

# ***Quality Control Analysis of UD. Tiga Putra Crackers Product Using the Six Sigma Method and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)***

## **[Analisa Pengendalian Kualitas Kerupuk Ikan UD. Tiga Putra Menggunakan Metode Six Sigma dan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)]**

Eka Ayuning Agustin<sup>1)</sup>, Hana Catur Wahyuni <sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: hanacatur@umsida.ac.id

**Abstract.** *UD. Tiga Putra is an industry engaged in processing crackers made from sea fish where crackers are complementary foods for the community and have many enthusiasts. However, there are still product defects in the UD fish cracker production process. Tiga Putra so that it has an impact on the order rate from 50% to 30%. The purpose of this study is to determine the level of product defects with the highest risk level of failure that occurs and an improvement is made. The methods used are qualitative and quantitative methods with six sigma and FMEA approaches. The results of this study show an average DPMO value of 10848.08, an average sigma value of 3.80 with the highest percentage of defect value of 41.1% in the type of crumbling defect. To get the best quality results, improvements can be made by performing maintenance, checking and supervision on every aspect or factor that allows failure. These improvements can minimize defects and can increase company productivity so that it can be said that the company has achieved the desired target.*

**Keywords** – *Quality Control; Six Sigma; Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

**Abstrak.** UD. Tiga Putra adalah industri yang bergerak pada bidang pengolahan kerupuk berbahan dasar ikan laut dimana, kerupuk merupakan makanan pelengkap bagi masyarakat dan mempunyai banyak peminat. Tetapi, masih terdapat kecacatan produk pada proses produksi kerupuk ikan UD. Tiga Putra sehingga berdampak pada tingkat pemesanan dari 50% menjadi 30%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kecacatan produk dengan tingkat resiko tertinggi kegagalan yang terjadi dan dilakukannya sebuah perbaikan. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan *six sigma* dan FMEA. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata DPMO sebesar 10848,08, rata-rata nilai sigma sebesar 3,80 dengan presentase nilai kecacatan tertinggi sebesar 41,1% pada jenis cacat remuk. Untuk mendapatkan hasil kualitas terbaik maka dapat dilakukan perbaikan dengan melakukan perawatan, pengecekan dan pengawasan pada setiap aspek atau faktor yang memungkinkan terjadinya kegagalan. Perbaikan tersebut dapat meminimalisir kecacatan dan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan sehingga dapat dikatakan perusahaan telah mencapai target yang diinginkan.

**Kata Kunci** – *Pengendalian Kualitas; Six Sigma; Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

### **I. Pendahuluan**

Persaingan usaha di dunia bisnis sangatlah ketat dengan kriteria-kriteria tersendiri yang memberikan kesan berbeda antar usaha. Adanya persaingan tersebut dapat memberikan berbagai dampak pada suatu bisnis, sehingga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan kondisi yang layak dikonsumsi[1]. Dan dengan adanya persaingan yang ketat suatu industri bisnis akan berbondong-bondong untuk meningkatkan baik kinerja pegawai maupun kualitas produk yang dihasilkan. Industri kerupuk Usaha Dagang (UD) Tiga Putra yang berada di Desa Kedung Rejo, Kec. Jabon, Kab. Sidoarjo merupakan industri yang bergerak pada bidang perdagangan yaitu pengolahan atau produksi kerupuk yang berbahan dasar ikan laut. Proses produksi UD. Tiga Putra menghasilkan produk sebesar 7-8 kuintal (700-800 kg) dalam sekali produksi. Pada proses produksi kerupuk ikan tersebut tidak selalu menghasilkan produk yang sempurna, pada perusahaan ini masih belum menerapkan analisa kualitas produk yang sempurna, sehingga masih terdapat produk cacat yang masuk pada proses pengemasan yang mana terdapat 3 jenis kecacatan yang terjadi pada proses produksi kerupuk ikan UD. Tiga Putra yaitu cacat remuk, cacat bantat dan cacat tebal yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor mesin, faktor metode penjemuran, faktor manusia dan faktor material. Dan adanya kecacatan tersebut berdampak pada tingkat pemesanan dari 50% menjadi 30%.

Adanya kecacatan atau kegagalan saat produksi tersebut akan menjadi perbaikan untuk meningkatkan kualitas pada produk kerupuk ikan[2]. Kualitas merupakan sesuatu tolak ukur kepuasan yang terbebas dari kecacatan atau kegagalan yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen[3]. Maka dari itu, dalam proses produksi harus dilakukan pengawasan dan pemenuhan aspek kualitas yang menunjang agar bisa mengurangi jumlah kecacatan pada produk yang diproduksi dan bisa meningkatkan kualitas produk[4]. Pengendalian kualitas merupakan kegiatan pengawasan atau penjagaan pada suatu proses produksi untuk meningkatkan kualitas suatu produk dengan cara pengawasan yang terus menerus, perencanaan yang bertahap dan pemakaian peralatan sesuai dengan kebutuhan proses produksi[5].

Penelitian ini berdasarkan dari penelitian penerapan pengendalian kualitas kerupuk tahu yang mengalami permasalahan karena keterbatasan sumber daya karena adanya pandemi. Dan pada penelitian ini berfokus pada pengendalian kualitas kerupuk ikan yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kecacatan suatu produk dengan tingkat resiko tertinggi kegagalan yang terjadi pada proses produksi sehingga dapat dilakukannya sebuah perbaikan sebagai pengendalian kualitas produk kerupuk ikan pada UD. Tiga Putra yang menggunakan metode *six sigma*. Dengan strategi *six sigma* dapat menemukan suatu titik fokus yang jelas dalam peningkatan kualitas menuju target kegagalan dan mengurangi suatu kecacatan yang terjadi[6]. Tahap berikutnya yaitu meningkatkan nilai menggunakan metode FMEA untuk menganalisa tingkat resiko tertinggi kecacatan produk dan memberikan rekomendasi perbaikan terhadap kecacatan produk yang terjadi pada suatu perusahaan[7]. Dengan ini, diterapkannya metode *six sigma* dengan peningkatan menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Abalysis*) ini untuk pengendalian kualitas pada proses produksi UD. Tiga Putra lebih baik lagi dengan target 3,4 DPMO bisa tercapai.

