

## Analysis of Quality Control of Shrimp Crop Products with Seven Tools and FMEA Methods (Case Study : UD. Djaya Bersama)

### Analisa Pengendalian Kualitas Produk Kerupuk Udang Dengan Metode Seven Tools Dan FMEA (Studi Kasus : UD. Djaya Bersama)

Novan Andi Ansyah, Wiwik Sulistiyowati  
{novanandiansyah9@gmail.com, wiwik@Umsida.ac.id}

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

**Abstract.** *In this modern era, customers are more concerned with the quality of goods offered by manufacturers. Therefore, the company maintains the quality and feasibility of the products produced to ensure customer satisfaction. Analysis of the quality of the production process at UD. DJAYA BERSAMA is rarely done. This resulted in many defective products that escaped and were then returned to the company. This research was conducted at UD. DJAYA BERSAMA in order to control the quality of shrimp cracker products using the seven tools and FMEA methods. This method is often chosen because it has been used by previous researchers and has proven to be effective as a tool for data processing and factor analysis of the production process in order to improve product quality and make a decision. This study uses a qualitative descriptive analysis method collected by seven tools. This data collection is done in several ways. Primary data was obtained through observation, interviews with employees and production staff, while secondary data was obtained from related literature. From the results of research that has been carried out using these seven tools and FMEA methods, the level of product defects is still stable because there is no control chart that exceeds UCL and LCL. And the highest RPN value is on molen mace with an RPN value of 120.*

**Keywords** – FMEA (Failure Mode and Effect Analysis); Quality; Seven Tool

**Abstrak.** *Pada era modern ini pelanggan lebih mementingkan kualitas barang yang ditawarkan oleh produsen. Oleh sebab itu, perusahaan menjaga kualitas dan kelayakan produk yang diproduksi dalam menjamin kepuasan konsumen. Analisa kualitas proses produksi di UD. DJAYA BERSAMA jarang dilakukan. Sehingga mengakibatkan banyak produk yang cacat yang lolos kemudian dikembalikan ke perusahaan. Penelitian ini dilakukan di UD. DJAYA BERSAMA dalam rangka pengendalian kualitas produk kerupuk udang dengan menggunakan metode seven tool dan FMEA. Metode ini sering dipilih karena digunakan oleh para peneliti terdahulu dan terbukti efektif sebagai alat pengolahan data dan analisis faktor proses produksi dalam rangka peningkatan kualitas produk dan pengambilan suatu keputusan. Penelitian ini menggunakan metode analisa deskriptif kualitatif yang dikumpulkan oleh seven tools. Pengambilan data ini dilakukan dengan beberapa cara. Data primer diperoleh melalui observasi, wawancara dengan karyawan dan staf produksi, sedangkan data sekunder diperoleh dari literatur yang terkait. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dengan metode seven tools dan FMEA, tingkat kecacatan produk masih stabil sebab pada peta kendali belum ada yang melebihi UCL dan LCL. Dan nilai RPN tertinggi ada pada molen mace dengan nilai RPN 120.*

