

# ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK FROZEN SALTED EDAMAME MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA PADA PT XYZ

Fedora Nanda Tasya<sup>1</sup>, Prof. Dr. Purnawan Adi Wicaksono, S.T., M.T.\*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

## Abstrak

Saat ini, perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi sehingga dapat mencapai kepuasan konsumen. Salah satu industri yang mengutamakan kualitas produk baik dalam hal rasa, tekstur, tampilan, dan keamanan yaitu industri makanan. PT XYZ adalah perusahaan pangan berbasis agribisnis yang salah satunya memproduksi Frozen Salted Edamame. Prinsip PT XYZ yaitu selalu menjaga kualitas produknya dengan target persentase produk defect setiap harinya 15%. Namun, diketahui bahwa persentase produk defect setiap harinya belum stabil dan beberapa kali melebihi target. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian kualitas terhadap proses produksi menggunakan metode Six Sigma dengan pendekatan DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control). Hasil penelitian menunjukkan terdapat empat jenis defect yang terjadi, yaitu appearance, mechanical, safety, dan pod. Berdasarkan perhitungan, diketahui nilai DPMO mencapai 45556,959 dengan nilai sigma sebesar 3,190. Rekomendasi perbaikan diberikan berdasarkan defect yang paling sering terjadi menggunakan fishbone diagram, yaitu defect Appearance. Saran perbaikan yang dapat diberikan adalah memberlakukan sistem reward and punishment; mengadakan training berkala; melakukan pengecekan mesin rutin; melaksanakan Quick Check dan Briefing sebelum shift dimulai; serta melakukan inspeksi Material Incoming dengan ketat.

**Kata kunci:** Frozen Salted Edamame; Six Sigma; DMAIC; p-Chart; Pareto Diagram; Fishbone Diagram

## Abstract

*[Quality Control Analysis of Frozen Salted Edamame Products Using the Six Sigma Method at PT XYZ]*  
Nowadays, companies are required to produce high-quality products so as to achieve consumer satisfaction. One industry that prioritises product quality in terms of taste, texture, appearance, and safety is the food industry. PT XYZ is an agribusiness-based food company, one of which produces Frozen Salted Edamame. The principle of PT XYZ is to always maintain the quality of its products with a target percentage of defective products every day of 15%. However, it is known that the percentage of defective products every day has not been stable and several times exceeded the target. Therefore, it is necessary to control the quality of the production process using the Six Sigma method with the DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) approach. The results showed that there were four types of defects that occurred, namely appearance, mechanical, safety, and pod. Based on the calculation, it is known that the DPMO value reaches 45556.959 with a sigma value of 3.190. Recommendations for improvement are given based on the defects that occur most often using the fishbone diagram, namely Appearance defects. Suggestions for improvement that can be given are to implement a reward and punishment system; conduct periodic training; perform routine machine checks; carry out Quick Checks and Briefings before the shift starts; and conduct strict Incoming Material inspections.order.

**Keywords:** Frozen Salted Edamame; Six Sigma; DMAIC; p-Chart; Pareto Diagram; Fishbone Diagram

## 1. Pendahuluan

Saat ini, perusahaan dituntut untuk dapat beroperasi dengan produktivitas maksimal melalui penerapan strategi optimasi produksi, selain melalui strategi pemasaran yang tepat untuk memenangkan persaingan. Selain itu, setiap perusahaan juga dituntut untuk menghasilkan produk yang berkualitas tinggi sehingga dapat mencapai kepuasan konsumen. Kualitas produk yang harus terus meningkat dapat dicapai melalui pemilihan bahan baku dengan kualitas tinggi, proses produksi yang baik, dan proses pengecekan produk yang ketat. Salah satu industri yang mengutamakan kualitas produk baik dalam hal rasa, tekstur, tampilan, dan keamanan yaitu industri makanan.

PT XYZ adalah salah satu perusahaan pangan berbasis agribisnis (hortikultura) yang salah satunya memproduksi *Frozen Salted Edamame*. Kedelai edamame atau kedelai sayur termasuk spesies *Glycine max* (L). yang merupakan jenis bahan makanan yang populer sebagai makanan ringan maupun bahan campuran makanan. Edamame memiliki rasa yang lebih manis, aroma kacang - kacangan yang lebih kuat, tekstur yang lebih lembut, biji yang berukuran lebih besar, serta nutrisi yang terkandung dalam edamame lebih mudah dicerna oleh tubuh dibandingkan kedelai kuning.

Dalam proses produksi, *Frozen Salted Edamame* mempunyai kriteria yang harus dipenuhi agar produk yang dihasilkan berkualitas dan bebas dari *defect*, yaitu *appearance*, *mechanical*, *safety*, dan *pod*. Kriteria itulah yang akan menentukan apakah produk tergolong *defect* dan harus di *reject* atau sudah memenuhi standar kualitas.

Salah satu prinsip PT XYZ yaitu selalu menjaga kualitas produknya dengan target persentase produk *defect* setiap harinya 15%. Namun, sampai saat ini, persentase produk *defect* setiap harinya belum stabil dan beberapa kali ditemukan persentase yang melebihi target. Hal tersebut dapat mengakibatkan PT XYZ mengalami kerugian dari segi material, waktu, tenaga, hingga biaya karena produk yang *defect* akan dilakukan *downgrade* atau langsung dibuang.

