

Pengendalian Kualitas Produksi Bandeng Vacuum Spesial PT. Bandeng Juwana Pada Proses Packaging Menggunakan Metode Six Sigma

Ilham Nur Falaq

Universitas Dian Nuswantoro

Imam Nuryanto

Universitas Dian Nuswantoro

Semarang Jawa Tengah Indonesia

Korespondensi penulis: 211201905646@mhs.dinus.ac.id

Abstract. *This study aims to make efficiency efforts in the packaging process for special vacuum milkfish products at PT Bandeng Juwana using the six sigma method using sigma value indicators and DPMO (defects per million opportunity). This study uses Ishikawa diagrams, FMEA (failure mode & effect analysis), & AHP (analytical hierarchy process). There are 7 types of defects identified, namely vacuum loss defects, anatomical fractures, softness, size, loss of flesh, and over fat. Based on the pareto defect loss principle, vacuum and anatomical fractures were selected for improvement with a total defect of 88.04% of the total defect. Based on the results of the FMEA assessment, the largest RPN was that there was no standard sealer distance RPN 42 and SOP for working sticky fish on RPN 90 paper. The alternative solution chosen using the AHP method was making SOP for working fish sticky on paper. If alternative solutions are implemented, there is an increase in the sigma value from 3.7 to 3.82, and a decrease in the DPMO value from 13,588.96 to 10,066.81.*

Keywords: *six sigma, goodcalculators.com, FMEA, AHP, expert choice.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan upaya efisiensi pada proses pengemasan produk bandeng *vacuum* spesial di PT Bandeng Juwana menggunakan metode *six sigma* menggunakan indikator nilai sigma dan DPMO (*defect per million opportunity*). Penelitian ini menggunakan Ishikawa diagram, FMEA (*failure mode & effect analysis*), & AHP (*analytical hierarchy process*). Terdapat 7 jenis *defect* yang teridentifikasi yaitu *defect loss vacuum*, patah anatomi, *kelunakan*, *size*, daging rontok, dan *over fat*. Berdasarkan prinsip *pareto defect loss vacuum* dan patah anatomi dipilih untuk dilakukan *improvement* dengan jumlah *defect* 88,04% dari total *defect*. Berdasarkan hasil penilaian FMEA, RPN terbesar yaitu tidak ada standar jarak *sealer* RPN 42 dan SOP pengerjaan ikan lengket pada kertas alas RPN 90. Alternatif solusi yang dipilih menggunakan metode AHP yaitu membuat SOP pengerjaan ikan lengket pada kertas alas. Jika alternatif solusi diterapkan maka terdapat peningkatan nilai sigma dari 3,7 menjadi 3,82, dan penurunan nilai DPMO dari 13.588,96 menjadi 10.066,81.

Kata kunci: *six sigma, goodcalculators.com, FMEA, AHP, expert choice.*

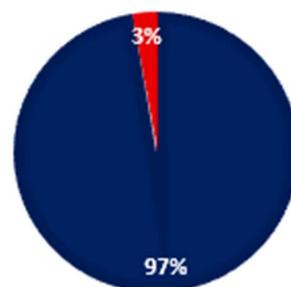
LATAR BELAKANG

Kualitas merupakan tolok ukur produk yang sesuai dengan kebutuhan, keinginan, dan harapan pelanggan (Wijaya, 2018). Kualitas produk dibagi menjadi beberapa 3 kategori yang saling berhubungan (Heizer & Render, 2015) yaitu kualitas produk yang didasarkan pada pengguna (*user based*), berdasarkan pada produk (*product based*), dan berdasarkan manufaktur (*manufacturing based*). PT Bandeng Juwana merupakan perusahaan manufaktur dan distribusi yang memproduksi dan menjual bandeng duri lunak. Terdapat beberapa jenis produk bandeng duri lunak yang diproduksi oleh PT Bandeng Juwana, berdasarkan hasil wawancara dengan *stakeholder* perusahaan salah satu produk dengan penjualan paling laris yaitu jenis produk bandeng *vacuum* spesial.