**Kata Kunci** – FMEA (Failure Mode and Effect Analysis); Kualitas; Seven Tool

## I. PENDAHULUAN

UD. DJAYA BERSAMA merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang kuliner, menggunakan lisensi makanan halal buat menjamin kualitas produknya. Dalam proses produksi menghasilkan produk sebesar 4 ton (4000 kg) sekali produksi, dengan jumlah produk cacat sebesar 260 kg. Perusahaan ini tidak pernah melakukan analisa kualitas proses produksi. Sehingga ada produk yang cacat yang lolos ke dalam kemasan, seperti pecahan kerupuk. akibatnya pengembalian produk dan komplain dari konsumen kepada produsen. Dalam penelitian yang menyatakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah teknologi sistem yang digunakan dalam menganalisis kegagalan, mendefinisikan, mengidentifikasi dan mengurangi masalah kegagalan yang diketahui [1]. *Seven tools* digunakan dalam identifikasi kecacatan yang terjadi dengan bantuan alat check sheet, diagram pareto untuk mengidentifikasi peringkat cacat terbanyak sampai paling sedikit, flow chart untuk membuat distribusi frekuensi pada bagian packaging, histogram untuk identifikasi distribusi yang ada, sebagai penentu apakah kecacatan masih pada batas toleransi di gunakan control chart dan scatter diagram untuk mengetahui hubungan antar plot information kecacatan dengan produksi serta menganalisis penyebab akar kecacatan pada fishbone diagram. Dalam mengurangi produk cacat dilakukan langkah untuk memperbaikinya yaitu dengan menyeleksi calon karyawan berdasarkan kualitas. Sedangkan untuk meningkatkan perusahaan agar tepat dan efektif pada suatu pekerjaan, perlu kecermatan serta ketelitian dalam memilih pekerja yang sesuai kebutuhan perusahaan. Dari faktor tersebut, membuat dan memperbaiki alur kerja secara rinci, dan analisis kekurangan metode atau alur kerja perusahaan tersebut. Dalam

penelitian pengendalian kualitas menggunakan *Metode Seven Tools* dalam menjaga nilai kualitas yang standar sama dari nilai kualitas produk, untuk tingkat biaya minim dan bantuan bagi perusahaan untuk mencapai efisiensi di perusahaan. FMEA adalah metode yang digunakan untuk mengenali dan mencegah masalah dalam suatu item dan proses perakitan [2]. Metode itu merupakan teknik suatu rekayasa yang digunakan dalam mendefinisikan, mengidentifikasi permasalahan serta kegagalan sistem sebelum suatu produk atau jasa digunakan konsumen. Perpaduan dari metode *seven tools* dan FMEA dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas proses produksi dan tingkat resiko dalam proses produksi, sehingga dapat meningkatkan kualitas proses produksi Kerupuk udang. Kerupuk Udang adalah sejenis makanan kering yang diproduksi menggunakan tepung tapioka, udang dan bahan tambahan lainnya. Udang asin dengan perluasan makan malam tulang ikan nanokalsium merupakan makanan pilihan yang dapat diciptakan sebagai sumber kalsium [3]. Kerupuk udang umumnya dibakar secara lokal, baik yang muda maupun yang lebih tua. Kerupuk adalah bahan makanan yang diproduksi dengan menggunakan tepung, misalnya tepung custard, tepung terigu dan tepung beras sehingga sebagian besar zat gizinya adalah pati.

Kualitas adalah “tingkat yang dapat dicapai oleh atribut-atribut yang memenuhi prasyarat”. Pemikiran nilai adalah kapasitas item yang bergantung pada kapasitasnya untuk mengatasi masalah klien. Kualitas barang adalah variabel yang terkandung dalam suatu barang atau hasil yang membuat produk atau hasil menjadi sesuai dengan alasan barang atau hasil tersebut dibuat. Kata kualitas memiliki arti penting yang sangat beragam, luas dan khas, sehingga makna dari kata kualitas memiliki pengaturan alternatif ketika tiba di pembeli. Dengan demikian, gagasan tentang nilai juga dikemukakan oleh para ahli menurut perspektif pembuatnya [4].

Pengendalian kualitas ialah suatu teknik dan kegiatan/tindakan yang terencana yang dilakukan untuk mencapai, mempertahankan serta meningkatkan kualitas suatu produk serta jasa supaya sesuai dengan baku yang sudah ditetapkan dan dapat memenuhi kepuasan konsumen [5].

*Seven tools* adalah alat pengendalian stok yang menggunakan pendekatan perencanaan, yaitu cara yang menyeluruh untuk menghadapi pemikiran kritis yang memberikan pertimbangan luar biasa untuk segala sesuatu tentang dan mempengaruhi individu dari berbagai yayasan. Ketujuh instrumen yang digunakan dalam teknik ini adalah *check sheet*. Diagram pareto, *scatter diagram*, *control chart p*, stratifikasi, histogram dan *fishbone* [6].

