengetahui penyebab suatu kegagalan pada produk adalah dengan melalui metode *Fuzzy Failure Mode Effect Analysis (Fuzzy FMEA)*. FMEA sendiri menjadi salah satu cara yang dapat dilakukan selama mengevaluasi proses dengan mengidentifikasi semua kegagalan dan untuk menilai dampak yang dihasilkan dari berbagai macam kegagalan yang kemudian nantinya memerlukan perbaikan (Tri Aprianto et al., 2021).

Dalam metode FMEA terdapat tiga parameter yang digunakan sebagai penilaian untuk mengetahui kegagalan yang terjadi pada proses produksi, tiga parameter tersebut yaitu tingkat keparahan (*severity*), tingkat kejadian (*occurance*), dan tingkat (*detection*) (Ihsan Faradila Afra & Nurcahyo Bintang Cahyono, 2022). Dimana hasil dari tiga parameter itu disebut dengan *Risk Priority Number (RPN)*. Jika resiko kegagalan memiliki nilai RPN paling tinggi maka resiko kegagalan tidak bisa diterima maupun sebaliknya (Rahman, 2021), sedangkan untuk nilai RPN yang mempunyai hasil sama maka dilakukan perhitungan kembali menggunakan metode *Fuzzy Failure Mode Effect Analysis (Fuzzy FMEA)* yang dimana metode ini ada keunggulan lebih dibandingkan dengan metode FMEA tradisional dan salah satu cara untuk menghindari nilai RPN yang sama (Ma'arif, 2020).

Penelitian serupa dengan metode ini telah dilakukan dalam penelitian-penelitian terdahulu, diantaranya:

- a. (Made Ayu Chyntia Dewi Puspitaloka & Yurida Ekawati, 2022) menghitung nilai RPN menggunakan metode FMEA dan FRPN menggunakan metode *Fuzzy FMEA* untuk mengidentifikasi potensi kegagalan proses produksi roti serta memberikan saran perbaikan pada potensi kegagalan yang terjadi.
- b. (Azura et al., 2024) menghitung nilai CL, P, UCL, LCL, RPN, dan FRPN untuk mengukur tingkat cacat dan mengidentifikasi faktor penyebab produk cacat pada pabrik tahu menggunakan metode *six sigma*, FMEA, dan *Fuzzy FMEA*.
- c. (Fachri Kurnia Maradika, 2019) (Fachri Kurnia Maradika, 2019) menghitung nilai RPN dan FRPN pada pipa untuk mengidentifikasi yang berpotensi terjadinya kegagalan pada kondisi operasi serta memberikan saran perbaikan dengan menggunakan metode FMEA dan *Fuzzy FMEA*.

Penelitian ini dilakukan di PT. X. PT. X merupakan salah satu perusahaan yang berbisnis pada aspek industri manufaktur yang berlokasi di pemalang. PT. X

merupakan industri manufaktur yang memproduksi *rubber part component* untuk digunakan dalam berbagai macam industri otomotif.

Perusahaan manufaktur ini melakukan proses produksi dimulai sejak kedatangan bahan baku hingga proses pengemasan produk dengan menggunakan bantuan mesin dan manusia (M. Imron Mas'ud & Pratiwi, 2023). Salah satu produk yang dihasilkan PT. X yaitu produk *Cushion*, dimana produk tersebut menjadi produk penghasil cacat terbanyak yang terjadi selama produksi dan memberikan kerugian bagi perusahaan serta kepuasan pelanggan yang semakin menurun.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi resiko kegagalan yang terjadi pada produk *Cushion* sehingga nantinya akan dilakukan *improvement* untuk mengurangi produk cacat pada produksi di PT. X dan pelanggan merasakan puas terhadap produk yang dibeli.

2. METODE PENELITIAN

Metode pertama yang dilakukan penulis dalam penelitian ini yaitu melakukan kunjungan ke PT. X dan melakukan observasi terkait dengan faktor kegagalan yang paling banyak dihasilkan pada produk apa, kemudian dilakukan tahap selanjutnya yaitu tahap wawancara pada *Head of production*, *staff quality control*, dan *staff produksi* lama yang bekerja di PT. X.