Berdasarkan permasalahan yang dialami PT XYZ, dapat dilakukan pengendalian kualitas terhadap proses produksi *Frozen Salted Edamame* dengan menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*).

Pendekatan DMAIC dalam *Six Sigma* dapat membantu perusahaan untuk mengidentifikasi penyebab cacat dan menyusun rencana peningkatan kualitas sehingga dapat mengurangi *quality cost*, memperbaiki

produktivitas, dan mengurangi jumlah *defect* yang terjadi dalam proses produksi.

Oleh karena itu, judul yang diangkat oleh peneliti pada Laporan Kerja Praktik ini adalah “Analisis Pengendalian Kualitas Produk *Frozen Salted Edamame* Menggunakan Metode *Six Sigma* Pada PT XYZ”.

## 2. Landasan Teori Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas merupakan salah satu aktivitas manajemen untuk mengukur karakteristik kualitas produk dan membandingkan dengan spesifikasi yang ada. Serta dengan pengendalian kualitas, dapat diambil tindakan perbaikan yang sesuai apabila terdapat perbedaan antara karakteristik yang sebenarnya dengan standar yang telah ditetapkan (Gaspersz, 2007). Terdapat beberapa tujuan dalam pengendalian kualitas, yaitu (Montgomery, 1990).

1. Mendapatkan kualitas *output* yang konsisten dengan spesifikasi produk yang diinginkan dan memenuhi syarat yang ditentukan oleh pelanggan.
2. Membimbing perusahaan mendapatkan keuntungan yang lebih besar melalui prosedur kerja yang baik, pengurangan produk cacat, peningkatan *order*, dan penekanan biaya.
3. Mengetahui dengan cepat apabila terjadi pergeseran proses produksi yang menyebabkan penurunan kualitas.
4. Membantu karyawan dalam memperbaiki kesalahan dan meningkatkan kemampuannya.

### *Six Sigma*

Secara etimologi *Six Sigma* tersusun dari 2 kata, yaitu *six* yang berarti enam dan *sigma* yang merupakan simbol dari *standard deviation* ( $\sigma$ ) atau dapat pula diartikan sebagai ukuran satuan statistik yang menggambarkan kemampuan suatu proses dan ukuran nilai *sigma* dinyatakan dalam *Defect per Million Opportunities* (DPMO). Proses dengan nilai *sigma* yang lebih tinggi akan mempunyai *defect* yang lebih sedikit. Semakin bertambah nilai *sigma* maka semakin berkurang *Quality Cost* dan *Cycle time* (Saputro, 2017). Tahapan dalam mengimplementasi *Six Sigma* terdiri dari lima tahapan yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control* atau disebut fase DMAIC. Berikut merupakan penjelasan fase - fase dalam DMAIC.

1. *Define*, merupakan tahap untuk menentukan masalah, menetapkan persyaratan pelanggan, membangun tim, dan menentukan tujuan. *Tools* yang sering dipakai pada fase ini adalah diagram pareto, SIPOC (*Supply-Input-Output-Process-Customer*), dan CTQ (*Critical to Quality*).
2. *Measure*, merupakan tahap untuk memahami definisi data, mengetahui kapabilitas proses dalam kondisi aktual, mengidentifikasi jalur perbaikan berdasarkan keadaan saat ini, dan

---

\*Penulis Korespondensi.

E-mail: fedoranandasya@students.undip.ac.id

mengukur kinerja. *Baseline* kinerja dalam *Six Sigma* ditetapkan dengan menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect per Million Oppurtunities*) dan tingkat kapabilitas Sigma (*Sigma Level*).

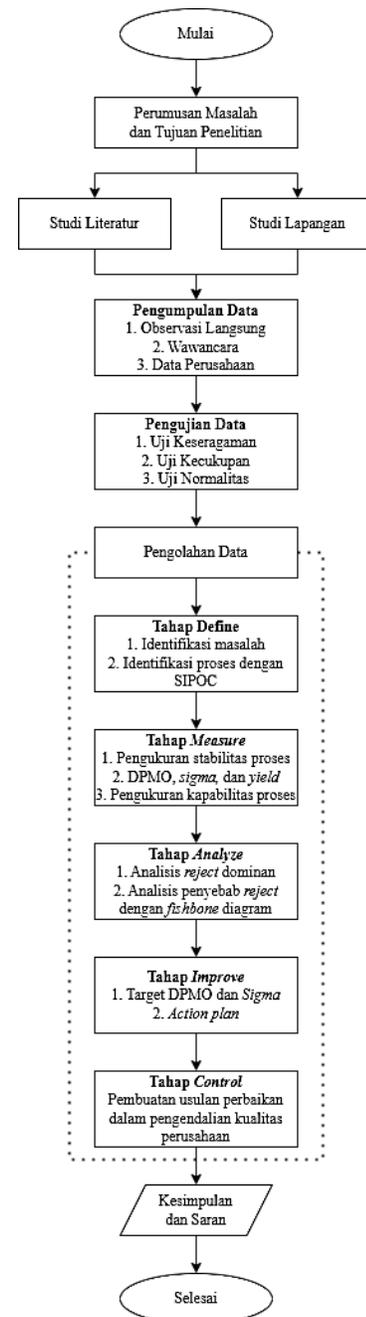
3. *Analyze*, merupakan tahap untuk analisis penyebab terjadinya permasalahan dengan melakukan *brainstorming* dan studi lapangan. *Tools* yang dapat digunakan, yaitu *pareto diagram* dan *fishbone diagram*.
4. *Improve*, merupakan tahap untuk mengidentifikasi solusi yang dapat dilakukan dalam memberikan dampak perbaikan yang signifikan terhadap permasalahan. *Tool* yang dapat digunakan yaitu FMEA.
5. *Control*, merupakan tahap untuk membuat prosedur, instruksi kerja, pelatihan, dan *checksheet* untuk mengawasi jalannya perbaikan. *Control* dapat dijadikan dasar untuk *continous improvement* pada proyek selanjutnya.