Arti dari *Seven Tools* adalah langkah dan strategi kontrol kualitas yang lugas, terorganisir dan layak untuk mengelola masalah dari yang paling sulit hingga yang paling membingungkan. Menggunakan metode kunci dan vital dan cara menangani masalah akan membuat konsistensi dalam sebuah asosiasi. Hasil atau pengaturan selanjutnya akan objektif dan masuk akal [7].

*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah teknik dalam perbaikan item dan tugas para eksekutif untuk memeriksa mode kekecewaan potensial dalam kerangka yang dikumpulkan oleh keseriusan dan kemungkinan kekecewaan mereka. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah teknik terorganisir untuk membedakan dan mencegah seberapa banyak mode kegagalan yang diizinkan. FMEA digunakan untuk mengenali sumber dan pendorong yang mendasari masalah kualitas [8]. Pelaksanaan FMEA tergantung pada dua metodologi, khususnya pendekatan peralatan dan metodologi yang berguna. Dalam pendekatan peralatan, kekecewaan peralatan dipertimbangkan, sedangkan pendekatan kapasitas digunakan ketika kerangka peralatan tidak dapat dibedakan secara menarik [9].

*Risk Priority Number* (RPN) artinya akibat gabungan asal tiga variabel yg meliputi *severity* (S), *Occurrence* (O) dan *Detection* (D). penilaian RPN ditetapkan ditetapkan dengan skala kuantitatif. Tingkat keseriusan risiko ditunjukkan pada *severity* (S) yang merupakan cara asli bahaya merupakan titik di mana kerangka kerja tersebut bekerja. Frekuensi Terjadi ditampilkan dalam *Occurrence* (O), yaitu banyaknya pengaruh meresahkan yang terjadi pada bagian-bagian yang membuat rangka jatuh datar atau bisa disebut dengan peluang terjadinya kejengkelan. Tingkat deteksi yang ditampilkan di *Detection* (D) adalah cara kekecewaan dapat dikenali sebelumnya/tepat sebelum peristiwa itu terjadi. Evaluasi sangat abstrak dan bergantung pada pengalaman orang-orang aset lapangan [10].

## II. METODE

Metode yang digunakan dalam Analisa kualitas proses produksi penelitian ini adalah dengan *seven tools* dan FMEA. Kedua metode ini memiliki efektivitas paling baik dalam analisis kualitas proses produksi. Berikut ini Langkah- langkah analisa dengan metode *seven tools*:

- Pengumpulan data dengan menggunakan *check sheet* dan stratifikasi.
- Analisa data dengan histogram, *scatter*, pareto dan *control chart p*.
- Pembahasan dengan menggunakan *fishbone diagram*.

Kemudian melakukan analisis penyebab dan resiko pada proses produksi dengan *fmea*:

- Menentukan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*.
- Melakukan perhitungan *rpn*.
- Analisa nilai *rpn* tertinggi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

**A. Pengumpulan data**

Berikut ini tabel 1 pengumpulan data sebagai berikut:

**Tabel 1.** Pengumpulan Data

No.	Bulan	Jumlah Produk (Kg)	Jumlah Produk Cacat (Kg)	Kecacatan		
				Pecahan	Lembutan	Adonan Mentah
1.	Agustus	102.000	3000	580	420	1983
2.	September	106.250	3100	604	438	2066
3.	Oktober	97.750	2850	556	402	1901
	Total	306000	8950	1740	1260	5950

**B. Stratifikasi**

**Tabel 2.** Stratifikasi

Jenis Cacat	Jumlah (Kg)
Adonan Mentah	5950
Pecahan	1740
Lembutan	1260
Total	8950

Berdasarkan tabel 2 stratifikasi diketahui pada proses produksi kerupuk udang ada 3 kecacatan yang diurutkan dari yang terbesar dimulai dari adonan mentah sebesar 5950 Kg, pecahan sebesar 1740 Kg, dan lembutan sebesar 1260 Kg.