Namun pada proses pengemasan produk bandeng *vacuum* spesial belum dilakukan pencatatan dan pengendalian terhadap kualitas produk bandeng *vacuum* spesial, sehingga belum diketahui bagaimana kinerja dari proses tersebut.

% JUMLAH PRODUK DEFECT

■ Produk Defect ■ Produk Tidak Defect



Gambar 1. 1 Persentase Produk Defect

Sumber: Data Produksi PT Bandeng Juwana

Berdasarkan data yang dicatat secara langsung periode 25 Oktober – 28 November 2022 terdapat produk *defect* pada produk bandeng *vacuum* spesial sebesar 3% dari total jumlah produksi. Pada proses pengemasan belum ada KPI (*key performance indicator*) untuk batas maksimum jumlah produk cacat. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Budi, 2015) perusahaan menetapkan standar maksimum kecacatan sebesar 1,5% dari jumlah produksi produk *mie*. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Alamsyah, 2017) perusahaan menetapkan standar maksimum kecacatan produk sebesar 0,6% dari jumlah produksi produk *mie instan*.

Maka dari itu perlu dilakukan peningkatan kinerja pada proses pengemasan menggunakan metode *six sigma* untuk mengurangi *defect*. *Six sigma* merupakan metode peningkatan kualitas yang dapat digunakan untuk mengurangi jumlah produk *defect* menuju 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunity*) / 6 sigma (Gaspersz, 2002). Metode *six sigma* dipilih karena memiliki standar pengukuran kinerja proses yaitu nilai sigma Indikator pengukuran dalam metode *six sigma* dibutuhkan karena pada proses pengemasan PT Bandeng Juwana perlu diketahui nilai kinerjanya, sehingga perubahan dapat diukur sebelum dan sesudah perbaikan.

KAJIAN TEORITIS

Kualitas produk. Kualitas produk merupakan keseluruhan gabungan karakteristik produk barang dan jasa dari sudut pandang pemasaran, rekayasa, produksi, dan pengendalian supaya barang dan jasa yang diproduksi dapat memenuhi harapan konsumen (Wijaya, 2018). Menurut (Heizer & Render, 2015) seluruh fitur dan karakteristik produk dengan kemampuan yang dapat diandalkan disebut sebagai kualitas.

Six sigma. *Six sigma* adalah metode untuk meningkatkan produktivitas dan profitabilitas dengan cara melakukan upaya secara terus – menerus (*continuous improvement efforts*) untuk menurunkan kegagalan produksi menuju 3,4 DPMO (*defect per million opportunities*) / 6 sigma. *Six sigma* merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurangi cacat produksi, bagaimanapun juga proses produksi yang menghasilkan produk cacat dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan, produktivitas, dan profitabilitas perusahaan. (Brue, 2005).

Diagram pareto. Diagram pareto merupakan diagram batang yang digunakan untuk mengurutkan jenis kecacatan dari jumlah terbesar hingga terkecil. Diagram pareto menggunakan prinsip pareto dengan aturan perbandingan 80/20 dimana 80% masalah disebabkan oleh 20% penyebab masalah. Hal tersebut memiliki arti yaitu 80% peningkatan dapat dicapai dengan memecahkan 20% penyebab masalah (Yamit, 2010).

Ishikawa diagram. Ishikawa diagram sering disebut sebagai diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) merupakan pendekatan terstruktur yang memungkinkan untuk melakukan analisis secara rinci supaya dapat menemukan penyebab – penyebab dari suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang terjadi. Menurut (Gaspersz, 2005) Ishikawa diagram pada dasarnya dapat digunakan untuk kebutuhan, sebagai berikut:

- a. Membantu dalam melakukan identifikasi akar penyebab dari suatu masalah.
- b. Membantu dalam membangkitkan ide – ide untuk solusi dari suatu masalah.
- c. Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut.

FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*). FMEA merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengantisipasi, mengidentifikasi, dan mencegah kegagalan dengan mempertimbangkan dampak kegagalan pada sistem (*severity*), kemungkinan kegagalan (*occurrence*), dan kemungkinan deteksi kegagalan (*detection*) untuk memprioritaskan dan menangani kegagalan kritis dengan nilai RPN tertinggi (Pyzdek & Keller, 2010).

AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP, adalah metode yang dapat digunakan untuk memprioritaskan sejumlah alternatif pilihan yang berbeda (Saaty, 1993). AHP merupakan penyederhanaan dari suatu permasalahan kompleks yang tidak terstruktur dan menyusunnya dalam suatu hierarki. AHP dapat berguna untuk menentukan alternatif pilihan ketika mengambil keputusan dalam menyelesaikan / memecahkan masalah, penyusunan prioritas, perencanaan, alokasi sumber daya, kebijakan, menentukan kebutuhan, perencanaan sistem, dan pemecahan konflik.

METODE PENELITIAN

Terdapat langkah – langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian menggunakan metode *six sigma* meliputi tahap identifikasi masalah, pengumpulan data, *define, measure, analyze, improve, control*, serta kesimpulan dan saran, sebagai berikut:

Tahap *Define*. Pada tahap *define* dilakukan beberapa pencatatan untuk mengetahui kondisi awal pada proses dan jenis produk yang diteliti secara keseluruhan. Pada penelitian ini dilakukan beberapa pencatatan pada tahap *define*, sbb:

- a. Menentukan produk dan proses amatan.
- b. Melakukan pemetaan proses / sub proses pada proses yang diteliti menggunakan SIPOC (*supplier, input, process, output & customer*).
- c. Melakukan pencatatan jumlah produksi pada sub proses akhir.
- d. Mengidentifikasi *defect*, pencatatan jumlah *defect*, dan jenis *defect*.

Tahap *measure* dilakukan untuk mengetahui nilai kinerja pada proses yang diteliti menggunakan indikator DPMO (*defect per million opportunity*) dan nilai sigma menggunakan kalkulator *six sigma*. Untuk melakukan perhitungan dilakukan beberapa langkah pada tahap *measure*, sebagai berikut:

- a. Menentukan CTQ (*critical to quality*) / *defect* prioritas yang akan dilakukan *improvement* pada jenis *defect* menggunakan prinsip pareto dengan cara membuat diagram pareto.
- b. Pengukuran kapabilitas proses menggunakan kalkulator *six sigma*.

Tahap Analyze. Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui akar penyebab permasalahan dari jenis *defect* yang dilakukan *improvement*. Untuk mengetahui akar penyebab permasalahan dilakukan beberapa langkah pada tahap *analyze*, sebagai berikut:

- a. Membagi jenis *defect* menjadi beberapa jenis berdasarkan bagian yang mengalami *defect* / penyebab *defect* jika memungkinkan.
- b. Melakukan wawancara dengan supervisor dan karyawan produksi.
- c. Membuat Ishikawa Diagram.
- d. Mengetahui nilai RPN (*risk priority number*) menggunakan FMEA (*failure mode and effect analysis*).

Tahap Improve. Pada tahap *improve* dilakukan pembuatan alternatif solusi dan dilakukan penentuan alternatif solusi untuk melakukan *improvement* menggunakan metode AHP. Maka dari itu dilakukan beberapa langkah pada tahap *improve*, sebagai berikut:

- a. Membuat alternatif solusi yang sesuai dengan akar penyebab permasalahan.
- b. Membuat tujuan definisi permasalahan yang berisi tujuan, kriteria solusi, dan alternatif solusi yang sudah dibuat.
- c. Melakukan penilaian terhadap kriteria solusi dan alternatif solusi menggunakan prosedur penilaian AHP yang dilakukan bersama *stakeholder* di perusahaan.
- d. Melakukan *input* dan perhitungan nilai yang sudah didapatkan menggunakan *software expert choice* untuk mengetahui alternatif solusi yang dipilih.

Tahap Control. Tahap *control* dilakukan supaya alternatif solusi dapat diterapkan dengan baik, supaya *improvement* yang dilakukan dapat menghilangkan akar penyebab permasalahan sehingga jumlah *defect* atau bahkan jenis *defect* menjadi berkurang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Defines*

1. Penentuan Produk & Proses Amatan

Penentuan produk dan proses produksi yang akan diteliti dilakukan melalui wawancara langsung dengan *stakeholder* perusahaan yang menangani departemen produksi produk bandeng duri lunak di PT Bandeng Juwana. Dari hasil wawancara dengan *stakeholder* di PT Bandeng Juwana maka proses yang diteliti yaitu proses pengemasan produk bandeng *vacuum* spesial karena perlu nilai kinerjanya.