### 3. Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian, peneliti melakukan tahap perumusan masalah dan tujuan penelitian terlebih dahulu untuk menentukan masalah yang terdapat di PT XYZ, yaitu mengenai terjadinya *defect Frozen Salted Edamame*. Kemudian, tahap selanjutnya adalah melakukan studi literatur dan studi lapangan. Kemudian, tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data berdasarkan observasi, wawancara, dan data perusahaan mengenai alur proses produksi, jenis *defect*, dan jumlah *defect* yang terjadi selama bulan November 2023 sampai Januari 2024 di PT XYZ. Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian data melalui uji keseragaman data, uji kecukupan data, dan uji normalitas data.

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data menggunakan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*) untuk membantu menyelesaikan permasalahan pengendalian kualitas. Tahap *define* dilakukan untuk mendefinisikan cakupan masalah dan mendapatkan informasi mengenai letak permasalahan proses. Selanjutnya yaitu tahap *measure* yang bertujuan untuk mengukur kemampuan proses kerja dalam menghasilkan *output* berdasarkan *input* yang masuk. Tahap selanjutnya yaitu *analyze* untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan dan melakukan konfirmasi dengan menggunakan *tools* analisis data yang sesuai. Tahap selanjutnya yaitu tahap *improve* untuk menetapkan rencana tindakan perbaikan pada proses produksi *Frozen Salted Edamame*. Terakhir yaitu tahap *control* untuk mengendalikan perbaikan yang telah dibuat pada tahap *improve*. Kemudian, tahap terakhir adalah menentukan kesimpulan dari hasil analisis dan

saran untuk meminimalisasi *defect*. Berikut Gambar 1 yang menunjukkan alur dalam penelitian.



Gambar 1. Metode Penelitian

### 4. Hasil dan Pembahasan Tahap Define

Tujuan tahap *define* adalah untuk mendefinisikan cakupan masalah dan mendapatkan informasi mengenai permasalahan yang terjadi. Langkah - langkah yang dilakukan adalah melakukan identifikasi masalah, karakteristik kualitas, dan proses.

### 1. Identifikasi Masalah

Jenis *defect* yang ditemukan pada produk *Frozen Salted Edamame* dibagi menjadi empat kategori, yaitu *appearance*, *mechanical*, *safety*, dan *pod*. PT XYZ mempunyai target persentase *defect* dalam seharinya, yaitu kurang dari 15%. Namun, berdasarkan diketahui bahwa dari 60 hari produksi selama bulan November 2023 hingga Januari 2024 terdapat 45 hari yang persentase *defect*-nya lebih dari 15%.

Berdasarkan hal tersebut, PT XYZ beberapa kali belum bisa memenuhi target minimum *defect* serta persentase *defect* yang cenderung naik turun setiap harinya. Selain itu, dapat terlihat bahwa kualitas *Frozen Salted Edamame* yang belum stabil karena masih sering mengalami *defect*, yaitu sebanyak 6349 buah selama bulan November 2023 hingga Januari 2024. Oleh karena itu, PT XYZ memerlukan pengendalian kualitas terhadap produksi *Frozen Salted Edamame* untuk mengurangi persentase *defect* sehingga dapat memenuhi target yang telah ditetapkan.

### 2. Identifikasi CTQ

Identifikasi CTQ dilakukan untuk mengetahui karakteristik kualitas yang diinginkan oleh pelanggan. Berikut merupakan karakteristik kualitas pada produk *Frozen Salted Edamame* yang diproduksi oleh PT XYZ.

**Tabel 1. Critical to Quality (CTQ)**

CTQ	Keterangan
<i>Appearance</i>	Merupakan <i>defect</i> yang meliputi perubahan warna, terdapat <i>black spot</i> , warna yang tidak hijau sempurna.
<i>Mechanical</i>	Merupakan <i>defect</i> yang meliputi Edamame yang rusak atau patah, serat atau fiber yang terbuka.
<i>Safety</i>	Merupakan <i>defect</i> yang meliputi terserang penyakit atau hama, terdapat <i>organic</i> serta <i>foreign material</i> .
<i>Pod</i>	Merupakan <i>defect</i> yang meliputi Edamame busuk dan biji dalam polong Edamame tidak lengkap.