**C. Checksheet**

**Tabel 3.** Check Sheet Data Produksi Kerupuk Udang

No.	Bulan	Jumlah Produk (Kg)	Jumlah produk cacat (Kg)
1.	Agustus	102.000kg	3000kg
2.	September	106.250kg	3100kg
3.	Oktober	97.750kg	2850kg
	Total	306.000kg	8950kg

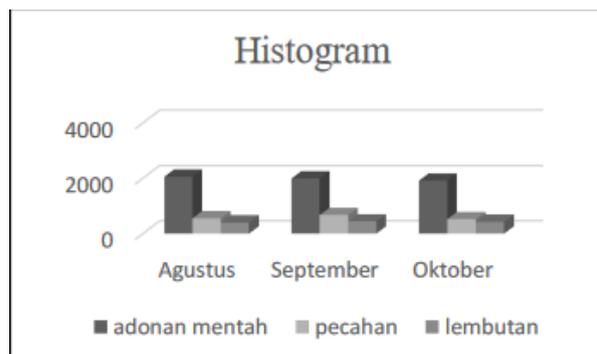
Dari tabel 3 diketahui bahwa hasil total produksi selama bulan Agustus sampai oktober adalah sebanyak 306.000 Kg. Sedangkan untuk jumlah cacat/reject selama bulan Agustus sampai Oktober adalah sebanyak 8950 Kg.

**D. Histogram**

**Tabel 4.** Histogram

Bulan	Adonan Mentah	Pecahan	Lembutan
Agustus	2050 Kg	550 Kg	400 Kg
September	1990 Kg	670 Kg	440 Kg
Oktober	1910 Kg	520 Kg	420 Kg
Total	5950 Kg	1740 Kg	1260 Kg

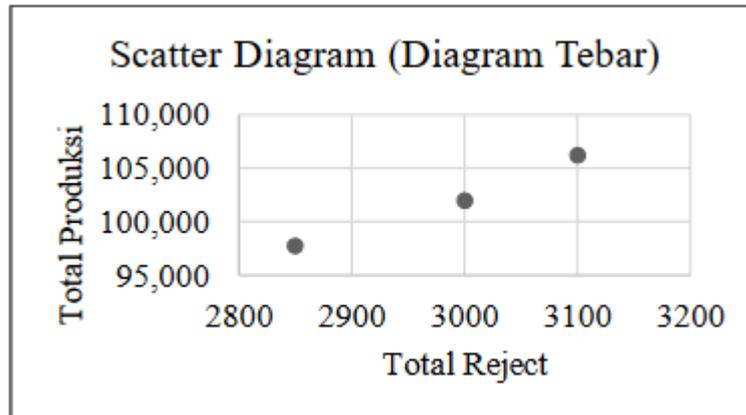
Dari data tabel 4 diperoleh jumlah kecacatan dalam proses produksi sebesar 8950 Kg. Jika diuraikan dengan jenis kecacatan masing-masing maka didapatkan hasil kecacatan adonan mentah sebesar 5950 Kg, pecahan sebesar 1740 Kg, dan lembutan sebesar 1260 Kg. Maka dari hasil data tabel di atas untuk langkah selanjutnya adalah membuat grafik histogram agar memudahkan dalam menganalisa nilai kecacatan pada produk. Grafik histogram dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Histogram.

Dari grafik pada gambar di atas jenis kecacatan yang lebih tinggi adalah kecacatan adonan mentah, kemudian pecahan, dan lembutan.