Untuk penelitian ini data yang dibutuhkan adalah data jumlah produksi pada bulan Januari-Maret 2024, jumlah produk baik, jumlah produk gagal, dan jenis kecacatan pada produk tersebut.

Tahap selanjutnya adalah menganalisis dengan menggunakan *Cause and Effect diagram* untuk mengetahui sebab-akibat dari kecacatan yang terdapat pada produk *Cushion* tersebut. Nantinya hasil dari *Cause and Effect Diagram* diberikan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection*, dimana tingkat kegagalan yang diperoleh dari hasil FMEA didapat berdasarkan hasil yang diperoleh dari nilai *Risk Priority Number* (RPN) (Rinoza & Ahmad Kurniawan, 2021). Berikut merupakan rumus pada perhitungan RPN.

$$\text{RPN} = \text{Severity (S)} \times \text{Occurance (O)} \times \text{Detection (D)}$$

Analisis menggunakan metode FMEA tradisional memiliki kelemahan yaitu memungkinkan memperoleh hasil nilai RPN sama pada setiap faktor kegagalan yang terjadi. *Fuzzy FMEA* memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode FMEA tradisional yang memungkinkan adanya suatu kombinasi dan memperoleh hasil yang lebih akurat (Febriyana & Hartini, 2023). Konsep yang digunakan pada *Fuzzy FMEA* adalah konsep Mamdani (bagian dari *Fuzzy inference system*) yang terdiri dari *fuzzification*, *Fuzzy rule base* dan *de-fuzzification* (Burhanuddin, 2023). Kemudian nilai parameter *severity*, *occurance*, dan *detection* pada metode FMEA tradisional ini selanjutnya digunakan untuk menjadi nilai parameter pada *Fuzzy FMEA*, nantinya akan diperoleh nilai *Fuzzy Risk Priority Number* (FRPN). Hasil akhir FRPN jika semakin tinggi maka harus dilakukan suatu perbaikan untuk mengurangi resiko kegagalan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. X menemukan suatu permasalahan yaitu terjadinya kerugian pada bulan Januari-Maret 2024 dikarenakan hasil produksi pada produk *Cushion* mengalami

kegagalan dengan jumlah yang banyak. Kegagalan tersebut didapatkan dari berbagai macam jenis kecacatan pada produk seperti cacat gelombang udara, cacat pecah, cacat *stuck*, cacat kurang karet, cacat terpotong, cacat *scorch* dan cacat *cavity*/rusak. Pada bulan Januari-Maret 2024 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Jumlah Cacat

<i>Defect</i>	Januari	Februari	Maret
Gelombang Udara	14	39	69
Pecah	235	801	509
<i>Stuck</i>	14	100	295
Kurang Karet	173	738	492
Terpotong	242	201	859
<i>Scorch</i>	19	47	17
<i>Cavity</i> /Rusak	0	116	25
Jumlah	697	2042	2266

3.1. Identifikasi Faktor Kegagalan

Proses produksi yang terjadi di PT. X melibatkan tenaga manusia maupun mesin. Tidak dapat disangkal bahwa perusahaan harus selalu memperhatikan faktor-faktor yang membuat produk tersebut mengalami kecacatan, seperti faktor *man*, *enviroment*, *method*, *man* dan *machine*. Produk *Cushion* pada PT. X mengalami kegagalan yang disebabkan oleh 5 faktor tersebut, faktor kegagalan yang diakibatkan oleh 5 faktor tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Identifikasi Faktor Kegagalan

<i>Defect</i>	Faktor Kegagalan
Gelombang Udara	Bahan baku basah Sirkulasi udara yang kurang baik Kurangnya penerangan lampu Tidak sesuai dengan SOP Kurangnya kosentasi dalam bekerja Temperatur <i>over</i>
Pecah	Campuran silicon kurang Kurangnya penerangan lampu Tidak sesuai dengan SOP Kayawan Produksi baru
<i>Stuck</i>	Temperatur mesin yang terlalu panas Kualitas bahan baku yang kurang baik Kurangnya penerangan lampu Tidak sesuai dengan SOP Tidak teliti dalam proses produksi Moldnya kotor
Kurang Karet	Kurangnya perawatan <i>mold</i> Bahan baku beratnya tidak sesuai dengan PK Bahan baku yang telah kadaluarsa Suhu dan kelembaban area tidaka stabil Tidak sesuai dengan SOP Kurang teliti