Pengendalian kualitas pada makanan merupakan hal yang sangat penting dan krusial karena dapat berdampak pada kesehatan dan keselamatan konsumen. Oleh karena itu, berdasarkan beberapa CTQ yang terdapat pada produk *Frozen Salted Edamame*, penelitian ini akan berfokus pada seluruh CTQ yang akan digunakan pada tahapan – tahapan selanjutnya.

### 3. Identifikasi Proses

Identifikasi tahapan proses produksi dimaksudkan untuk memberi kemudahan dalam memahami proses bisnis dan untuk mengidentifikasi elemen yang relevan dalam perbaikan proses. Alat yang biasa digunakan adalah diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*).

**Tabel 2. Diagram SIPOC**

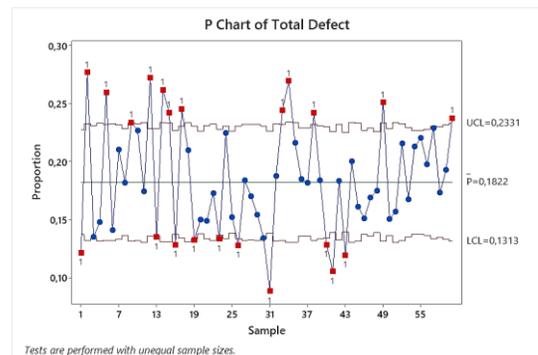
Supplier	Input	Process	Output	Customer
PT Supplier	- Raw Material - Garam - NaOCl - Plastic Packaging - Cartoon Box	1. Raw Material Receiving 2. Blowing 3. Washing 4. Sorting 5. Blanching 6. Cooling 7. Chilling 1 8. Chilling 2 9. Vibrating 10. IQF 11. Cold Storage 12. Final Sorting 13. Metal Detector 14. Filling 15. Auto Weighting 16. X-Ray Checking 17. Cartoon Packing	Edamame	PT XYZ

### Tahap Measure

Tujuan tahap *measure* adalah untuk mengukur kemampuan proses kerja dalam menghasilkan *output* berdasarkan *input* yang masuk. Langkah - langkah yang dilakukan adalah melakukan pengukuran stabilitas proses, perhitungan nilai DPMO, nilai *sigma*, nilai *yield*, dan pengukuran kapabilitas proses.

#### 1. Pengukuran Stabilitas Proses

Stabilitas proses dilakukan menggunakan peta kendali untuk mengetahui apakah proses berada dalam batas kendali atau tidak secara statistik. Peta kendali yang digunakan peta kendali p (*p-chart*). Berikut merupakan *p-chart* menggunakan *software* Minitab.



**Gambar 2. Peta Kendali p**

Berdasarkan *p-chart* di atas, dapat diketahui bahwa masih terdapat proses yang tidak berada dalam pengendalian karena terdapat 22 hari produksi yang berada di luar UCL dan LCL. Oleh karena itu, dapat proses produksi *Frozen Salted Edamame* selama bulan

November 2023 hingga Januari 2024 belum dalam keadaan stabil dan memerlukan adanya perbaikan.

## 2. Perhitungan Nilai DPMO, *Sigma*, dan *Yield*

Nilai *sigma* dan *yield* adalah nilai metrik proses yang menunjukkan performa proses dan digunakan sebagai tolak ukur perbaikan. Level *sigma* sering dihubungkan dengan kapabilitas proses yang dihitung dalam *Defects Per Million Opportunities* (DPMO). Perhitungan nilai *sigma* mengizinkan adanya pergeseran sebesar 1,5 *sigma*, sedangkan banyaknya *opportunity* yang digunakan adalah sebanyak CTQ yang telah ditentukan. Berikut perhitungan nilai DPMO dan *sigma*.

### a. Defect Per Unit (DPU)

$$DPU = \frac{D}{U}$$

$$DPU = \frac{80}{658} = 0,122$$

### b. Defect Per Opportunities (DPO)

$$DPO = \frac{DPU}{CTQ}$$

$$DPO = \frac{0,122}{4} = 0,030$$

### c. Defect Per Million Opportunities (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 10^6$$

$$DPMO = 0,030 \times 10^6 = 30395,137$$

### d. *Sigma*

$$\sigma = -\text{NORMSINV} \left( \frac{DPMO}{1000000} \right) + 1,5$$

$$\sigma = -\text{NORMSINV} \left( \frac{30395,137}{1000000} \right) + 1,5$$

$$= 3,375$$

Perhitungan nilai *yield* dilakukan untuk mengetahui persentase banyaknya produk yang tidak mengalami *defect* dalam proses produksi. Perhitungan nilai *yield* adalah sebagai berikut.

### a. Opportunity Level Yield

$$Y = \frac{TOP - D}{TOP} \times 100\%$$

$$Y = \frac{139364 - 6349}{139364} \times 100\% = 95,444\%$$

### b. Throughput Yield

$$Y = \left( 1 - \frac{D}{U} \right) \times 100\%$$

$$Y = \left( 1 - \frac{6349}{34841} \right) \times 100\% = 81,777\%$$

Berdasarkan level *Sigma*, diketahui bahwa PT XYZ berada pada tingkat 3 dan 4, di mana perusahaan sudah berada di posisi rata-rata industri Indonesia. Namun, proses produksi tetap harus ditingkatkan lagi sehingga total *defect* dapat ditekan dan harapannya perusahaan dapat memproduksi produk yang lebih kompetitif lagi di pasar nasional maupun internasional.