## II. METODE

Penelitian ini berfokus pada upaya pengendalian proses produksi kerupuk ikan untuk meminimalisir kecacatan yang terjadi dengan menggunakan metode *six sigma* untuk menganalisa kecacatan produk pada proses produksi dengan tahapan DMAIC (*define, measure, analyze, improve* dan *control*) dengan dilakukannya peningkatan kecacatan menggunakan metode *Fialure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

### A. Strategi Peningkatan Nilai Six Sigma melalui Tahapan DMAIC

#### 1. *Define* (Merumuskan)

*Define* merupakan langkah yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu permasalahan berdasarkan target kualitas proses produksi suatu perusahaan dengan menggunakan diagram SIPOC (*Supplier, input, output* dan *customer*)[8].

#### 2. *Measure* (Mengukur)

*Measure* berfokus pada proses yang dapat mempengaruhi *Critical to Quality* (CTQ) dengan mengukur tingkat kemampuan suatu proses produksi berdasarkan perhitungan presentase kecacatan, perhitungan nilai DPMO (*Deffect per Million Opportunity*), perhitungan garis tengah (CL), batas kendali atas (UCL), batas kendali bawah (LCL) dan perhitungan nilai sigma level[9]. Berikut merupakan perhitungan yang dilakukan pada tahap *measure*:

##### a. Presentase Kecacatan

$$P = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{jumlah produksi}} \quad (1)$$

Sumber.[10], [11], [12]

##### b. Perhitungan Garis Tengah (CL)

$$CL = \bar{P} = \frac{\sum np}{\sum n} \quad (2)$$

Sumber.[10], [11], [12]

Keterangan:

$\bar{P}$  : rata-rata kerusakan produk

$\sum np$  : Total jumlah produk cacat

$\sum n$  : Total jumlah produksi

##### c. Perhitungan Batas Kendali Atas (UCL)

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

Sumber.[10], [12], [13]

Keterangan:

$\bar{P}$  : rata-rata kerusakan produk

$n$  : jumlah produksi

##### d. Perhitungan Batas Kendali Bawah (LCL)

$$LCL = \bar{P} - 3 \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (4)$$

Sumber.[10], [12], [13]

Keterangan:

$\bar{P}$  : rata-rata kerusakan produk

n : jumlah produksi

e. Perhitungan DPMO

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{(\text{banyaknya produk yang diproduksi} \times \text{CTQ})} \times 1000000 \quad (5)$$

Sumber. [1], [10], [14]

f. Perhitungan Nilai Sigma

$$\text{sigma}(\sigma) = \text{normsinv}((1000000 - \text{DPMO})/1000000) + 1,5 \quad (6)$$

Sumber. [1], [10], [12], [15]

g. Perhitungan RPN

$$\text{RPN} = \text{Severity} \times \text{Occurrence} \times \text{Detection} \quad (7)$$

Sumber. [7], [16], [17]

3. *Analyze* (Menganalisa)

*Analyze* merupakan tahap identifikasi atau menganalisa terhadap akar permasalahan yang bisa menyebabkan nilai sigma menurun dan menilai semua kriteria kecacatan produk dan penyebab terjadinya kecacatan produk selama proses produksi pada kualitas kerupuk yang nantinya akan di tingkatan. Kemudian memilah faktor-faktor yang dianggap paling beresiko terhadap kualitas kerupuk tersebut[18]. Dengan diketahuinya akar permasalahan tersebut maka akan dilakukan perbaikan dengan menggunakan *fishbone* diagram.

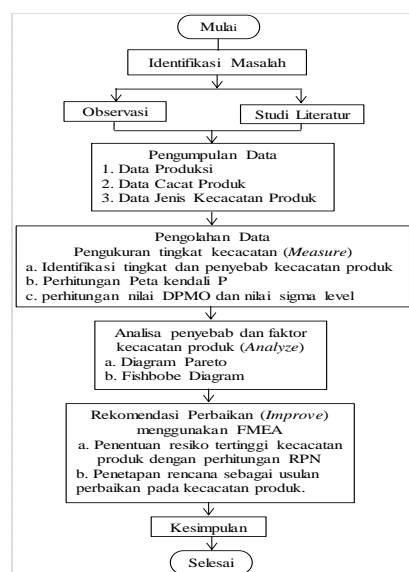
4. *Improve* (Meningkatkan)

*Improve* merupakan suatu strategi atau pengukuran dalam meningkatkan nilai sigma, yang mana dalam perbaikan ini juga akan mendeskripsikan faktor- faktor penyebab kecacatan dan penetapan rencana peningkatan produk yang dapat dilakukan setiap waktu. Identifikasi ini dilakukan dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk mencegah terjadinya kecacatan dan memilah tindakan atau rencana yang tepat. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) merupakan pendekatan sistematis dengan menggunakan tabel dalam membantu proses identifikasi mode kegagalan dan penyebabnya sekaligus efek terjadinya kegagalan. FMEA juga dapat dikatakan sebagai metode untuk menganalisis semua potensi sebab-akibat kegagalan pada proses produksi dan mengukurnya dalam kriteria standar perusahaan[19].

