
USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI DI INDUSTRI BERBASIS HASIL LAUT

Gidion Karo Karo¹, Martin Rychan
E-mail: gidionk@yahoo.com¹

Penulis

Gidion Karo Karo adalah staf pengajar di program studi Teknik Industri, Universitas Bunda Mulia. Menerima gelar *Master Of Science* pada tahun 2003 dari *Technical University Of Berlin*, German. Beliau juga aktif sebagai praktisi dalam bidang *Quality Improvement*.

Bidang peminatan: Pengendalian Kualitas, Perencanaan & Pengembangan Produk

Abstract

This Research was aimed to give a suggestion how to improve production process's quality in PT. Biru Laut Nusantara. Realizing that fish processing needs a lot of precision because of food quality and safety problem, this research will show the cause of defect and how to solve the problem. This research focused on identifying the types and factors which causing defective products and getting solution in maintaining and improving the quality of production process by using HACCP Approaching and Six Sigma. Some of quality tools that used in this research are : Check Sheet, Pareto Charts, Fishbone Diagram, P Chart, and FMEA. The results show that PT. Biru Laut Nusantara's capability process is lower than 1, which is need to be improved. Solution will be focused solving temperature (35%), hard impact (30%), and contamination (20%) defect factor. The result show us that QC department still need a lot of training and some new standard like GMP and SSOP must be implemented. The discussion with the company's QC department concludes that if the suggestion from the research are implemented, it will decrease defect rate about 10%-90%.

Keywords

Quality Control, HACCP, Six Sigma, Quality Tools, Capability Process, Good Manufacturing Procedures, Standard Sanitation Operating Procedures.

1. Pendahuluan

Untuk mencapai kualitas yang mendekati keinginan konsumen, suatu perusahaan haruslah memiliki suatu sistem yang baik dengan proses – proses yang jelas serta alurnya yang terkendali. Dalam mencapai sistem ini, dibutuhkan perbaikan secara konsisten untuk mencapai kualitas, efisiensi dan untuk meminimalisasi kecacatan dari proses yang ada. Selain itu, dengan perbaikan yang terus – menerus, perusahaan akan dapat terus bersaing.

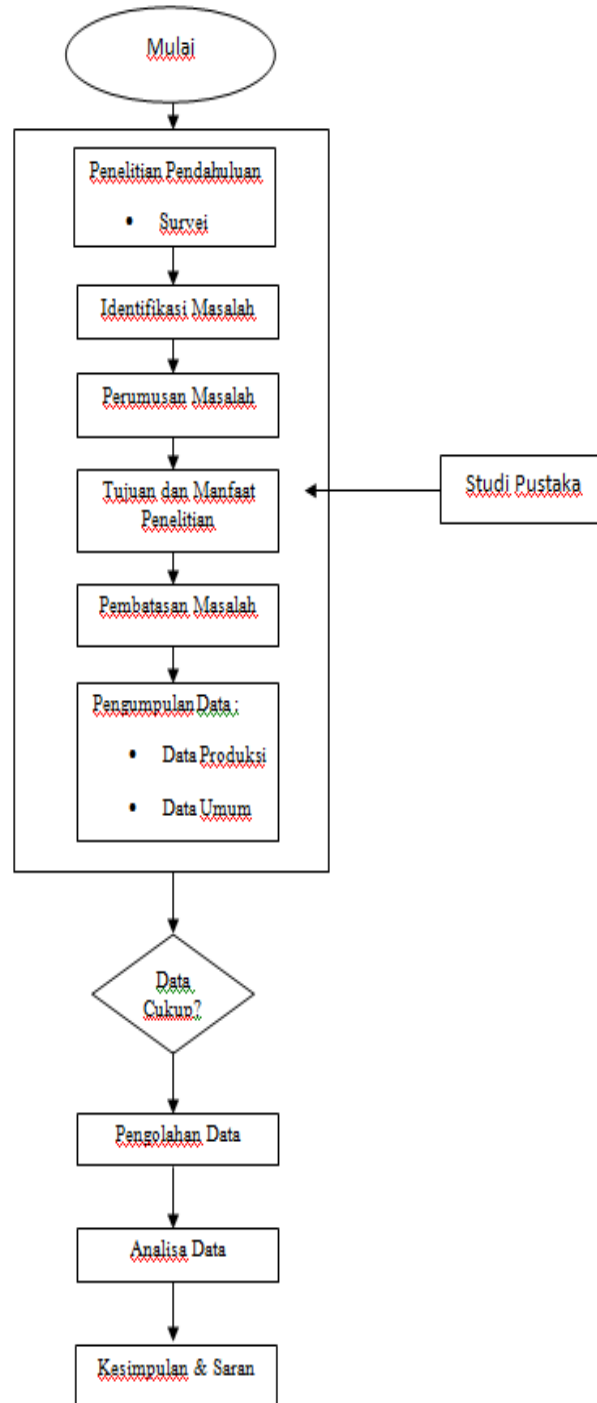
Metode *Six Sigma* merupakan salah satu metode yang sangat berkembang di dunia saat ini. Metode ini memiliki keterkaitan yang cukup besar terhadap pengolahan hasil laut, dikarenakan hasil laut memerlukan pengendalian produksi yang sangat ketat karena produk yang dihasilkan sangat mudah terkontaminasi dan tidak aman baik di bagian *raw material* hingga produk jadi.