## 3. Pengukuran Kapabilitas Proses

Pengukuran kapabilitas proses menggunakan indeks kapabilitas proses ( $C_{pk}$ ) untuk mengukur kemampuan proses menghasilkan produk yang sesuai

dengan kebutuhan konsumen / spesifikasi yang diharapkan. Berikut merupakan perhitungan nilai  $C_{pk}$ .

$$\frac{3,190 - 3}{4 - 3} = \frac{x - 0,5}{0,833 - 0,5}$$

$$\frac{0,190}{1} = \frac{x - 0,5}{0,333}$$

$$x = 0,063 + 0,5 = 0,563$$

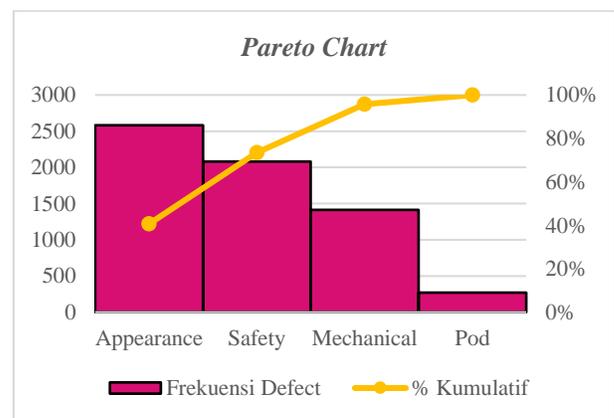
Berdasarkan perhitungan, diketahui kemampuan pada proses produksi PT XYZ mempunyai rata-rata proses dalam spesifikasi karena  $C_{pk} > 0$  dan proses dianggap cukup mampu, namun perlu upaya untuk peningkatan kualitas menuju target yang diinginkan, di mana perusahaan memiliki kesempatan terbaik dalam melakukan program peningkatan kualitas *Six Sigma* karena  $0,5 \leq C_{pk} \leq 1,5$ .

### Tahap *Analyze*

Tujuan tahap *analyze* adalah untuk mengidentifikasi penyebab permasalahan dan melakukan konfirmasi dengan menggunakan *tools* analisis data yang sesuai. Langkah - langkah yang dilakukan adalah menganalisis *defect* dominan dan mengidentifikasi penyebab *defect*.

#### 1. Analisis *Defect* Dominan

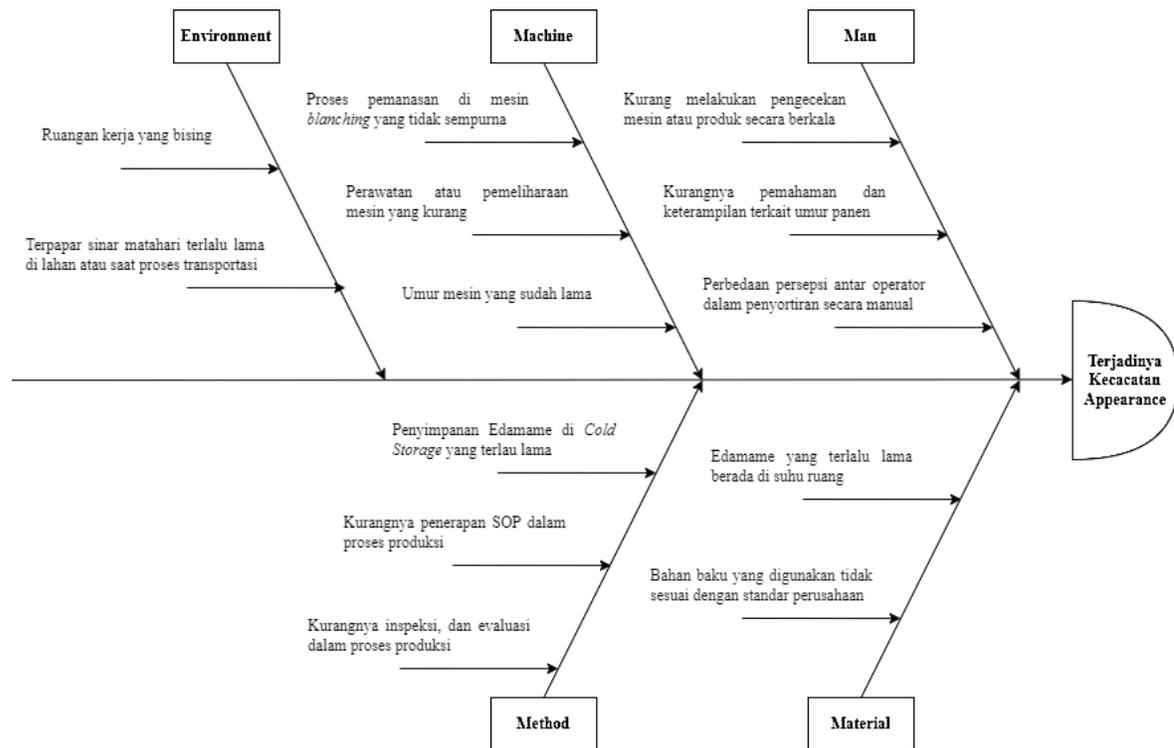
Analisis jenis *defect* yang paling dominan menggunakan diagram pareto untuk membantu mengurutkan dan memilah *defect* yang prioritas dari beberapa *defect* yang ada selama bulan November 2023 hingga Januari 2024. Berikut merupakan diagram pareto untuk mengetahui jenis *defect* yang paling sering terjadi atau dominan.