5. *Control* (Mengendalikan)

Tahap *control* ini berfokus pada suatu tahapan pengawasan dalam rangka mempertahankan segala perbaikan yang akan dilakukan[15].

Berikut merupakan diagram alir penelitian yang dapat di lihat pada gambar berikut ini :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada gambar 1 diagram alir penelitian menjelaskan proses penelitian ini berlangsung yaitu dilakukan pengidentifikasian masalah dengan dilakukannya observasi dan studi literatur, setelah itu dikumpulkan data dan melakukan pengolahan data, pengolahan data yang pertama yaitu perhitungan batas kendali atas dan batas kendali bawah, perhitungan nilai sigma, perhitungan DPMO dan perhitungan presentase kecacatan. Dari hasil tahapan *six sigma* dapat dianalisa tingkat resiko kecacatan dengan menentukan nilai *severity*, *occurance*, dan *detection* menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sehingga didapatkan usulan perbaikan yang dapat dijadikan pertimbangan secara terus menerus untuk meningkatkan kualitas produk dan efektivitas perusahaan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer produk kerupuk ikan yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara kepada konsumen. Penelitian ini di lakukan di UD. Tiga Putra, berikut merupakan data yang diperoleh :

**Tabel 1.** Pengumpulan Data

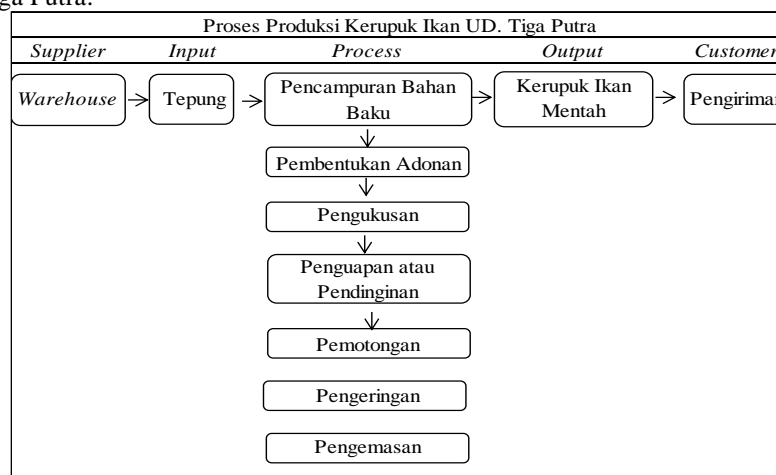
Bulan	Total Produksi (Kg)	Total Kecacatan Produk (Kg)			Jumlah Kecacatan
		Remuk	Bantat	Tebal	
Januari	19600	250	225	215	690
Februari	22400	320	225	250	795
Maret	22400	355	200	215	770
April	19600	210	200	180	590
Mei	19600	285	210	150	645
Juni	22400	280	200	185	665
Juli	19600	225	190	200	615
Agustus	19600	280	175	190	645
September	19600	250	165	180	595
Oktober	19600	285	180	150	615
November	22400	300	255	210	765
Desember	22400	300	250	180	730
Total	249200				8120

Pada tabel 1 dapat diketahui bahwa total produksi kerupuk ikan dalam satu tahun sebesar 249200 kg dengan 3 jenis kecacatan yaitu cacat remuk, cacat bantat dan cacat tebal dan total jumlah kecacatan pada satu tahun periode sebesar 8120 kg.

#### B. Pengolahan Data

##### 1. Define

Tahap *define* merupakan tahapan data aliran proses produksi kerupuk dengan menggunakan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Procerss, Output dan Customer*). Berikut merupakan diagram SIPOC pda proses produksi kerupuk ikan UD. Tiga Putra.



**Gambar 2.** Aliran Proses Produksi Kerupuk Ikan UD. Tiga Putra

Gambar 2 menjelaskan bahwa diagram SIPOC merupakan gambaran proses produksi kerupuk ikan UD. Tiga Putra yang menjadi tujuan dari penelitian ini. Pada penelitian ini, pelanggan yang menggunakan produk UD. Tiga Putra ini merupakan pihak internal sebagai pengolah bahan baku produk menjadi barang jadi yang merupakan proses terakhir kerupuk ikan sebelum dikirim kepada customer. *Customer* merupakan pihak *external* yang menggunakan dan mengkonsumsi langsung produk yang telah melalui proses produksi. Dimana, baik pihak pengolahan kerupuk dan *customer* mengharapkan produk yang dihasilkan atau dikonsumsi mempunyai kualitas tinggi dengan cacat produk yang rendah. Adanya kecacatan pada produk disebabkan karena banyak faktor yang terjadi pada proses produksi. Berikut merupakan jenis dan penyebab terjadinya kecacatan pada produk kerupuk UD. Tiga Putra:

**Tabel 2.** Jenis dan Penyebab Kecacatan Produk Kerupuk Ikan

No	Jenis Kecacatan produk	Penyebab Terjadinya Kecacatan
1.	Remuk	Adonan yang terlalu cair, pada saat proses pengeringan terlalu kering sehingga kerupuk bisa remuk dan menjadi serpihan-serpihan kecil.
2.	Bantat	Tidak terjemur dengan sempurna dan terlalu lama dibiarkan tanpa ada sinar matahari.
3.	Tebal	Dimensi ketebalan kerupuk tidak sesuai dengan spesifikasi.

Berdasarkan tabel 3 diatas terdapat 3 jenis kecacatan yang diperoleh dari data wawancara kepada konsumen dan observasi secara langsung. Dimana, pada jenis kecacatan remuk disebabkan karena adonan yang terlalu cair dan pada saat proses pengeringan terlalu kering. Jenis cacat bantat disebabkan karena cuaca yang terjadi sehingga kerupuk bantat dan yang terakhir cacat tebal disebabkan karena dimensi ketebalan kerupuk tidak sesuai dengan spesifikasi.