PT. Biru Laut Nusantara adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bagian industri pangan yang berhubungan dengan hasil laut. PT. Biru Laut Nusantara memiliki berbagai produk, antara lain : ikan segar, olahan ikan : bakso, *nugget*, otak – otak. Seiring dengan perkembangan teknologi, PT. Biru Laut Nusantara berupaya untuk meningkatkan kualitas sebagai industri manufaktur yang dapat bersaing dengan industri – industri hasil laut lainnya. Dengan metode *Six Sigma*, diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses dan produk sesuai dengan tuntutan konsumen.

Dengan metode *HACCP*, perusahaan dapat menjaga kualitas ikan yang ditangkap agar tetap dalam kondisi terbaik untuk digunakan saat produksi. Secara umum, *HACCP* adalah suatu sistem kontrol dalam upaya untuk mencegah terjadinya masalah dengan mengidentifikasi tiap poin kritis pada tiap prosesnya. *HACCP* yang diterapkan dalam industri pangan adalah sebuah sistem yang digunakan untuk keamanan pangan baik dari sisi biologi, kimia dan fisika. *HACCP* bukanlah sebuah metode untuk memastikan ketiadaan resiko, tetapi lebih kepada minimalisasi resiko yang timbul pada keamanan makanan.

Sedangkan, metode *Six Sigma* secara umum mengutamakan *DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control)*. *Six Sigma* mengarahkan perusahaan untuk mengurangi persentase cacat hingga sangat kecil dengan cara mengukur, menganalisa, memperbaiki dan mengontrol proses untuk menghilangkan variasi proses untuk mengurangi potensi terjadinya kecacatan.

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Ciri – ciri *defect* yang ada :