2. Pemetaan Proses

Pemetaan proses dilakukan dengan menggunakan SIPOC (*supplier, input, proses, output, customer*) dari proses pengemasan produk bandeng *vacuum* spesial.

Tabel 4. 1 Pemetaan Proses SIPOC

Supplier	Input	Process	Ouput	Customer
Proses oven	Produk dalam nampan	Proses pendinginan setelah oven	Produk yang sudah didinginkan	Pengemasan
Proses pendinginan setelah oven	Produk yang sudah didinginkan	Pengemasan	Produk dalam kemasan	<i>Vacuum & sealer</i>
Pengemasan	Produk dalam kemasan	<i>Vacuum dan sealer</i>	Produk dalam kemasan tersealer	Cek <i>sealer</i>
<i>Vacuum dan sealer</i>	Produk dalam kemasan tersealer	Cek <i>Sealer</i>	Produk yang siap untuk didistribusikan kepada konsumen	Penyimpanan

Sumber: Data Penelitian 2022

3. Pencatatan Jumlah & Jenis *Defect*

Pada tahap *define* juga dilakukan pengambilan data, data yang diambil yaitu data jumlah *defect* dan jenis *defect* yang terjadi, pencatatan dilakukan pada setiap sub proses pengemasan yang diamati.

Tabel 4. 2 Jenis & Jumlah Produk *Defect*

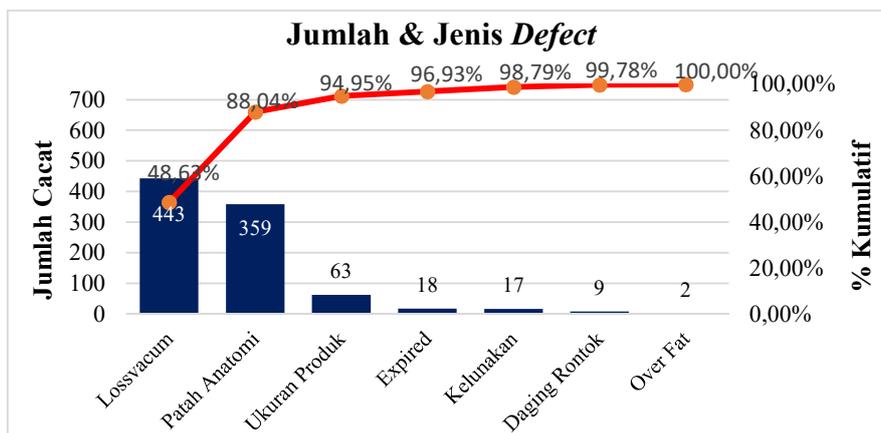
No	Jenis <i>Defect</i>	Jumlah
1	<i>Loss vacuum</i>	443
2	Patah anatomi	359
3	Ukuran produk	63
4	<i>Expired</i>	18
5	Kelunakan	17
6	Daging rontok	9
7	<i>Over fat</i>	2
Total		911

Sumber: Data Penelitian 2023

Tahap Measure

1. Penentuan CTQ (Critical to Quality)

Penentuan CTQ (*critical to quality*) dilakukan menggunakan prinsip pareto dengan diagram pareto. Berdasarkan hal tersebut maka jenis *defect* yang dipilih untuk dilakukan *improvement* yaitu jenis *defect loss vacuum* 48,63% dan patah anatomi 39,41%.



Gambar 4. 1 Diagram Pareto Defect

Sumber: Data Penelitian 2022 (Oktober-November)

2. Perhitungan Kapabilitas Proses

Dari hasil perhitungan nilai kapabilitas awal proses pengemasan produk bandeng *vacuum* spesial menggunakan kalkulator *six sigma*, diketahui bahwa pada saat dilakukan penelitian nilai DPMO proses pengemasan produk bandeng *vacuum* spesial yaitu 13.555,69 dengan nilai sigma 3,71.