## 2. Measure

Pada tahap *measure* yang merupakan tahap perumusan masalah, maka tahap ini berfokus pada pengukuran tingkat kemampuan proses dengan membuat peta kendali proses dengan menggunakan peta kendali P. Peta kendali ini berfungsi untuk mengukur pengendalian kualitas pada UD. Tiga Putra apakah sudah terkendali atau belum. Tahap ini juga akan melakukan perhitungan DPMO dan melakukan perhitungan nilai sigma pada produksi kerupuk ikan. Berikut merupakan perhitungan peta kendali pada cacat produk produksi kerupuk ikan.

**Tabel 3.** Perhitungan peta kendali P

Bulan	Jumlah Produksi (Kg)	Total Kecacatan Produk (Kg)			Jumlah Kecacatan	P	UCL	CL	LCL
		Remuk	Bantat	Tebal					
Januari	19600	250	225	215	690	0,035204	0,036	0,03258	0,02878
Februari	22400	320	225	250	795	0,035491	0,036	0,03258	0,02903
Maret	22400	355	200	215	770	0,034375	0,036	0,03258	0,02903
April	19600	210	200	180	590	0,030102	0,036	0,03258	0,02878
Mei	19600	285	210	150	645	0,032908	0,036	0,03258	0,02878
Juni	22400	280	200	185	665	0,029688	0,036	0,03258	0,02903
Juli	19600	225	190	200	615	0,031378	0,036	0,03258	0,02878
Agustus	19600	280	175	190	645	0,032908	0,036	0,03258	0,02878
September	19600	250	165	180	595	0,030357	0,036	0,03258	0,02878
Oktober	19600	285	180	150	615	0,031378	0,036	0,03258	0,02878
November	22400	300	255	210	765	0,034152	0,036	0,03258	0,02903
Desember	22400	300	250	180	730	0,032589	0,036	0,03258	0,02903
Total	249200	3340	2475	2305	8120				

Pada tabel 4 diatas, merupakan perhitungan presentase kecacatan, batas kendali atas (UCL), perhitungan garis tengah (CL) dan perhitungan batas kendali bawah (LCL). Dapat diketahui bahwa nilai *upper center line* terdapat pada nilai 0,36, nilai *center line* terdapat pada angka 0,03258 dan nilai *lower center line* terdapat pada angka 0,029.

### 2.1 Pengukuran Batas Kendali

- a. Perhitungan persentase kecacatan bulan januari

$$P = \frac{\text{Jumlah produk cacat}}{\text{jumlah produksi}}$$

$$P = \frac{690}{19600} = 0,035204$$

- b. Perhitungan Garis Tengah

$$CL = \bar{P} = \frac{\text{Total jumlah produk cacat}}{\text{Total jumlah produksi}}$$

$$CL = \bar{P} = \frac{8120}{249200}$$

$$CL = \bar{P} = 0.03258427$$

- c. Perhitungan Batas Kendali Atas (UCL)

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

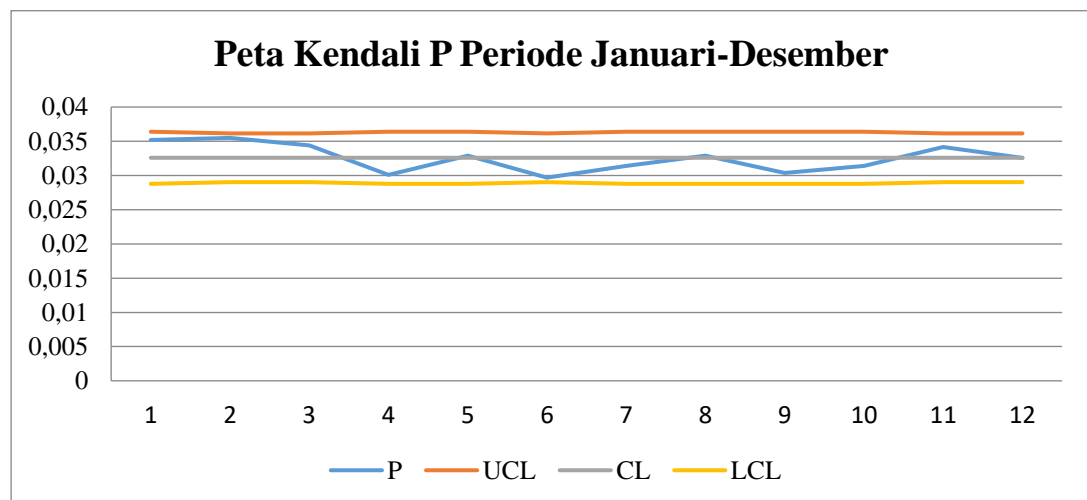
$$UCL = 0,03258 + 3 \sqrt{\frac{0,03258(1 - 0,03258)}{19600}} = 0,036$$

- d. Perhitungan Batas Kendali Bawah (LCL)

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

$$LCL = 0,03258 - 3 \sqrt{\frac{0,03258(1 - 0,03258)}{19600}} = 0,02878$$

Maka berikut merupakan peta kendali P pada perhitungan batas kendali atas (UCL), garis tengah (CL) dan batas kendali bawah (LCL) yang terdapat pada periode Januari-Desember 2022 dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 3.** Peta Kendali P Periode Januari-Desember