Tabel 1. Tabel Keterangan Ciri *Defect*

Tingkatan Mutu	Ciri
Mutu baik (menghasilkan produk <i>fresh</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mata jernih • Sisik melekat kuat • Warna tubuh tidak pucat • Warna insang merah • Bau khas segar • Daging elastis (bila ditekan dengan jari akan kembali ke keadaan semula) • Lendir sedikit • Tidak ada kerusakan fisik • Berat loin diatas 3 kilogram • Tidak ada <i>yake, azuki dan honey come</i> • Daging berwarna merah dan memiliki lemak • Bakteri <i>Escherichia coli</i> <2, - <i>Vibrio cholera</i> negatif, <i>Salmonella</i> negative, <i>Coliform</i> <2 • Kadar <i>histamin</i> ≤ 2,94±0,28 ppm • Standar logam berat adalah (Hg ≤ 0,5 mg/kg, Cd ≤ 0,1 mg/kg dan Pb ≤ 0,4 mg/kg)
<i>Defect</i> (menghasilkan produk yang harus dimasak atau non <i>fresh</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Mata redup dan masuk ke dalam • Sisik mudah lepas • Warna tubuh pucat • Warna insang cokelat hingga kekuningan • Bau busuk • Daging tidak elastis • Lendir banyak • Terdapat kerusakan fisik • Berat loin dibawah 3 kilogram • Terdapat <i>yake, azuki dan honey come</i> • Daging tidak berwarna merah dan tidak memiliki lemak • Bakteri <i>Escherichia coli</i> >2 (per 25g), <i>Vibrio cholera</i> positif (per 25g), <i>Salmonella</i> positif, <i>Coliform</i> > 2. • Kadar <i>histamin</i> > 2,94±0,28 ppm • Standar logam berat adalah (Hg > 0,5 mg/kg, Cd > 0,1 mg/kg dan Pb > 0,4 mg/kg)

Berikut Data historis perusahaan mengenai jumlah produksi dan *defect* produk selama periode Juli – September 2012.

Tabel 2. Data Jumlah Produksi dan *Defect*

Produksi	Jumlah Produksi	Defect	Persentase Defect
1	318	58	18%
2	380	70	18%
3	362	62	17%
4	570	90	16%
5	105	15	14%
6	57	7	12%
7	367	67	18%
8	172	22	13%
9	355	5	1%
10	530	10	2%
11	303	3	1%
12	385	5	1%
13	12	1	8%
14	21	1	5%
15	204	4	2%
16	51	1	2%
17	215	25	12%
18	430	50	12%
19	377	47	12%
20	360	60	17%
21	521	52	10%
22	790	80	10%
23	1576	236	15%
24	1830	220	12%
25	117	17	15%

Berdasarkan info yang didapatkan perusahaan, faktor penyebab *defect* terbagi menjadi 5, yaitu : suhu, benturan keras, kontaminasi, kesalahan pemotongan, dan logam. Berikut data yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 3. Tabel Penjelasan Faktor *Defect*

Faktor Defect	Proses	Jumlah Frekuensi
Suhu	Berasal dari seluruh proses penanganan ikan kecuali : penyukuman dan penimbangan III, dikarenakan waktu untuk proses tersebut tidak lama.	<ul style="list-style-type: none"> Proses Penanganan I : 232.54 kg Proses Penanganan II : 126.84 kg Proses Penanganan III : 63.42 kg
Benturan Keras	Berasal dari proses penanganan I	<ul style="list-style-type: none"> Proses Penanganan I : 362.4 kg
Kontaminasi	Berasal dari proses penanganan I dan pembungkusan	<ul style="list-style-type: none"> Proses Penanganan I : 234.352 kg Pembungkusan : 7.248 kg
Kesalahan Pemotongan	Berasal dari proses pemotongan kepala dan sirip, pembuatan loin, pembuangan tulang, pembuangan kulit, perapihan.	<ul style="list-style-type: none"> Pemotongan Kepala dan Sirip : 14.496 kg Pembuatan Loin : 48.32 kg Pembuangan Tulang : 6.04 kg Pembuangan Kulit : 21.744 kg Perapihan : 30.2 kg
Logam	Berasal dari proses penerimaan dan <i>quality check I</i> dan <i>quality check III</i>	<ul style="list-style-type: none"> Penerimaan dan <i>Quality Check I</i> : 18.12 kg <i>Quality Check II</i> : 42.28 kg

Berikut biaya – biaya yang ditimbulkan akibat dari kualitas rendah berikut dengan penjelasannya :

- Biaya penurunan kualitas: perbedaan harga jual akibat tidak menghasilkan produk tuna segar beku
- Biaya operasi : rata – rata biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan produk tuna segar beku
- Biaya energy : rata – rata biaya yang dikeluarkan untuk listrik, gas dan penggunaan nergy lainnya
- Biaya tenaga kerja : rata – rata upah pekerja yang dikeluarkan untuk menghasilkan produk tuna segar
- Biaya lain – lain : biaya yang meliputi perawatan mesin, dan biaya tak terduga lainnya