Results

Defects Per Unit (DPU): 0.253

Defects Per Opportunity (DPO): 1.356%

Defects Per Million Opportunities (DPMO): 13555.699

Yield: 98.644%

Sigma Level: 3.71σ

Gambar 4. 2 Nilai Kapabilitas Proses Awal

Sumber: Perhitungan Kalkulator Six Sigma goodcalculators.com

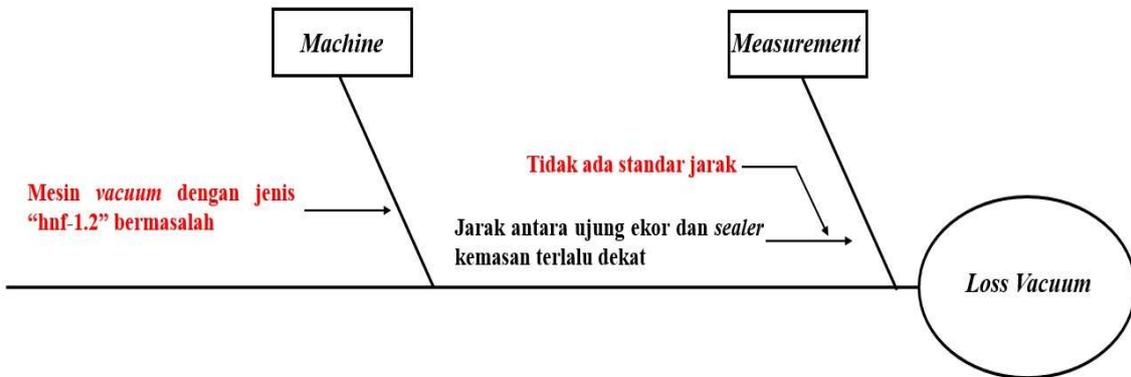
Tahap Analyze

1. Ishikawa Diagram

a) Defect Loss Vacuum

Kebocoran kemasan / *loss vacuum* merupakan jenis *defect* yang ditandai dengan masuknya udara kedalam kemasan produk. Terdapat 3 macam jenis *defect loss vacuum*

yaitu *sealer* bocor, bocor ekor, dan ekor terjepit. Berikut hasil analisis akar penyebab permasalahan *defect loss vacuum* menggunakan Ishikawa diagram:



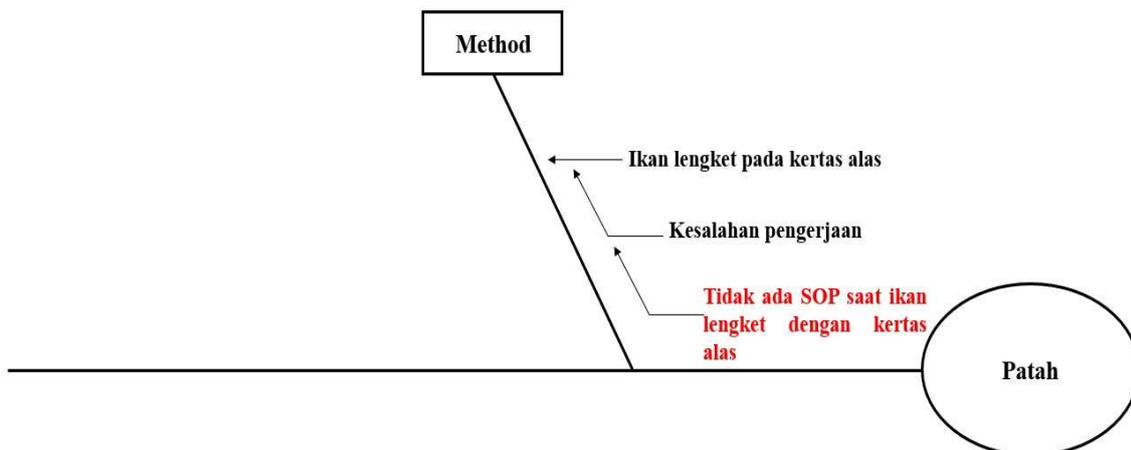
Gambar 4. 3 Akar Penyebab Permasalahan Defect Loss Vacuum