Gambar 3 menjelaskan peta kendali P pada bulan Januari berada pada angka 0,035204, pada bulan Februari berada pada angka 0,035491, pada bulan maret berada pada angka 0,034375, pada bulan April berada pada angka 0,030102, pada bulan mei pada angka 0,032908, pada bulan juni berada pada angka 0,029688, pada bulan juli berada pada angka 0,031378, pada bulan agustus berada pada angka 0,032908, pada bulan September berada pada angka 0,030357, pada bulan oktober berada pada angka 0,031378, pada bulan novemer berada pada angka 0,034152 dan pada bulan desember berada pada angka 0,032589 yang mana dengan upaya dilakukannya perbaikan secara terus menerus dapat diketahui bahwa tidak ada perubahan yang signifikan pada grafik peta kendali P yang mana, nilai P masih berada diantara nilai UCL yang berada pada angka 0,036 dan nilai LCL berada pada angka 0,029 dan tidak melebihi garis UCL dan LCL. Maka, kapabilitas proses pada periode Januari-Desember 2022 berjalan dengan baik karena keseluruhan proporsi kecacatan pada batas *control*.

## 2.2 Pengukuran Nilai DPMO

**Tabel 4. Perhitungan DPMO Produk Kerupuk Ikan**

Bulan	Jumlah Produksi (Kg)	Jumlah Kecacatan	DPU	CTQ	Peluang tingkat Kecacatan	DPMO	Sigma
Januari	19600	690	3,52%	3	85,2173913	11734,69	3,77
Februari	22400	795	3,55%	3	84,52830189	11830,36	3,76
Maret	22400	770	3,44%	3	87,27272727	11458,33	3,77
April	19600	590	3,01%	3	99,66101695	10034,01	3,83
Mei	19600	645	3,29%	3	91,1627907	10969,39	3,79
Juni	22400	665	2,97%	3	101,0526316	9895,833	3,83
Juli	19600	615	3,14%	3	95,6097561	10459,18	3,81
Agustus	19600	645	3,29%	3	91,1627907	10969,39	3,79
September	19600	595	3,04%	3	98,82352941	10119,05	3,82
Oktober	19600	615	3,14%	3	95,6097561	10459,18	3,81
November	22400	765	3,42%	3	87,84313725	11383,93	3,78
Desember	22400	730	3,26%	3	92,05479452	10863,1	3,80
Total	249200	8120	3,26%	3	1110,00	10861,42	3,80

Pada tabel 4 di atas, dapat diketahui nilai total jumlah produksi kerupuk sebesar 249200, total nilai jumlah kecacatan sebesar 8120, total DPU sebesar 3,26%, total peluang kecacatan sebesar 1110, total nilai DPMO sebesar 10861,42 dimana nilai sigma sebesar 3,80 dengan 3 jenis *critical to quality*. Dalam hal ini pengukuran menggunakan data periode tahun 2022 dari bulan januari sampai bulan desember. Berikut merupakan perhitungan *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) pada produk kerupuk ikan UD. Tiga Putra

### a. Perhitungan DPU

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

$$DPU = \frac{8120}{249200}$$

$$DPU = 3,26\%$$

### b. Perhitungan DPMO

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk cacat}}{(\text{banyaknya produk yang diproduksi} \times \text{CTQ})} \times 1000000$$

$$DPMO = \frac{8120}{(249200 \times 3)} \times 1000000$$

$$DPMO = 10.861,42$$

## c. Perhitungan Level Sigma

$$\text{sigma}(\sigma) = \text{normsinv}((1000000 - \text{DPMO})/1000000) + 1,5$$

$$\text{sigma}(\sigma) = 3,80$$

## 3. Analyze

Tahap pengambilan analisa menggunakan diagram pareto dan diagram sebab – akibat menggunakan *fishbone* diagram untuk mengetahui apa saja faktor yang mempengaruhi adanya kecacatan produk.

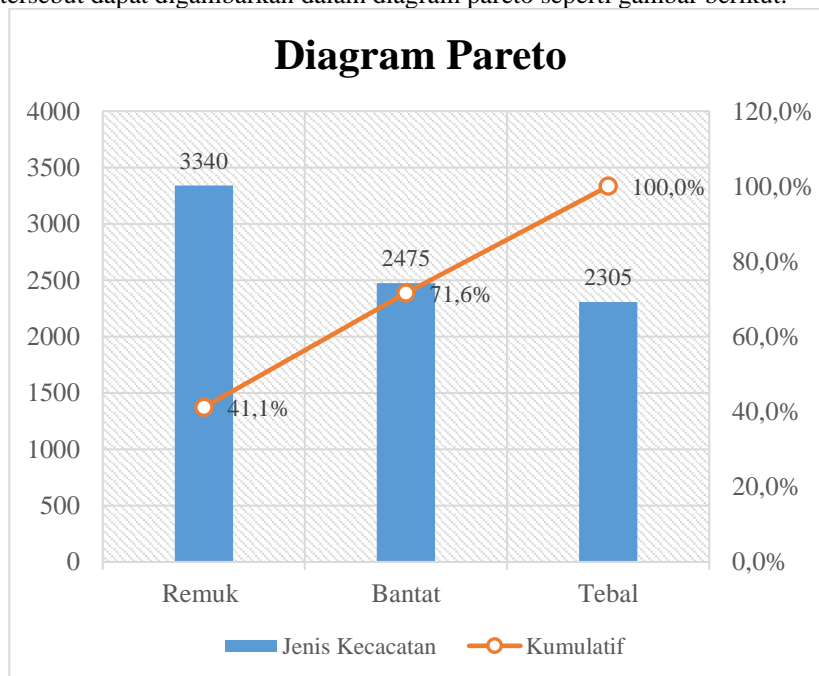
## 3.1 Diagram Pareto

Diagram *pareto* merupakan diagram yang menyatakan suatu tingkat pada faktor-faktor kegagalan yang dapat memengaruhi keadaan berdasarkan prinsip pareto. dalam menganalisa kemungkinan penyebab terjadinya kegagalan produksi kerupuk ikan, maka dilakukannya perhitungan data presentase produk cacat pada kerupuk ikan.