Tabel 4. Tabel *COPQ*

Biaya	Harga / Kilogram (Rp)
Biaya penurunan kualitas	100.000
Biaya operasi	2.500
Biaya energi	500
Biaya tenaga kerja	2.000
Biaya lain – lain	1.500
Jumlah	106.500

$$\begin{aligned}\text{Total } COPQ &= \text{Jumlah produk } defect \times \text{Biaya per kilo} \\ &= 1208 \text{ kilogram} \times \text{Rp. } 106.000 / \text{kilogram} \\ &= \text{Rp. } 128.048.000,-\end{aligned}$$

Jadi, biaya yang harus diderita oleh perusahaan akibat produk *defect* selama periode Juli – September 2012 adalah sebesar Rp. 128.048.000,-.

Setelah mendapatkan data produksi, akan dilakukan uji kecukupan data untuk mengetahui apakah data yang dibutuhkan sudah cukup untuk melanjutkan penelitian. Tingkat keyakinan yang digunakan sebesar 99% dan derajat ketelitian sebesar 1%, berikut perhitungannya :

$$P = \frac{\sum P_n}{\sum n} = \frac{787 + 30 + 391}{10408} = 0.116$$

$$N' = \frac{Z^2 \times P \times (1 - P)}{\alpha}$$

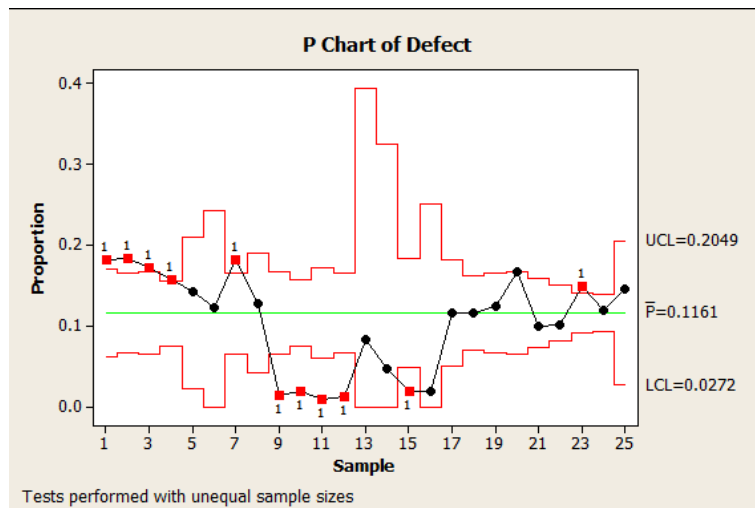
$$N' = \frac{3^2 \times 0.116 \times (1 - 0.116)}{0.01^2} = 9228.96$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diketahui bahwa N' lebih kecil dari nilai N yaitu $9289 < 10408$, yang berarti data atau sampel yang dikumpulkan telah cukup dan layak untuk dilanjutkan.

Langkah penelitian yang akan dilakukan berikutnya akan menggunakan peta kontrol p (*p chart*). Peta kontrol memiliki manfaat untuk mengetahui apakah sebuah proses yang berlangsung sudah dalam batas pengendalian atau belum. Dari perhitungan sebelumnya diketahui bahwa $P = 0.116$, maka akan dilanjutkan dengan perhitungan *Upper Limit Control (UCL)* dan *Lower Limit Control (LCL)* menggunakan software *Microsoft excel* dan *Minitab 16* :