Gambar 3. Diagram Pareto Jenis *Defect*

#### 2. Identifikasi Penyebab *Defect*

Faktor penyebab terjadinya *defect* dikelompokkan dalam kategori *Man*, *Machine*, *Method*, *Material*, dan *Environment*. Berikut merupakan *Fishbone Diagram* dari jenis *defect Appearance*.



Gambar 4. Fishbone Diagram Penyebab Defect Appearance

### Tahap Improve

Tujuan tahap *improve* adalah untuk menetapkan rencana tindakan perbaikan pada proses produksi untuk menghilangkan akar penyebab permasalahan dan mencegah permasalahan terulang kembali. Langkah-langkah yang dilakukan adalah menentukan target nilai DPMO dan *Sigma*, serta penetapan rencana tindakan perbaikan yang dapat disarankan kepada perusahaan.

#### 1. Penentuan Target Nilai DPMO dan *Sigma*

Berikut merupakan perhitungan target nilai DPMO dan *sigma*.

##### a. Menghitung Penurunan DPMO

$$\text{Penurunan} = \frac{\text{DPMO} - \text{Target DPMO}}{\text{DPMO}} \times 100\%$$

$$\text{Penurunan} = \frac{45556,959 - 6210}{45556,959} \times 100\%$$

$$= 86,369\%$$

##### b. Menghitung Peningkatan *Sigma*

$$\text{Peningkatan} = \frac{\text{Target Sigma} - \text{Sigma}}{\text{Target Sigma}} \times 100\%$$

$$\text{Peningkatan} = \frac{4 - 3,190}{4} \times 100\%$$

$$= 20,261\%$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh rata-rata target penurunan nilai DPMO sebesar 86,369% dan peningkatan nilai *sigma* sebesar 20,261% untuk mencapai 4-*sigma*. Apabila perusahaan mampu mencapai

target tersebut maka perusahaan dapat meminimalisasi *defect* karena pencapaian *defect* produk dapat terkendali

#### 2. Penetapan Rencana Tindakan Perbaikan

Berikut penetapan rencana tindakan perbaikan (*Action Plan*) jenis *defect* terbesar yaitu *Appearance*.

##### a. Man

Terdapat beberapa tindakan perbaikan yang dapat diberikan oleh PT XYZ, yaitu:

1. Memberikan *refreshment training* kepada seluruh pekerja setiap bulan dan meningkatkan daya ingat pekerja mengenai SOP (*Standard Operating Procedure*).
2. Memberlakukan sistem *reward and punishment* bagi pekerja yang berprestasi dan pemberian sanksi tegas bagi pekerja yang berkinerja buruk.

##### b. Machine

Terdapat beberapa tindakan perbaikan yang dapat diberikan oleh PT XYZ, yaitu:

1. Meningkatkan pemantauan terhadap mesin dengan menetapkan frekuensi pengecekan mesin oleh pekerja.

##### c. Material

Terdapat beberapa tindakan perbaikan yang dapat diberikan oleh PT XYZ, yaitu:

1. Meningkatkan inspeksi kualitas pada bahan baku Edamame yang datang dari lahan.

2. Melakukan pengecekan secara berkala bahan baku Edamame dan bahan baku pendukung.

d. *Method*

Terdapat beberapa tindakan perbaikan yang dapat diberikan oleh PT XYZ, yaitu:

1. Melakukan *briefing* setiap sebelum *shift* dimulai dan mengadakan evaluasi mengenai *shift* sebelumnya.
2. Meningkatkan inspeksi dengan prosedur yang tepat dan ketat pada saat *receiving material*.

e. *Environment*

Terdapat beberapa tindakan perbaikan yang dapat diberikan oleh PT XYZ, yaitu:

1. Memberikan fasilitas *hearing protection* yang sesuai kepada pekerja.
2. Memberlakukan kebiasaan 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke).

**Tahap Control**

Tujuan tahap *control* adalah untuk mengendalikan perbaikan - perbaikan yang telah dibuat pada tahap *improve*. Tanpa adanya pengendalian terhadap hasil perbaikan tersebut, proses perbaikan tidak akan mencapai hasil yang diharapkan. Berikut merupakan usulan pengendalian yang dapat dilakukan oleh PT XYZ.

a. *Human Error*

Terdapat beberapa usulan pengendalian perbaikan yang dapat diberikan oleh PT XYZ, yaitu.