**Tabel 5.** Data Presentase Kecacatan produk Kerupuk Ikan

Jenis Cacat	Jumlah Kecacatan	Frekuensi Kumulatif	Persentase (%)	Kumulatif (%)
Remuk	3340	3340	41,1%	41,1%
Bantat	2475	5815	30,5%	71,6%
Tebal	2305	8120	28,4%	100,0%
	8120		100%	

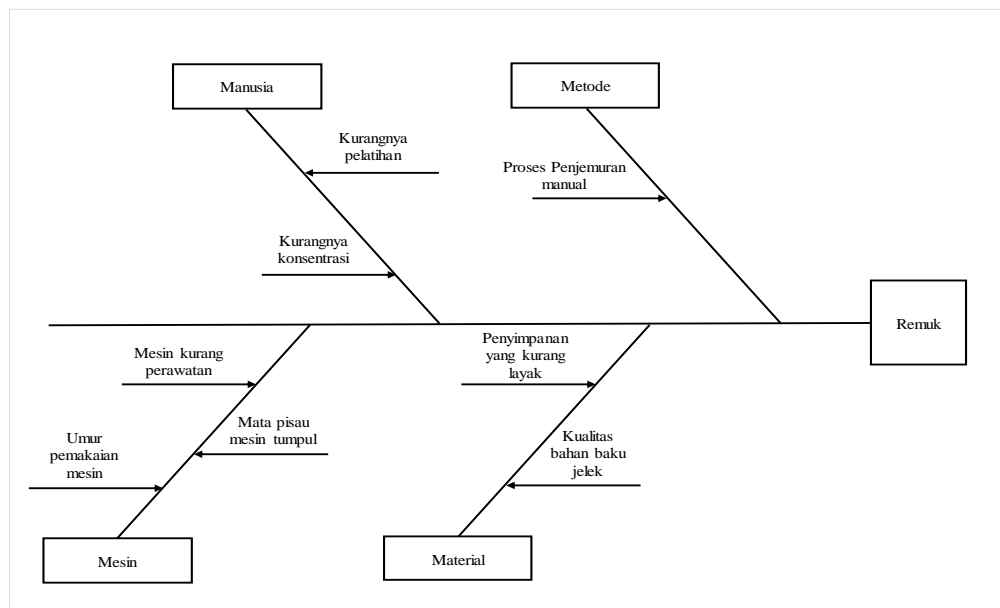
Pada tabel 5 menjelaskan bahwa perhitungan diatas dapat diketahui bahwa, jenis cacat produk pada hasil produksi kerupuk ikan yaitu, jenis cacat remuk dengan presentase sebesar 41,1%, cacat bantat sebesar 30,5% dan cacat tebal sebesar 28,4%. Pada data diatas, dapat disimpulkan bahwa kecacatan tertinggi adalah pada jenis cacat remuk. Dan data tersebut dapat digambarkan dalam diagram pareto seperti gambar berikut:



**Gambar 4.** Diagram Pareto

Pada gambar 4 menjelaskan bahwa digram pareto diatas, diketahui batang pertama merupakan skala terbesar dengan skala jenis kecacatan remuk sebesar 3340, pada batang kedua dengan skala jenis kecacatan bantat sebesar 2475 dan pada batang ketiga dengan skala terendah jenis kecacatan tebal sebesar 2305.

### 3.2 Fishbone Diagram



**Gambar 5.** Fishbone Diagram

Pada gambar 5 fishbone diagram diatas, menjelaskan bahwa terjadinya kecacatan kerupuk ikan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, faktor manusia sebagai operator yang masih kurangnya pelatihan dan kurangnya konsentrasi saat bekerja. Faktor metode yang mana masih menggunakan proses penjemuran manual di tempat terbuka yang rawan debu atau kotoran dan hanya mengandalkan cuaca. Faktor mesin, kurangnya perawatan pada mesin yang digunakan, umur mesin pemotong yang sudah tua dan mata pisau mesin pemotong yang tumpul. Faktor material, penyimpanan material yang kurang layak dan juga kualitas bahan baku yang jelek akan menghambat proses produksi juga penurunan tingkat kualitas produk. Dalam analisa fishbone diagram ini di perjelas dengan masukan wawancara dari narasumber yang terdapat pada departemen produksi kerupuk Ikan UD. Tiga Putra.

#### 4. Improve

Improve merupakan tahap perbaikan dari tingkat kecacatan tertinggi dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang mana data diperoleh dari hasil observasi dan wawancara kepada Ibu Munafiah selaku pemilik usaha, Bpk. Amir selaku pengawas pada proses produksi dan Bpk. Oyek selaku karyawan proses pencampuran adonan dan pengukusan.