Tabel 5. Uji Menggunakan *P Chart*

Produksi	Jumlah Produksi	Defect	Proporsi	UCL	CL	LCL
1	318	58	0.18239	0.16987	0.116	0.06213
2	380	70	0.18421	0.16528	0.116	0.06672
3	362	62	0.17127	0.16649	0.116	0.06551
4	570	90	0.15789	0.15624	0.116	0.07576
5	105	15	0.14286	0.20975	0.116	0.02225
6	57	7	0.12281	0.24324	0.116	-0.01124
7	367	67	0.18256	0.16615	0.116	0.06585
8	172	22	0.12791	0.18925	0.116	0.04275
9	355	5	0.01408	0.16699	0.116	0.06501
10	530	10	0.01887	0.15773	0.116	0.07427
11	303	3	0.00990	0.17119	0.116	0.06081
12	385	5	0.01299	0.16496	0.116	0.06704
13	12	1	0.08333	0.39332	0.116	-0.16132
14	21	1	0.04762	0.32564	0.116	-0.09364
15	204	4	0.01961	0.18326	0.116	0.04874
16	51	1	0.01961	0.25052	0.116	-0.01852
17	215	25	0.11628	0.18152	0.116	0.05048
18	430	50	0.11628	0.16233	0.116	0.06967
19	377	47	0.12467	0.16548	0.116	0.06652
20	360	60	0.16667	0.16663	0.116	0.06537
21	521	52	0.09981	0.15809	0.116	0.07391
22	790	80	0.10127	0.15018	0.116	0.08182
23	1576	236	0.14975	0.14020	0.116	0.09180
24	1830	220	0.12022	0.13846	0.116	0.09354
25	117	17	0.14530	0.20481	0.116	0.02719



Gambar 4. *P Chart*

Dari tabel dan peta kontrol *P* diatas, maka dapat kita ketahui bahwa terdapat 12 data proses produksi yang masih berada di luar batas yang diinginkan. Diperlukan perbaikan untuk mengetahui kapabilitas proses produksi yang terkontrol dengan membuang data – data yang berada diluar batas atas yang diinginkan. Sedangkan, data yang berada dibawah batas bawah tidak akan dihilangkan dikarenakan PT. Biru Laut Nusantara beranggapan bahwa proses produksi yang berada di bawah batas bawah merupakan suatu prestasi karena dapat menahan jumlah *defect* yang dihasilkan. Oleh sebab itu, hanya 7 data yang dianggap berada di luar batas

Pengukuran kinerja menggunakan perhitungan DPMO dan *level sigma* berdasarkan data yang didapatkan dari PT. Biru Laut Nusantara sebagai berikut :

- *Defect Per Unit (DPU)*

$$DPU = \frac{D}{U} = \frac{1208}{10408} = 0.116$$

- *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} TOP &= Unit \times Opportunities \\ &= 10408 \times 5 \\ &= 52040 \end{aligned}$$

- *Defect Per Opportunities (DPO)*

$$DPO = \frac{D}{TOP} = \frac{1208}{52040} = 0.023213$$

- *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 1000000 \\ &= 0.023213 \times 1000000 \\ &= 23213 \end{aligned}$$

- *Level Sigma*

$$\begin{aligned} \text{Sigma} &= \text{normsinv} \left(\frac{1000000 - DPMO}{1000000} \right) + 1.5 \\ &= 1.991518 + 1.5 \\ &= 3.491501 \end{aligned}$$

Dan berdasarkan perhitungan DPMO akan dihubungkan dengan indeks kapabilitas, dimana hasilnya adalah :

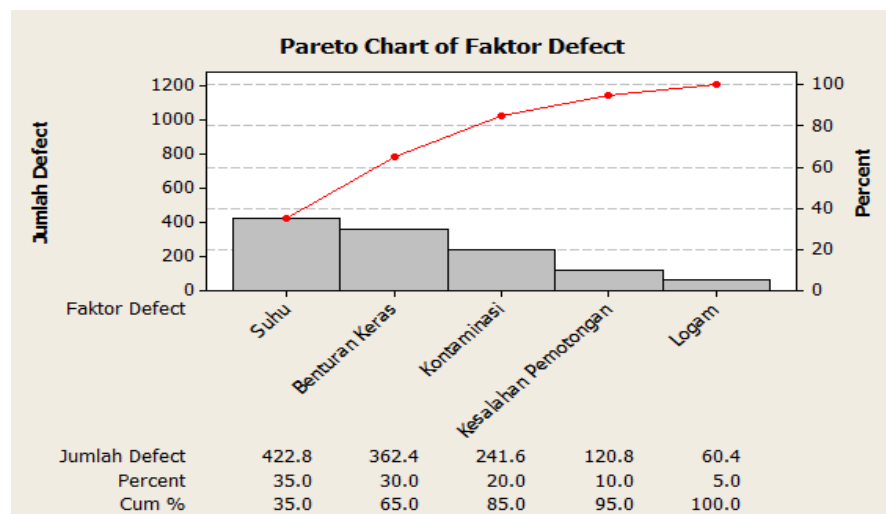
Tabel 6. Tabel Hubungan DPMO dengan Indeks Kapabilitas Proses (Cp)