Terpotong	Kurang perawatan <i>mold</i>
	Bahan baku yang kurang bagus
	Kurangnya penerangan lampu
	Tidak sesuai dengan SOP
	Kurang fokus
	Kurang teliti
Scorch	Gunting tumpul
	Bahan baku yang sudah kadaluarsa
	Suhu pada penyimpanan bahan baku tidak stabil
	Tidak sesuai dengan SOP
Cavity/Rusak	Bekerja tidak sesuai PK
	Temperatur mesin up normal
	Kurangnya perawatan mesin
	Berat bahan baku tidak sesuai dengan PK
	Kurangnya penerangan lampu
	Tidak sesuai dengan SOP
	Kurang teliti
	Mesin rusak / up normal
	Kurangnya perawatan mesin

3.2. Perhitungan FMEA

Perhitungan FMEA dilakukan dengan cara mengalihkan *severity*, *occurance*, dan *detection*, dimana hasil dari perkalian tersebut dinamakan dengan *Risk Priority Number* (RPN). Semakin tinggi nilai RPN yang dihasilkan maka semakin tinggi juga faktor kegagalan yang terjadi. Hasil dari perhitungan RPN menggunakan rumus diatas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Perhitungan RPN

<i>Deffect</i>	S	O	D	RPN	<i>Rank</i>
Gelombang Udara	5	3	5	75	6
	4	2	4	32	11
	4	2	4	32	11
	6	1	3	18	14
	5	2	2	20	13
	6	2	6	72	7
Pecah	5	1	5	25	12
	4	2	4	32	11
	6	1	3	18	14
	5	1	2	10	16
	6	2	6	72	7
<i>Stuck</i>	5	3	5	75	6
	4	2	4	32	11
	6	1	3	18	14
	5	2	4	40	10
	6	3	7	126	4
	7	2	5	70	8

Kurang Karet	5	2	5	50	9
	5	3	5	75	6
	2	3	2	12	15
	6	1	3	18	14
	5	2	4	40	10
	7	4	5	140	3
Terpotong	5	1	5	25	12
	4	2	4	32	11
	6	1	3	18	14
	5	2	4	40	10
	5	2	4	40	10
	2	2	2	8	17
Scorch	5	5	5	125	5
	2	2	2	8	17
	6	1	3	18	14
	2	1	2	4	18
	6	2	6	72	7
	7	6	5	210	2
Cavity/Rusak	5	2	5	50	9
	4	2	4	32	11
	6	1	3	18	14
	5	2	4	40	10
	8	5	7	280	1
	7	6	5	210	2

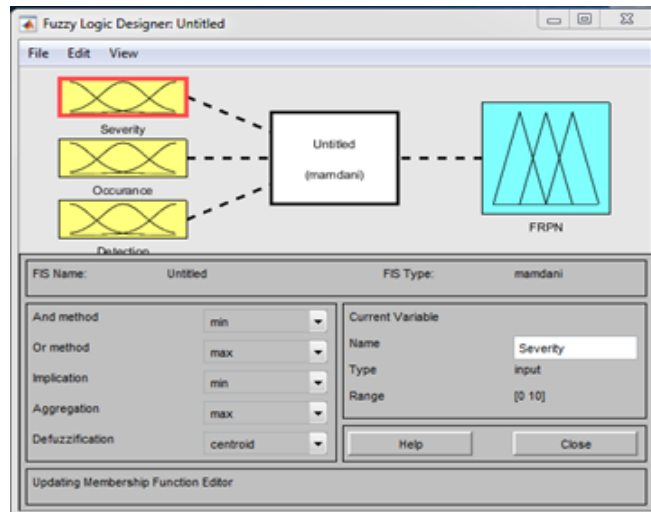
Sumber : Data diolah penulis

Dari hasil perhitungan FMEA diatas terdapat beberapa penyebab kegagalan yang terjadi pada produk *Cushion* dengan nilai RPN paling besar atau sama. Nilai RPN yang paling besar menunjukan bahwa faktor kegagalan tersebut merupakan faktor kegagalan yang dominan.