Sumber: Data Penelitian 2022

Dari hasil analisis menggunakan ishikawa diagram akar permasalahan *defect loss vacuum* pada faktor *method* yaitu **sistem penugasan yang dilakukan secara acak**, dan pada faktor *machine* yaitu **mesin hmf 1.2 bermasalah**.

b) Defect Patah Anatomi

Pada produk bandeng *vacuum* spesial, patah merupakan jenis *defect* yang teridentifikasi karena terdapat bagian anatomi ikan yang terpisah / patah. Berdasarkan bagian yang mengalami patah, maka terdapat 3 macam patah anatomi pada jenis *defect* patah yaitu patah kepala, patah tengah, dan patah ekor. Berikut hasil analisis akar penyebab permasalahan *defect loss vacuum* menggunakan Ishikawa diagram:



Gambar 4. 4 Akar Penyebab Permasalahan Defect Patah Anatomi

Sumber: Data Penelitian 2022

Dari hasil analisis menggunakan ishikawa diagram akar permasalahan *defect* patah anatomi pada faktor *method* yaitu **tidak ada SOP saat ikan lengket padak alas**.

2. FMEA (*Failure Mode & Effect Analysis*)

FMEA (*failure mode and effect analysis*) digunakan untuk mengantisipasi, mengidentifikasi, dan mencegah kegagalan dengan mempertimbangkan dampak kegagalan pada sistem (*severity*), kemungkinan kegagalan (*occurrence*), dan kemungkinan terdeteksinya kegagalan (*detection*) untuk mengetahui nilai RPN (*risk priority number*) supaya dapat memprioritaskan dan menangani kegagalan dengan nilai RPN tertinggi / kritis. Berikut penilaian SOD (*severity, occurrence, detection*) dan perhitungan nilai RPN (*risk priority number*), sebagai berikut:

Gambar 4. 5 Penilaian FMEA

Jenis Defect	Effect	Cause	Severity	Occurrence	Detection	RPN
Loss Vacuum	Dilakukan <i>rework</i> / pengemasan ulang dengan mengganti plastik kemasan	Tidak ada standar jarak antara ujung ekor dengan <i>sealer</i> kemasan	2	7	3	42
		Mesin <i>sealer & vacuum heinkelman falcon – 1200</i> bermasalah	3	2	2	12
Patah Anatomi		Tidak ada SOP saat ikan lengket dengan alas	3	6	5	90

Sumber: Data Penelitian 2022

Tahap *Improve*

Pada tahap *improve* dibuat alternatif solusi untuk melakukan perbaikan akar permasalahan yang menyebabkan *defect*. Dilakukan pengambilan keputusan menggunakan teknik pengambilan keputusan AHP (*analytical hierarchy process*) untuk memilih alternatif solusi yang digunakan.

1. Usulan Alternatif Solusi

a) Alternatif Solusi *Defect Loss Vacuum*

Alternatif solusi yang diusulkan yaitu membuat “**standar ukuran jarak antara ujung ekor dengan *sealer* kemasan**”. Tujuan dari alternatif solusi ini yaitu supaya ukuran jarak antara ujung ekor dengan *sealer* kemasan tidak bervariasi sehingga *defect loss vacuum* dapat dikurangi. Jika alternatif solusi ini diterapkan maka terdapat kemungkinan penurunan *defect loss vacuum* dengan jumlah **301 pack** produk atau **33,04%** dari total jumlah *defect* yang terjadi.