**Tabel 6.** Jenis Kecacatan FMEA pada Produk Kerupuk Ikan

Jenis Kecacatan	ibat dari kecacatan	Faktor	Penyebab Kecacatan	S	O	D	RPN	Rank
Remuk	Produk yang dihasilkan tidak memenuhi standard perusahaan	Manusia	Kurang teliti dan kurang pelatihan	5	3	4	60	3
			Pemotongan tidak sesuai standar	4	4	3	48	4
		Mesin	Pisau mesin pemotong tumpul	6	6	4	144	1
			Tidak mengoleskan minyak pada meja pemotong sehingga kerupuk terhambat pada pemotong	3	3	4	36	6
		Bahan	Takaran bahan atau adonan kurang	5	3	3	45	5
			Proses pengadukan adonan tidak rata	4	2	3	24	7
		Metode	Proses penjemuran di tempat terbuka yang rawan terkena kotoran atau debu dan hanya mengandalkan cuaca	5	7	4	140	2

Tabel 6 menjelaskan bahwa resiko tertinggi kecacatan pada produk kerupuk adalah pada faktor mesin yang disebabkan pisau pemotong yang digunakan tumpul dengan nilai RPN 144. Setelah itu, resiko tertinggi kedua

terdapat pada faktor metode penjemuran yang masih manual di tempat terbuka yang rawan terkena kotoran atau debu dan hanya mengandalkan cuaca dengan nilai RPN sebesar 140. Resiko tertinggi ke tiga terdapat pada faktor manusia yang disebabkan kurang teliti dan kurangnya pelatihan pegawai dengan nilai RPN sebesar 60.

**Tabel 7.** Rekomendasi Perbaikan

Jenis Kecacatan	Penyebab Kecacatan	RPN	Tindakan yang dilakukan
Remuk	Kurang teliti dan kurang pelatihan	60	Mengadakan pelatihan kepada operator
	Pemotongan tidak sesuai standar	36	Menentukan standard ukuran kerupuk dan mendemonstrasikan kepada operator atau karyawan
	Pisau mesin pemotong tumpul	144	Melakukan perawatan dan pengecekan mesin secara berkala
	Tidak mengoleskan minyak pada meja pemotong sehingga kerupuk terhambat pada pemotong	36	Operator melakukan pengecekan berkala sebelum proses pemotongan.
	Takaran bahan atau adonan kurang	45	Penentuan spesifikasi takaran adonan pada proses pengolahan dan menyediakan alat takar
	Proses pengadukan adonan tidak rata	24	Memastikan semua bahan sudah tercampur rata dan tidak menggumpal.
	Proses penjemuran di tempat terbuka yang rawan terkena kotoran atau debu dan hanya mengandalkan cuaca	140	Memanfaatkan ruangan yang tidak terpakai sebagai tempat pengeringan dengan menggunakan pemanas ruangan.

Dapat dilihat dari tabel 7 diatas menjelaskan bahwa perhitungan nilai *Risk Priority Number* diperoleh nilai tertinggi pada faktor mesin dengan penyebab kecacatan pisau mesin pemotong tumpul dengan nilai RPN 144. Dengan penyebab kecacatan dan nilai *Risk Priority Number* yang telah diketahui diperlukan adanya perbaikan pada setiap faktor penyebab kecacatan. Untuk mendapatkan hasil kualitas terbaik pada tiap-tiap faktor, maka dapat dilakukan perbaikan dengan melakukan perawatan, pengecekan dan pengawasan pada setiap aspek atau faktor yang memungkinkan terjadinya kegagalan. Usulan perbaikan pada setiap kegagalan yang terjadi yang diharapkan bisa meminimalisir kegagalan yang terdapat pada proses produksi.

#### 5. Control (Pengendalian)

Pada tahap pengendalian ini berfokus pada perbaikan yang akan terus berlanjut. Perbaikan ini yang akan terus menerus akan dilakukan oleh berbagai pihak dengan membuat atau menentukan proses standard operasional yang akan dipergunakan dalam pengawasan dalam proses produksi terhadap terjadinya kegagalan agar kegagalan dapat diminimalisir dan bisa meningkatkan produktifitas kerja

## IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh dapat diketahui tersapat 3 jenis kecacatan yaitu cacat remuk, cacat bantat dan cacat tebal. Hasil analisa diagram pareto diketahui nilai presentase untuk tingkat kecacatan pada jenis cacat remuk yaitu 41,1%, cacat bantat 30,5% dan cacat tebal sebesar 28,4% dengan nilai sigma sebesar 3,80 yang telah mencapai target yang diinginkan perusahaan sebesar 3 sigma. Berdasarkan hasil data diagram pareto, perusahaan berfokus pada tingkat kecacatan tertinggi yaitu cacat remuk untuk melakukan perbaikan peningkatan pada proses produksi kerupuk ikan. Maka, akan dilakukan perbaikan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA ini dapat digunakan untuk menganalisa tingkat resiko tertinggi kecacatan produk kerupuk dengan menggunakan penentuan nilai RPN. Terdapat 3 resiko tertinggi nilai RPN yang terdapat pada faktor mesin dengan penyebab kegagalan pisau mesin yang tumpul dengan rating 144, tingkat resiko tertinggi kedua terdapat pada faktor metode penjemuran yang masih manual di tempat terbuka dan masih mengandalkan cuaca dengan rating 140 dan tingkat resiko tertinggi ketiga terdapat pada faktor manusia dengan penyebab kurangnya fokus sehingga pemotongan kerupuk tidak sesuai standar yang mempunyai nilai rating sebesar 60. Dari hasil analisa *six sigma* dan FMEA sebagai upaya peningkatan kecacatan pada produk kerupuk dengan penentuan resiko tertinggi maka, rekomendasi perbaikan yang dilakukan adalah dengan melakukan perawatan dan pengecekan mesin secara berkala, memanfaatkan ruang atau lahan yang tidak terpakai sebagai tempat pengeringan kerupuk yang dilengkapi dengan alat pemanas, yang terakhir selalu memberikan pelatihan dan memberikan pemahaman terkait SOP pada mesin yang digunakan kepada pegawai. Dapat dikatakan perusahaan telah mencapai target yang diinginkan sebesar 3 sigma dan bisa selalu melakukan perbaikan dengan melakukan perawatan, pengecekan dan pengawasan pada setiap aspek atau faktor yang memungkinkan terjadinya kegagalan untuk meminimalisir kegagalan dan meningkatkan produktivitas perusahaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar dengan bantuan seluruh pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu, ucapan terimakasih diberikan kepada pihak Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan UD. Tiga Putra sebagai tempat penelitian.