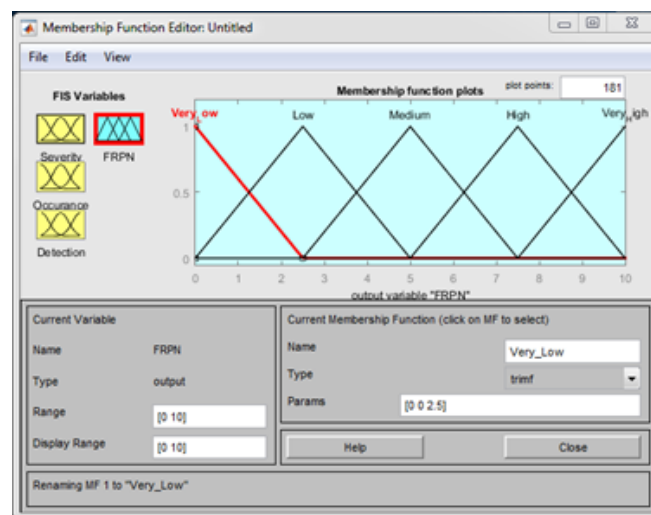
3.3. Fuzzy FMEA

Dengan menggunakan fungsi keanggotaan dari input *Fuzzy set* yang ditentukan dari tiga parameter yaitu *severity*, *occurance*, dan *detection* yang kemudian bisa diubah menjadi input *Fuzzy*. Pendekatan ini menggunakan variabel linguistik, dimana setiap variabel linguistik ini memiliki 5 istilah yaitu *Very Low*, *Low*, *Medium*, *High*, dan *Very High*. Pengolahan *Fuzzy* ini dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab 2015 dapat dilihat pada Gambar 1. Setelah dilakukan tahap *fuzzification* untuk selanjutnya dilakukan tahanan *Fuzzy IF-THEN* (basis aturan *Fuzzy*). Untuk selanjutnya tahap akhir pada *Fuzzy FMEA* adalah tahap *de-fuzzifaction*.

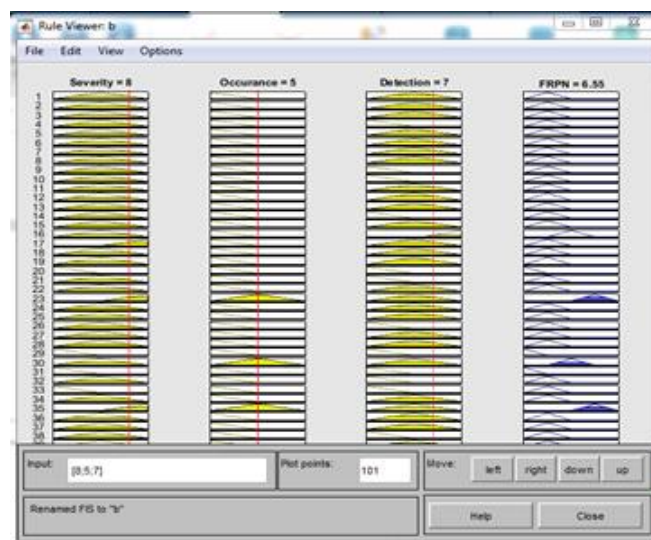
Kesimpulan *fuzzy* yang diperoleh dapat dikonversi menjadi gambaran resiko yang mempunyai hasil akhir angka, kemudian angka tersebut disebut dengan *Fuzzy risk priority number* (FRPN). Hasil perhitungan dengan menggunakan *Fuzzy FMEA* menggunakan *software* Matlab 2015 dapat dilihat pada Tabel 4.



a



b



c

Gambar 1 (a) Tampilan *Fuzzy logic* S, O, D; **(b)** Tampilan FRPN;
(c) Tampilan *rule viewer*