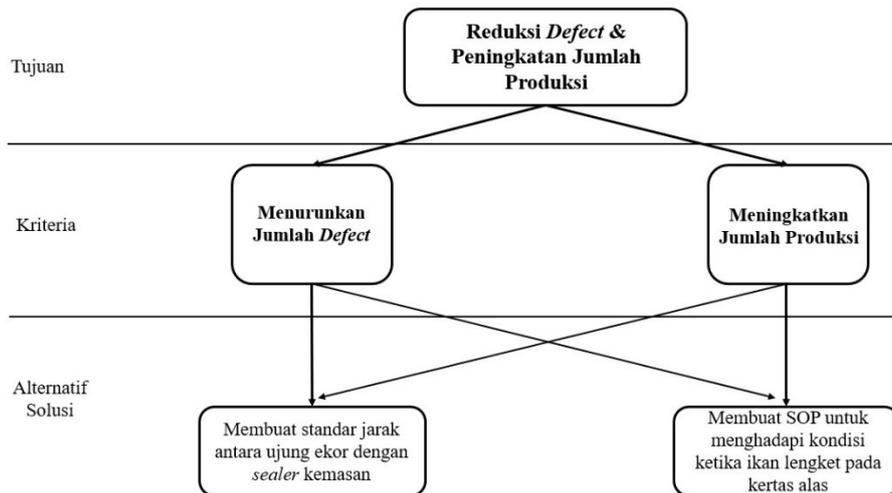
b) Alternatif Solusi *Defect* Patah Anatomi

Alternatif solusi yang disusulkan yaitu membuat “SOP (standar operasional prosedur) untuk mengatasi ikan yang lengket pada alas” pada proses pengemasan. Jika usulan alternatif solusi ini diterapkan, maka terdapat kemungkinan penurunan jumlah *defect* patah anatomi sejumlah **230 pack** atau **25,24%** dari jumlah keseluruhan *defect* patah anatomi.

2. AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

a) Definisi Permasalahan

Definisi permasalahan merupakan bagan yang berisi tujuan, kriteria solusi, dan alternatif solusi permasalahan. Bagan tersebut dibuat untuk menjabarkan tujuan, kriteria solusi, dan menempatkan alternatif solusi sesuai dengan kriteria solusi.



Gambar 4. 6 Bagan AHP

Sumber: Data Penelitian 2022

b) Penilaian Kriteria Solusi

Penilaian dilakukan dengan melakukan perbandingan antara kriteria solusi reduksi *defect* dengan kriteria solusi kapasitas produksi. Berikut hasil penilaian kriteria solusi menggunakan kuesioner, sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Pembobotan Kriteria Solusi

Kriteria	Reduksi Jumlah <i>Defect</i>	Peningkatan Kapasitas Produksi
Reduksi Jumlah <i>Defect</i>	1	5
Peningkatan Kapasitas Produksi	0.2	1

Sumber: Data Penelitian 2022

c) Penilaian Alternatif Solusi (Kriteria Reduksi Defect)

Penilaian dilakukan dengan melakukan perbandingan antara alternatif solusi untuk mengurangi jumlah *defect* dari setiap jenis *defect* yang di lakukan *improvement*. Berikut hasil penilaian kriteria solusi menggunakan kuesioner, sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Penilaian Alternatif Solusi Terhadap Kriteria Reduksi Defect

Alternatif Solusi	Membuat Standar Jarak	Membuat SOP (Standar Operasional Prosedur)
Membuat Standar Jarak	1	7
Membuat SOP (Standar Operasional Prosedur)	0.143	1

Sumber: Data Penelitian 2022

d) Penilaian Alternatif Solusi (Kriteria Kapasitas Produksi)

Penilaian dilakukan dengan melakukan perbandingan antara alternatif solusi untuk meningkatkan kapasitas produksi jika alternatif solusi diterapkan. Berikut hasil penilaian kriteria solusi menggunakan kuesioner, sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Pembobotan Alternatif Solusi Terhadap Kriteria Kapasitas Produksi

Alternatif Solusi	Membuat Standar Jarak	Membuat SOP (Standar Operasional Prosedur)
Membuat Standar Jarak	1	0.111
Membuat SOP (Standar Operasional Prosedur)	9	1

Sumber: Data Penelitian 2022

e) Perhitungan AHP

Pada penelitian ini, perhitungan dilakukan menggunakan *software expert choice* untuk mendapatkan nilai dari setiap alternatif solusi. Berikut hasil perhitungan menggunakan *software expert choice*, sebagai berikut:



Gambar 4. 7 Nilai Prioritas AHP

Sumber: Perhitungan AHP Software Expert Choice

Dari hasil perhitungan menggunakan *software expert choice*, terdapat alternatif solusi dengan nilai yang paling besar yaitu alternatif solusi “**membuat SOP untuk menghadapi kondisi ketika ikan lengket pada kertas alas**” dengan nilai 0.802.