## REFERENSI

- [1] R. Saputri, P. Vitasari, and E. Adriantantri, "Identifikasi Timbulnya Produk Cacat Dengan Metode CTQ dan DPMO Pada Home Industry Keripik Tempe Sari Rasa," *J. Valtech*, vol. 5, no. 1, pp. 94–100, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/4518>
- [2] A. S. M. Absa and S. Suseno, "Analisis Pengendalian Kualitas Produk Eq Spacing Dengan Metode Statistic Quality Control (SQC) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) Pada PT. Sinar Semesta," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 183–201, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i3iii.51.
- [3] Z. Arifin and M. Rizaldy, "Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal Sarjanawiyata Tamansiswa Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal," *Reslaj Relig. Educ. Soc. Laa Roiba J.*, vol. 5, no. 1, pp. 168–184, 2023.
- [4] Y. Syahrullah and M. R. Izza, "Integrasi Fmea Dalam Penerapan Quality Control Circle (Qcc) Untuk Perbaikan Kualitas Proses Produksi Pada Mesin Tenun Rapiier," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 78–85, 2021, doi: 10.33884/jrsi.v6i2.2503.
- [5] S. Gunawan, H. H. Lubis, and R. D. Wanty, "Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur dan Energi FT-UMSU," *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi* <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RMME>, vol. 2, no. 2, pp. 131–139, 2019.
- [6] Setiawan et al., "ISSN : 2338-7750 Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta Jurnal REKAVASI ISSN : Rifda Ilahy Rosihan , Wihda Yuniawati," *Rekavasi*, vol. 9, no. 1, pp. 65–74, 2021.
- [7] Y. Hisprastin and I. Musfiroh, "Ishikawa Diagram dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) sebagai Metode yang Sering Digunakan dalam Manajemen Risiko Mutu di Industri," *Maj. Farmasetika*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.27106.
- [8] P. S. K. Hanifah and I. Iftadi, "Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula," *J. INTECH Tek. Ind. Univ. Serang Raya*, vol. 8, no. 2, pp. 90–98, 2022, doi: 10.30656/intech.v8i2.4655.
- [9] F. Ahmad, "Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm," *J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 6, no. VOLUME 6 NO 1 FEBRUARI 2019, pp. 11–17, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>
- [10] R. B. Erlangga and H. C. Wahyuni, "Application of Quality Control using Six Sigma and Taguchi Method on UMKM Kerupuk Tahu Bangil in Pandemic Period (Case Study: UD. Sanusi)," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 3, no. December, 2023, doi: 10.21070/pels.v3i0.1331.
- [11] A. R. Andriansyah and W. Sulistyowati, "Clarisa Product Quality Control Using Methods Lean Six Sigma and Fmeca Method (Failure Mode And Effect Cricitality Analysis) (Case Study: Pt. Maspion Iii)," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.)*, vol. 4, no. 1, pp. 47–56, 2021, doi: 10.21070/prozima.v4i1.1272.
- [12] M. Waras and W. Sulistyowati, "Implementation of Lean Six Sigma in an Effort to Reduce the Failure of the Pipe Quality Load Test," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.933.
- [13] M. Dio Indranata and D. Andesta, "Pengendalian Kualitas Produk Kerupuk Bawang Menggunakan Metode Seven Tools (Studi Kasus: UMKM Kerupuk Dinda)," *Serambi Eng.*, vol. VII, no. 2, pp. 3120–3128, 2022.
- [14] F. Sepriandini and Y. Ngatilah, "Analisis Kualitas Produk Koran Menggunakan Metode Six Sigma Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Di Pt. Xyz Balikpapan," *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 16, no. 2, pp. 48–59, 2021, doi: 10.33005/tekmapro.v16i2.203.
- [15] Farach and R. Prasetyani, "Analisis Six Sigma Dalam Upaya Mengurangi Produk Cacat Pada Bagian Proses Produksi Kripik Singkong Tawar Di CV . Sarach Cake and Snack ( SCS )," *J. Rekayasa dan Optimasi Sist. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2021.
- [16] D. Kristanto and M. Husyairi, "Analisis Titik Kritis Halal Pada Proses Produksi Kerupuk Di Jenius Snack Pleret Bantul Menggunakan Failure Mode and Effect Analisis (Fmea)," *Pros. Konf. Integr. Interkoneksi Islam Dan Sains*, vol. 4, no. 1, pp. 76–79, 2022.
- [17] A. Muhazir, Z. Sinaga, and A. A. Yusanto, "Analisis Penurunan Defect Pada Proses Manufaktur Komponen Kendaraan Bermotor Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea).," *J. Kaji. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 66–77, 2020, doi: 10.52447/jktm.v5i2.2955.
- [18] A. Bahauddin and V. Arya, "PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK TEPUNG KEMASAN 20 KG

MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus pada PT. XYZ),” *J. Ind. Serv.*, vol. 6, no. 1, p. 66, 2020, doi: 10.36055/jiss.v6i1.9480.

- [19] T. H. Suryatman, M. E. Kosim, and S. Julacha, “Pengendalian Kualitas Produksi Roma Sandwich Menggunakan Metode Statistik Quality Control (Sqc) Dalam Upaya Menurunkan Reject Di Bagaian Packing,” *J. Ind. Manuf.*, vol. 5, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.31000/jim.v5i1.2429.

***Conflict of Interest Statement:***

*The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.*