Tabel 4 Hasil Perhitungan dengan *Fuzzy* FMEA

<i>Deffect</i>	S	O	D	RPN	<i>Rank</i>	FRPN	<i>Rank</i>
Gelombang Udara	5	3	5	75	6	3,95	9
	4	2	4	32	11	3,48	12
	4	2	4	32	11	3,48	12
	6	1	3	18	14	4,03	8
	5	2	2	20	13	3,55	11
	6	2	6	72	7	4,24	7
Pecah	5	1	5	25	12	3,10	14
	4	2	4	32	11	3,48	12
	6	1	3	18	14	4,03	8
	5	1	2	10	16	3,17	13
	6	2	6	72	7	4,24	7
<i>Stuck</i>	5	3	5	75	6	3,95	9
	4	2	4	32	11	3,48	12
	6	1	3	18	14	4,03	8
	5	2	4	40	10	3,55	11
	6	3	7	126	4	4,67	6
	7	2	5	70	8	4,70	5
Kurang Karet	5	2	5	50	9	3,55	11
	5	3	5	75	6	3,95	9
	2	3	2	12	15	3,48	12
	6	1	3	18	14	4,03	8
	5	2	4	40	10	3,55	11
	7	4	5	140	3	5,42	3
Terpotong	5	1	5	25	12	3,10	14
	4	2	4	32	11	3,48	12
	6	1	3	18	14	3,90	10
	5	2	4	40	10	3,55	11
	5	2	4	40	10	3,55	11
	2	2	2	8	17	2,15	16
<i>Scorch</i>	5	5	5	125	5	5,00	4
	2	2	2	8	17	2,15	16
	6	1	3	18	14	4,03	8
	2	1	2	4	18	2,76	15
	6	2	6	72	7	4,24	7
	7	6	5	210	2	6,05	2
<i>Cavity/Rusak</i>	5	2	5	50	9	3,55	11
	4	2	4	32	11	3,48	12
	6	1	3	18	14	4,03	8
	5	2	4	40	10	3,55	11
	8	5	7	280	1	6,55	1
	7	6	5	210	2	6,05	2

Sumber : Data diolah penulis

Hasil perhitungan *Fuzzy* diatas memperoleh skor FRPN yang paling tinggi pada jenis produk *Cushion* yaitu 6,55. Dimana kecacatan tersebut terjadi pada kator kegagalan mesin rusak atau up normal. Kemudian nilai FRPN paling tinggi selanjutnya dengan angka 6,05 yang merupakan faktor kegagalan kurang perawatan

mesin, disusul dengan nilai FRPN 5,42 yang terjadi pada faktor kegagalan kurang perawatan mold. Nilai FRPN terakhir dengan nilai 5 diduduki dengan faktor kegagalan pada bahan baku yang sudah kadaluarsa.

3.4. Saran Pengendalian Resiko

Berikut merupakan saran pengendalian resiko sesuai dengan perhitungan Fuzzy FMEA dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Saran Pengendalian Resiko

Faktor Kegagalan	Saran Pengendalian Resiko
Mesin Rusak	Dilakukan tindakan dengan melakukan penjadwalan penggantian <i>sparepart</i> pada mesin-mesin yang digunakan untuk produksi dan selalu memastikan operator terlatih dengan baik pada setiap mesin yang dipegang.
Kurangnya Perawatan Mesin	Cara yang bisa dilakukan adalah dengan melakukan perawatan mesin secara berkala dan secara intensif.
Kurangnya Perawatan Mold	Perawatan mold yang tepat dan rutin dapat mengurangi terjadinya cacat pada produk <i>Cushion</i> .
Bahan baku yang sudah kadaluarsa	Pimpinan perusahaan atau kepala produksi melakukan sosialisasi terkait dengan metode <i>first expired first out</i> (FEFO) dan mengharuskan para karyawan melaksanakan metode tersebut supaya mengeluarkan bahan baku yang meiliki masa kadaluarsa paling dekat terlebih dahulu.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini diperoleh bahwa kecacatan produk yang terjadi pada produk *Cushion* di PT. X dengan nilai FRPN yang paling tinggi ialah disebabkan karena faktor mesin rusak/*up normal*, yang kedua adalah kurangnya perawatan mesin, kemudian disusul dengan faktor kurangnya perawatan mold dan untuk faktor kegagalan yang terakhir yang sering terjadi disebabkan karena faktor bahan baku yang sudah kadaluarsa. Untuk proses *improvement* dilakukan dengan menggunakan skala prioritas perbaikan yang sesuai dengan urutan faktor kegagalan diatas karena harus sesuai dengan tingkat resiko faktor kegagalan paling tinggi yang diperoleh dari hasil perhitungan Fuzzy FMEA.