1. Sistem *reward and punishment* untuk mencegah kelonggaran dan ketidaktahuan atasan yang sering menjadi penyebab pekerja melakukan pekerjaan tidak sesuai dengan SOP. Oleh karena itu, dengan memberlakukan sistem *reward and punishment* yang konsisten dan terjadwal secara bulanan, PT XYZ dapat memberikan insentif kepada pekerja yang mematuhi SOP dan memberikan konsekuensi kepada pekerja yang tidak mematuhi SOP sehingga dapat membentuk budaya kerja yang lebih disiplin dan patuh terhadap prosedur yang telah ditetapkan.
2. *Training* berkala untuk membantu pekerja dalam mengingat kembali (*refreshment*) atau memperbarui pengetahuan pekerja terkait SOP yang sudah ada serta meningkatkan keterampilan pekerja dalam menjalankan pekerjaannya. *Training* harus dijadwalkan secara sistematis dan diwajibkan untuk dihadiri oleh semua pekerja sehingga pekerja dapat lebih memahami aturan yang berlaku dan mampu meningkatkan daya ingat pekerja terhadap SOP. Selain itu, *training* juga dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan operator dalam menangani berbagai situasi yang mungkin terjadi di lapangan.

b. *Maintenance*

Terdapat beberapa usulan pengendalian perbaikan

yang dapat diberikan oleh PT XYZ, yaitu.

1. *Maintenance* mesin krusial, seperti mesin *Blanching*, *Individual Quick Frozen (IQF)*, dan *Cold Storage*. Diperlukan adanya pengecekan berkala terhadap mesin - mesin tersebut dengan pembuatan prosedur yang jelas dan menetapkan prosedur yang harus dilakukan setiap performa mesin menurun untuk mencegah penurunan efektivitas proses produksi dan memastikan kualitas produk tetap terjaga.
2. *Quick Check* dan *Briefing* sebelum setiap *shift* dimulai dapat dilakukan untuk memastikan kondisi mesin dalam keadaan prima dan bahan baku yang digunakan sesuai, serta untuk mengevaluasi masalah yang mungkin timbul dari *shift* sebelumnya. Selain itu, *Quick Check* dan *Briefing* dapat meningkatkan koordinasi antar pekerja sehingga meminimalkan terjadinya masalah operasional saat proses produksi berlangsung.

c. *Standard Operating Procedure*

Terdapat beberapa usulan pengendalian perbaikan yang dapat diberikan oleh PT XYZ, yaitu.

1. Pengecekan mesin dan material secara teratur untuk menentukan frekuensi pengecekan mesin oleh operator dalam memantau kondisi proses dan meningkatkan komunikasi dengan tim *Quality Control*. Hal tersebut bertujuan untuk memastikan mesin beroperasi dalam kondisi yang optimal serta memungkinkan identifikasi lebih awal terhadap permasalahan yang mungkin terjadi.
2. Inspeksi *Material Incoming* dengan prosedur yang ketat untuk memastikan bahan baku yang digunakan memenuhi standar kualitas yang sudah ditetapkan oleh PT XYZ sebelum digunakan dalam proses produksi. Hal tersebut dikarenakan terkadang bahan baku yang digunakan tidak sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan inspeksi pada saat bahan baku masuk menggunakan prosedur yang tepat dan ketat. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah *Military Standard Sampling* dan *Measurement System Analysis*.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Selama bulan November 2023 sampai Januari 2024, PT XYZ berproduksi selama 60 hari dengan total produk yang mengalami *defect* yaitu sebanyak 6349 buah atau berkisar 18,223% dari total jumlah sampel yang diperiksa. Bahkan, terdapat 45 hari dimana persentase *defect* melebihi

target yang telah ditetapkan oleh perusahaan, yaitu lebih dari 15%. Walaupun nilai DPMO mencapai 45556,959 dengan nilai  $\sigma$  3,190 yang berarti bahwa perusahaan berada di atas posisi rata-rata industri Indonesia, perusahaan tetap memerlukan pengendalian kualitas untuk meminimasi tingkat *defect* serta dapat melakukan perbaikan yang berkelanjutan dalam kualitas produk.

2. Pada lini produksi terdapat empat jenis *defect* yang terjadi, yaitu *appearance*, *mechanical*, *safety*, dan *pod*. *Appearance* merupakan *defect* yang meliputi perubahan warna, terdapat *black spot*, warna yang tidak hijau sempurna. *Mechanical* merupakan *defect* yang meliputi rusak atau patah, serat atau *fiber* yang terbuka. *Safety* merupakan *defect* yang meliputi terserang penyakit atau hama, terdapat *organic* serta *foreign material*. *Pod* merupakan *defect* yang meliputi busuk dan biji dalam polong tidak lengkap. Berdasarkan *pareto diagram*, jenis *defect* yang paling sering terjadi yaitu *defect appearance* sebesar 40,652%, lalu *defect safety* sebesar 32,808%, *defect mechanical* sebesar 22,271%, dan *defect pod* sebesar 4,268%. Oleh karena itu, *defect appearance* akan menjadi fokus dalam menganalisis penyebab *defect*.
3. Berdasarkan *fishbone diagram*, terdapat lima faktor penyebab *defect appearance*, yaitu *man*, *machine*, *material*, *method*, dan *environment*. Faktor *man* disebabkan pekerja yang kurang melakukan pengecekan mesin atau produk secara berkala, kurangnya pemahaman dan keterampilan pekerja terkait umur panen, dan terdapat perbedaan persepsi antar operator dalam melakukan penyortiran manual. Faktor *machine* disebabkan proses pemanasan di mesin *blanching* yang tidak sempurna, pemeliharaan mesin yang kurang, dan umur mesin yang sudah lama. Faktor *material* disebabkan Edamame yang terlalu lama di suhu ruang dan bahan baku yang tidak sesuai dengan standar perusahaan. Faktor *method* disebabkan penyimpanan Edamame di *Cold Storage* yang terlalu lama, kurangnya penerapan SOP, inspeksi, dan evaluasi dalam proses produksi. Dan faktor *environment* disebabkan ruangan kerja yang bising dan Edamame yang mengalami *sunburn* akibat terpapar sinar matahari terlalu lama di lahan maupun saat proses transportasi dari lahan menuju pabrik.
4. Saran perbaikan yang dapat diberikan kepada PT XYZ, yaitu memberlakukan sistem *reward and punishment*; mengadakan *training* berkala; melakukan pengecekan berkala terhadap mesin *Blanching*, *Individual Quick Frozen (IQF)*, dan *Cold Storage* serta menetapkan prosedur yang harus dilakukan setiap performa mesin menurun;