#### E. Scatter diagram



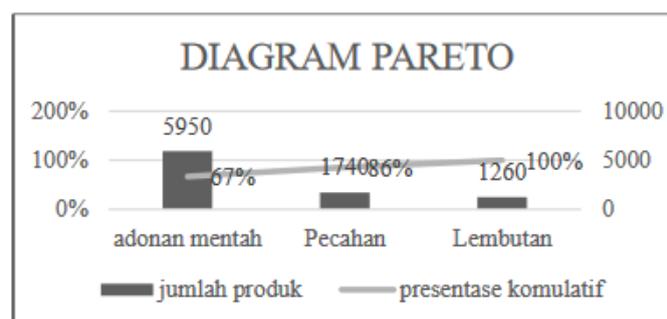
**Gambar 2.** Scatter Diagram

Berdasarkan diagram di atas terlihat bahwa bentuk tebaran memiliki hubungan satu sama lain, karena jumlah kecacatan yang dihasilkan tergantung pada jumlah produksi. Pada diagram diatas menunjukkan hubungan antara jumlah produksi yang mempengaruhi jumlah kecacatan yang terjadi dari produk tersebut. Jumlah produksi sebesar 106.250kg memiliki jumlah kecacatan sebesar 3100kg, Jumlah produksi sebesar 102.000kg memiliki jumlah kecacatan sebesar 3000kg. dan jumlah produksi sebesar 97.750kg memiliki jumlah kecacatan sebesar 2850kg.

#### F. Pareto

**Tabel 5.** Tabel Diagram Pareto

Jenis	Jumlah Produk Cacat	Persentase Total	Persentase Kumulatif
Adonan Mentah	5950	67%	67%
Pecahan	1740	19%	86%
Lembutan	1260	14%	100%
Total	8950	100%	



**Gambar 3.** Diagram Pareto

Berdasarkan data tabel 4.4 dapat diketahui jumlah total kecacatan produk kerupuk udang adalah mentah sebesar 67%, pecahan sebesar 19% dan lembutan sebesar 14%.

#### G. Peta kendali p

Dari tabel di atas bisa dijelaskan bahwa proposi nilai kecacatan yang mempunyai nilai tertinggi adalah pada bulan Agustus yaitu 10% dengan jumlah total item 50/Unit dengan kecacatan 5

##### 1. Menghitung Central Line (CL)

*Central Line* yaitu garis yang menunjukkan rata-rata kerusakan pada item dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CL = \bar{p} \frac{\sum np}{\sum n}$$

Keterangan:  $\sum np$  = Jumlah total yang di periksa  
 $\sum n$  = Jumlah Total Kecacatan

Dari rumus di atas, maka akan didapatkan perhitungan sebagai berikut

2. Menghitung batas kendali atas *Upper Control Limit* (UCL)

*Upper Control Limit* merupakan suatu ukuran dalam statistik pada sebuah proses tersebut terdapat penyimpangan atau tidak dalam sebuah batas kendali atas yang menggunakan rumus sebagai berikut:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Dari rumus di atas, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Untuk perhitungan nilai Upper Control Limit bulan-bulan selanjutnya sama dengan bulan Juli.

3. Menghitung Batas Kendali Bawah atau Lower Control Limit (LCL)

Lower Control Limit merupakan suatu ukuran dalam statistik pada sebuah proses tersebut terdapat penyimpangan atau tidak dalam sebuah batas kendali bawah yang menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Keterangan:

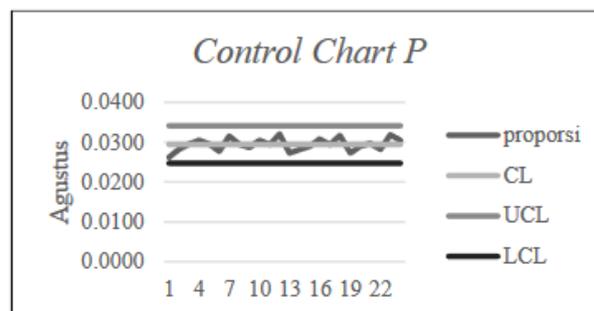
$\bar{p}$  = Jumlah ketidakpastian produk.

$n$  = Rata-rata jumlah produk.

Berikut ini adalah hasil perhitungan UCL dan LCL pada bulan Agustus:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0341$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0247$$

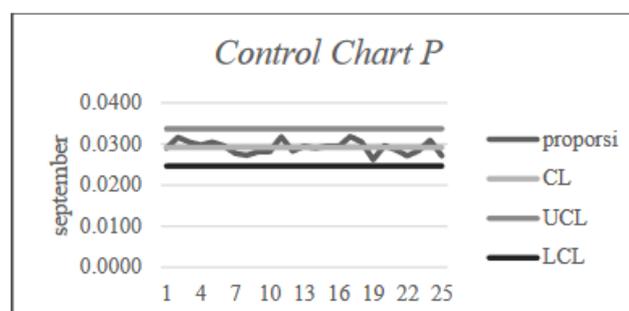


**Gambar 4.** Control Chart P Produk Kerupuk Bulan Agustus

Dari gambar grafik bulan Agustus diatas tidak ada nilai kecacatan yang melebihi dari UCL dan LCL. Berikut ini adalah hasil perhitungan UCL dan LCL pada bulan September:

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0337$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0246$$

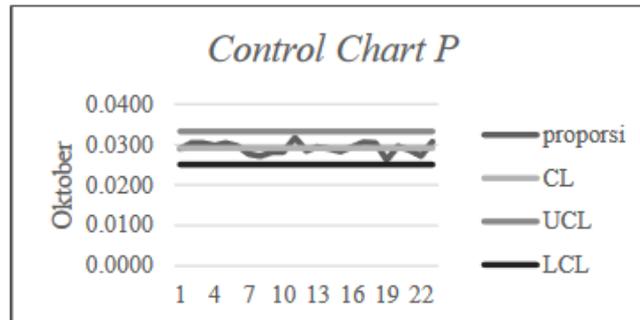


**Gambar 5.** Control Chart P Produk Kerupuk Bulan September

Dari gambar grafik bulan Agustus di atas tidak ada nilai kecacatan yang melebihi dari UCL dan LCL. Berikut ini adalah hasil perhitungan UCL dan LCL pada bulan Oktober:

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0332$$

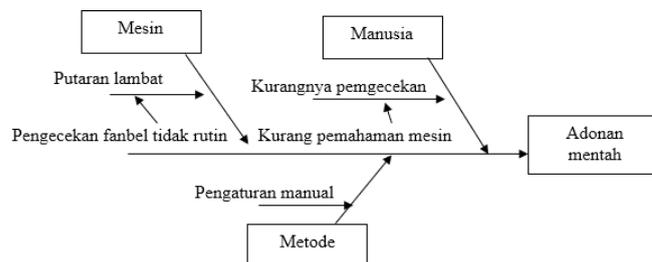
$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0,0251$$



**Gambar 6.** Control Chart P Produk Kerupuk Bulan Oktober.

Dari gambar grafik bulan Agustus di atas tidak ada nilai kecacatan yang melebihi dari UCL dan LCL.

- Berikut ini adalah diagram sebab akibat reject adonan kurang matang atau mentah yang ditunjukkan pada gambar 7.



**Gambar 7.** Diagram Sebab Akibat Adonan Mentah

Analisa diagram *fishbone* di atas, dari faktor mesin berputar lambat dikarenakan pengecekan fan belt tidak rutin, faktor manusia masih kurang memahami mesin menyebabkan kurang dalam pengecekan mesin, metode yang digunakan masih dengan pengaturan manual menjadi faktor dari reject adonan mentah.

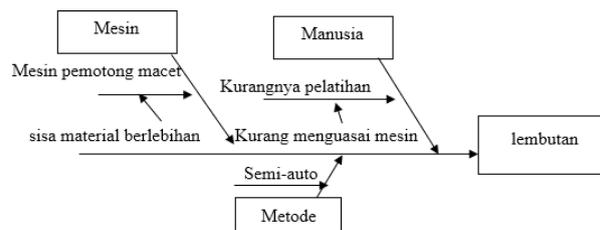
- Berikut ini adalah diagram sebab akibat reject pecahan yang ditunjukkan pada gambar 8



**Gambar 8.** Diagram Sebab Akibat Reject Pecahan

Analisa diagram *fishbone* di atas, dari faktor mesin bertemperatur terlalu tinggi menyebabkan parameter tidak tepat, faktor manusia masih kurang memahami mesin mengakibatkan kurang memahami mesin, faktor lingkungan suhu ruangan terlalu rendah menyebabkan resiko pecahan lebih besar sebab dari suhu tinggi menurun ke ruangan suhu rendah dengan cepat, menjadi faktor dari reject pecahan.