Tahap Control

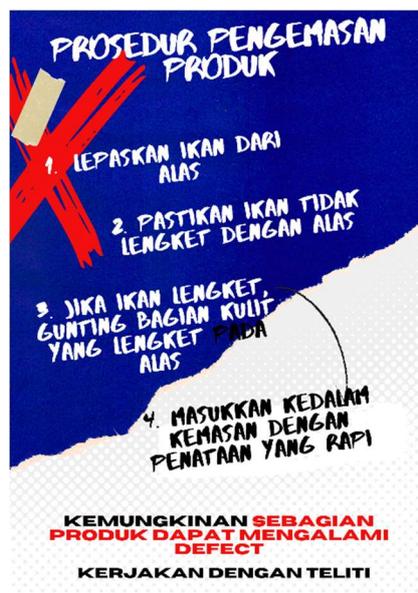
1. Proyeksi Peningkatan Kinerja Proses

Tabel 5. 1 Perbandingan Kapabilitas Proses Sebelum & Sesudah Improvement

Tindakan	Sebelum Improvement	Sesudah Improvement	Satuan
Proses yang diteliti	Pengemasan	Pengemasan	
Jumlah CTQ	2	2	Piece
Nilai DPMO	13.588,96	10.066,81	
Nilai Sigma	3,71	3,82	Sigma

Sumber: Perhitungan Kapabilitas Proses

2. Alternatif Solusi Terpilih



Gambar 5. 1 Alternatif Solusi (SOP)

KESIMPULAN DAN SARAN

Reduksi jumlah *defect* dapat meningkatkan nilai sigma secara signifikan sesuai jumlah *defect* yang direduksi, namun belum tentu meningkatkan efisiensi biaya dengan baik. Karena setiap jenis *defect* memiliki jumlah biaya yang bervariasi sehingga besarnya efisiensi biaya tidak hanya ditentukan oleh reduksi jumlah *defect* tetapi jenis *defect* juga berpengaruh.

Untuk memudahkan dalam melakukan analisis akar penyebab permasalahan pada CTQ (*critical to quality*) dilakukan pembagian jenis *defect* menjadi beberapa jenis lagi

sesuai dengan bagian yang mengalami *defect* jika memungkinkan. Untuk mempermudah pembuatan proyeksi pada jumlah *defect* yang direduksi saat *improvement* dilakukan maka dilakukan pencatatan jumlah *defect* pada setiap jenis *defect* yang dibagi. Proyeksi digunakan untuk mengetahui efisiensi biaya yang dihasilkan dari alternatif solusi yang diterapkan yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan oleh perusahaan.

DAFTAR REFERENSI

- Alamsyah, R. (2017). Analisis Tingkat Kecacatan Kemasan Mie Instan Dengan Metode Six Sigma (Studi Kasus PT Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.). Bina Darma Conference on Engineering Science.
- Budi, D. S. (2015). Penerapan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Cacat Dan Mengukur Ketercapaian Key Performance Indicator (KPI) Di PT X.
- Brue, G. (2005). Six Sigma for Managers. PT Global Media Edukasi.
- Gaspersz, V. (2002). Pedoman Implementasi Program Six Sigma; Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, V. (2005). Total Quality Management. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). Manajemen Operasi: Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan (11th ed.). Salemba Empat.
- Pyzdek, T., & Keller, P. (2010). The Six Sigma Handbook (Fourth).
- Saaty, T. L. (1993). Decision Making for Leader: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World. Prentice Hall Coy.
- Wijaya, T. (2018). Manajemen Kualitas Jasa: Desain Servqual, QFD, dan Kano. Indeks.
- Yamit, Z. (2010). Manajemen Kualitas Produk dan Jasa. Ekonesia.