melaksanakan *quick check* dan *briefing* sebelum setiap *shift* dimulai; serta melakukan inspeksi *material incoming* dengan prosedur yang ketat untuk memastikan bahan baku yang digunakan memenuhi standar kualitas sebelum digunakan dalam proses produksi.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat, yaitu Bapak Prof. Dr. Purnawan Adi Wicaksono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing Kerja Praktik serta Bapak dan Ibu karyawan di PT XYZ yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

### Daftar Pustaka

- Assauri, S. (1998). *Manajemen Operasi Dan Produksi*. Jakarta: Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Islam Indonesia.
- Brue, G. (2002). *Six Sigma for Manager*. Jakarta: Canary.
- Darmawan, S. B. (2009). *Perancangan Meja Dan Kursi Pada Alat Pemotong Bulu Industri Shuttle Cock Merk T3 Berdasarkan Pendekatan Antropometri Di Kelurahan Serengan Surakarta*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Dewanata, P. (2022). Analisis Volume Saham Campina Ice Cream Industry Tbk. (ISSI): Regresi dengan Teknik Imputasi LOCF. *Vol. 7, No. 2*, 72-93.
- Elfahmi, A. S. (2023). *Analisis Sistem Antrian Pelayanan Kesehatan Menggunakan Pendekatan Discrete Event Simulation*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Febriana, S. (2007). *Penerapan Metode Six Sigma DMAIC Untuk Perbaikan Kualitas Fisik Batang Rokok Merk Samudra Emas 16 Pada Cigarette Maker Machine (Studi Kasus PT Asia Marko)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Fitriani, S. A. (2017). *Peningkatan Kualitas Statistik Produk Secara Kontinu Dengan Metode Dmaic (Studi Kasus: Produksi Kayu Lapis Di Perusahaan 'X')*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Gapersz, V. (2002). *Guidelines for Implementing Six Sigma Programs*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gunawan, H. (2011). *Peningkatan Kualitas Produk LY 2-F Base Assy di PT Tsukasa Manufacturing of Indonesia*. Depok: Universitas Indonesia.
- Hendy, T. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Larasati, A. (2018). *Upaya Pengurangan Produk Cacat Pada Proses Capping Aqua Botol 600 Ml*

- Dengan Metode Six Sigma*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Manggala, H. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Dengan Keputusan Pembelian Sebagai Variabel Mediasi (Studi Pada Shaburi Kelapa Gading). *Vol. 19, No. 1*, 39 - 53.
- McDermott, R. E., & Mikulak, R. J. (1996). *The Basics of FMEA*. United States: Productivity Inc.
- Miles, C. A., & Lumpkin, T. A. (2000). *Edamame for Nutrition and Health. Farming West of the Cascades Series*. Washington: WSU Extension Publication Press.
- Montgomery, D. C. (1990). *Introduction to Statistical Quality Control*. New York: Jhon Wiley & Sons.
- Pande, P., & Holpp, L. (2005). *What is Six sigma*. Yogyakarta: Andi.
- Pyzdek, T., & Keller, P. (2010). *he Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels*. New York: MacGraw-Hill.
- Saputro, R. K. (2017). *Peningkatan Efisiensi Irigasi (Studi Kasus: Aset Irigasi di Kabupaten Trenggalek)*. Surabaya: Insitut Teknologi Sepuluh November.
- Sasando, A. (2017). *Penerapan Six Sigma Pada Perbaikan Kualitas Produk Pasta Gigi Menggunakan Design of Experiment Metode Taguchi (Studi Kasus PT XYZ)*. Surabaya: Insitut Teknologi Sepuluh November.
- Sciarappa, W. (2004). *Edamame: The Vegetable Soybean*. New Jersey: Rutgers Cooperative Research & Extension.
- Sutalaksana, I. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Syukron, A., & Kholil, M. (2013). *Six Sigma Quality for Business Improvement*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tjiptono, F., & Diana, A. (2001). *Total Quality Management*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tyastirin, E. (2017). *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kesehatan*. Surabaya: UIN Sunan Ampel.
- Ulya, S. K. (2018). *Analisis Untuk Perbaikan Proses Pengemasan Dengan Metode Six Sigma Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Sari Apel*. Malang: Universitas Brawijaya.