Saran yang dapat diusulkan untuk penelitian selanjutnya adalah dengan langsung melakukan implementasi perbaikan dan melakukan perhitungan FRPN kembali terhadap penerapan usulan perbaikan agar dapat memastikan bahwa proses implementasi perbaikan yang dilakukan mampu mengurangi produk cacat atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- Azura, R., Nazaruddin, N., Suherman, S., Hadiyul Umam, M. I., & Nur, M. (2024). Analisis Kualitas Produk Tahu Dalam Upaya Meminimalkan Produk Cacat Menggunakan Metode Six Sigma Dan Fuzzy Fmea Pada Pabrik Tahu Pak Budi. *Jurnal Perangkat Lunak*, 6(1), 66-80. <https://doi.org/10.32520/Jupel.V6i1.2963>
- Burhanuddin, A. (2023). Analisis Komparatif Inferensi Fuzzy Tsukamoto, Mamdani

- Dan Sugeno Terhadap Produktivitas Padi Di Indonesia. *Ledger: Journal Informatic And Information Technology*, 2(1), 48-57.
- Fachri Kurnia Maradika. (2019). Penerapan Fuzzy Failure Mode And Effect Analysis Dalam Analisa Risiko Operasi Offshore Pipeline. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Febriyana, N., & Hartini, S. (2023). Penerapan Metode Six Sigma Dmaic Dan Fuzzy Fmea Untuk Perbaikan Kualitas Rokok Di Pt Xyz (Studi Kasus: Skt Pt Xyz). *Industrial Engineering Online Journal*, 1-10. <https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Iej/Article/View/40271>
- Ihsan Faradila Afra, & Nurcahyo Bintang Cahyono. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Fmea Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli - Banda Aceh Struktur Elevated. *Jurnal Teknik Its*, 11(1), E49-E55.
- M. Imron Mas'ud, & Pratiwi, D. E. (2023). Perencanaan Dan Pengendalian Bahan Baku Cup 220 Ml Dengan Pendekatan Material Requirement Planning Di Pt Tirta Sukses Perkasa Sukorejo. *Journal Of Research And Technology*, 9(1), 1-13. <https://doi.org/10.55732/Jrt.V9i1.845>
- Ma'arif, S. (2020). *Analisa Penyebab Kecacatan Part Wheelhouse Menggunakan Fuzzy Failure Mode And Effect Analysis (Fuzzy Fmea) Pada Divisi Stamping & tools PT. Mekar Armada Jaya*. 1-45.
- Made Ayu Chyntia Dewi Puspitaloka, & Yurida Ekawati. (2022). Analisis Perbaikan Kualitas Proses Produksi di PT. XYZ Dengan Menggunakan Metode Fuzzy FMEA. *Jurnal Teknik Industri UMC*, 2(1), 14-26. <https://doi.org/10.33479/jtiumc.v2i1.19>
- Oktavia, A., & Herwanto, D. (2021). *Analisis Pengendalian Kualitas Produk Menggunakan Pendekatan Statistical Quality Control (Sqc) Di Pt . Samcon*. September, 106-113.
- Pratama, Y., Heryanto, I., Dwiyana, A., & Megawati, I. (2021). Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen (Survey Pada Salah Satu Perusahaan Sepeda di Kota Bandung). *Bisnis Dan Iptek*, 14(2), 56-68. <http://jsm-synergy.com>
- Rahman, A. (2021). Penggunaan Metode Fmeca (Failure Modes Effects Criticality Analysis) Dalam Identifikasi Titik Kritis Di Industri Kemasan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 31(1), 110-119. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2021.31.1.110>
- Rinoza, M., & Ahmad Kurniawan, F. (2021). Analisa Rpn (Risk Priority Number) Terhadap Keandalan Komponen Mesin Kompresordouble Screw Menggunakan Metode Fmea Di Pabrik Semen PT. XYZ. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 17(1), 1410-4520.
- Tri Aprianto, Indra Setiawan, & Humiras Hardi Purba. (2021). *Implementasi metode Failure Mode and Effect Analysis pada Industri di Asia*. XXI(2). <https://doi.org/10.350587/Matrik>