- Berikut ini adalah diagram sebab akibat *reject* lembutan yang ditunjukkan pada gambar 9



**Gambar 9.** Diagram Sebab Akibat Reject Lembutan

Analisa diagram *fishbone* diatas, dari faktor mesin pemotong kurang tajam mengakibatkan sisa material dari pemotongan adonan berlebih, faktor manusia kurang pelatihan menyebabkan kurang menguasai mesin, metode masih semi-auto, karena pengaturan mesin dilakukan dengan pengaturan operator mesin. Menjadi faktor dari *reject* adonan mentah.

#### H. Failure mode and effect analysis (fmea)

**Tabel 6.** Failure Mode and Effect Analysis

No	Fungsi Sistem	Potensi Mode Kegagalan	Potensi Efek Kegagalan	Severity	Potensi Penyebab Kegagalan	Occurrence	Deteksi Kegagalan	Detection	RPN	Tindakan Yang Dilakukan
1.	Molen Macet	Kurang tepat saat melakukan setting awal	Mesin Beroperasi	6	Kurang tepat pada saat seting awal mesin	4	Pengaturan pemasangan fanbel	5	120	Operator melakukan pengecekan pada mesin sebelum mesin peroperasi
2.	Mixer macet	Ada baut longgar	Mesin beroperasi	6	Pemasangan kurang pas	3	Menurunkan kecepatan mesin	3	36	Operator memastikan mesin beroperasi dengan baik sebelum mesin peroperasi
3.	Mesin potong Macet	Ada baut yang lepas	Mesin Beroperasi	6	Pemasangan kurang tepat	3	Cutting macet karena posisi baut tidak pas	3	54	Operator memastikan tidak ada baut yang longgar sebelum mesin beroperasi
4.	Suhu oven terlalu tinggi	Parameter suhu tidak berfungsi dengan baik	Mesin beroperasi	6	Parameter suhu error	3	Kabel ada yang terkelupas	4	72	Operator memastikan mesin dalam kondisi baik sebelum mesin beroperasi

Setelah mendapatkan nilai dari *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, maka tahapan selanjutnya adalah menghitung nilai dari RPN (*Risk Priority Number*) tujuannya adalah untuk mengetahui mode kegagalan mana saja yang harus segera diperbaiki, yang diharapkan setelah melakukan perbaikan dapat mengurangi reject pada produksi kerupuk udang. Berikut ini adalah hasil dari nilai RPN mode kegagalan:

1. Nilai RPN Molen Macet  
 $RPN = S \times O \times D$   
 $= 6 \times 4 \times 5$   
 $= 120$
2. Nilai RPN Mixer macet  
 $RPN = S \times O \times D$   
 $= 6 \times 3 \times 3$   
 $= 5$
3. Nilai RPN Mesin potong macet  
 $RPN = S \times O \times D$   
 $= 6 \times 3 \times 3$   
 $= 54$
4. Nilai RPN Suhu oven terlalu tinggi  
 $RPN = S \times O \times D$   
 $= 6 \times 3 \times 4$   
 $= 72$

Dari pengolahan menggunakan metode FMEA diketahui nilai RPN tertinggi berada pada molen berputar lama. Sebab dari *severity* nilai moderat dalam kriteria Kerusakan pada bagian-bagian membuat eksekusi kerangka kerja menurun secara drastis namun mesin tetap dapat bekerja, dari *occurrence* nilai jarang terjadi dalam kriteria Jarang terjadi dalam waktu kurang 401-2000 operasi, dari *detection* nilai deteksi sedang dengan kriteria Hampir tidak mudah untuk mendeteksi penyebab potensi dan jenis kegagalan selanjutnya. Nilai RPN 120 dan bisa dilakukan penanganan perbaikan seperti pengecekan mesin secara rutin, penjadwalan perbaikan dan melakukan tes sebelum mesin beroperasi.

#### IV. KESIMPULAN

Hasil analisis menggunakan *stratifikasi* diketahui nilai kecacatan tertinggi ada pada adonan mentah. Hasil analisa menggunakan *check sheet* dan *diagram pareto* dapat diketahui kecacatan produksi kerupuk udang terbesar dari adonan kurang matang/mentah dengan jumlah kecacatan sebesar 5950 Kg dengan nilai kumulatif sebesar 67%. Hasil dari *scatter diagram* bahwa bentuk tebaran memiliki hubungan satu sama lain, karena jumlah kecacatan yang dihasilkan tergantung pada jumlah produksi. Hasil analisa *control chart p* terlihat bahwa produk kerupuk udang cacat masih dalam keadaan terkendali. Hal ini terlihat dari grafik yang belum melewati LCL dan UCL. Faktor penyebab kecacatan terbesar dengan menggunakan FMEA pada produk kerupuk udang di UD. DJAYABERSAMA adalah dari faktor molen berputar lambat. Yang memiliki jumlah kecacatan sebesar 67% dengan jumlah 5950 Kg. Rekomendasi perbaikan pada perusahaan dilakukan dengan memberi instruksi kerja, pelatihan pada karyawan, inspeksi mesin dengan rutin dan memberi informasi mengenai metode dan program mesin.

#### REFERENSI

- [1] B. S. Wijaya, D. Andesta, and E. D. Priyana, "Minimasi Kecacatan pada Produk Kemasan Kedelai Menggunakan Six Sigma, FMEA dan Seven Tools di PT. SATP," *JMTSI*, vol. 5, no. 2, p. 83, Sep. 2021, doi: 10.35194/jmtsi.v5i2.1435.
- [2] S. S. Islam, "Analisis Preventive Maintenance Pada Mesin Produksi dengan Metode Fuzzy FMEA," *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, vol. 8, no. 1, pp. 13–20, Apr. 2020, doi: 10.32487/jtt.v8i1.766.
- [3] M. A. Fatoni, S. Sumardianto, and L. Purnamayati, "THE ADDITION OF TILAPIA BONE NANOCALCIUM (*Oreochromis niloticus*) TO THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTIC OF SHRIMP CRACKERS," *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 14, no. 1, pp. 1–10, Feb. 2021, doi: 10.20961/jthp.v14i1.42545.
- [4] A. H. Supangkat and S. Supriyatin, "PENGARUH CITRA MEREK, KUALITAS PRODUK, HARGA TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN TAS DI INTAKO," *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen (JIRM)*, vol. 6, no. 9, 2017.
- [5] M. T. Hidayat and Rr. Rochmoeljati, "PERBAIKAN KUALITAS PRODUK ROTI TAWAR GANDENG DENGAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. XXZ," *JUMINTEN*, vol. 1, no. 4, pp. 70–80, 2020.
- [6] Y. Zakariya, M. F. F. Mu'tamar, and K. Hidayat, "Analisis Pengendalian Mutu Produk Air Minum dalam Kemasan Menggunakan Metode New Seven Tools (Studi Kasus di PT. DEA)," *Rekayasa*, vol. 13, no. 2, pp. 97–102, Aug. 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i2.5453.
- [7] R. A. Aziz, *Total Quality Management: Tahapan Implementasi TQM dan Gugus Kendali Mutu*. Bandar Lampung: DARMAJAYA (DJ) PRESS, 2019.
- [8] S. M. Wirawati and A. D. Juniarti, "PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK BENANG CARDED UNTUK MENGURANGI CACAT DENGAN MENGGUNAKAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)," *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, vol. 3, no. 2, pp. 90–98, Aug. 2020, doi: 10.47080/intent.v3i2.954.
- [9] M. Basori and S. Supriyadi, "Analisis Pengendalian Kualitas Cetakan Packaging Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)," *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan | SENASSET*, pp. 158–163, Nov. 2017.
- [10] R. I. Yaqin, Z. Z. Zamri, J. P. Siahaan, Y. E. Priharanto, M. S. Alirejo, and M. L. Umar, "Pendekatan FMEA dalam Analisa Risiko Perawatan Sistem Bahan Bakar Mesin Induk: Studi Kasus di KM. Sidomulyo," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, vol. 9, no. 3, pp. 189–200, Oct. 2020, doi: 10.26593/jrsi.v9i3.4075.189-200.