<i>Cp</i>	<i>DPMO</i>
0,33	317500
0,5	133600
0,67	45500
1	2700
1,1	967
1,2	318
1,3	96
1,4	27

1,5	6,8
1,6	1,6
1,67	0,6
1,7	0,34
1,8	0,06
2	0,0018

Berdasarkan hasil penghubungan antara *DPMO* dengan Indeks Kapabilitas Proses (*Cp*) diketahui bahwa nilai *Cp* saat ini $0.67 < Cp < 1$. Dimana, nilai penilaian $Cp < 1$ merupakan nilai yang kurang baik sehingga diperlukan perbaikan untuk mencapai nilai yang lebih baik.

Perbaikan yang matang akan didapatkan setelah melakukan analisa. Oleh karena itu, akan dilakukan analisa menggunakan diagram pareto untuk mengetahui faktor *defect* apa yang harus difokuskan. Berikut data jumlah *defect* dan diagram paretonya :



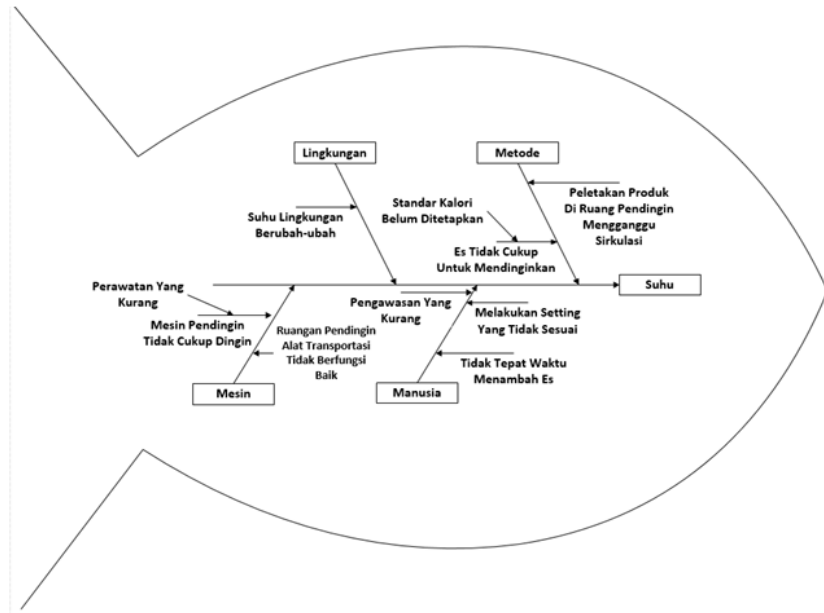
Gambar 5. Diagram *Pareto*

Dari diagram *pareto* diatas kita dapat mengetahui faktor *defect* yang paling dominan yang mewakili nilai kumulatifnya. Dan, berdasarkan prinsip *pareto* yang menyatakan aturan 80/20, maka *defect* yang mewakili kumulatif mencapai 80% tersebut yang akan mewakili seluruh jenis faktor *defect* yang terjadi. Faktor *defect* suhu (35%), benturan keras (30%), dan kontaminasi (20%) yang akan menjadi prioritas dalam penanganan masalah.

JIEMS

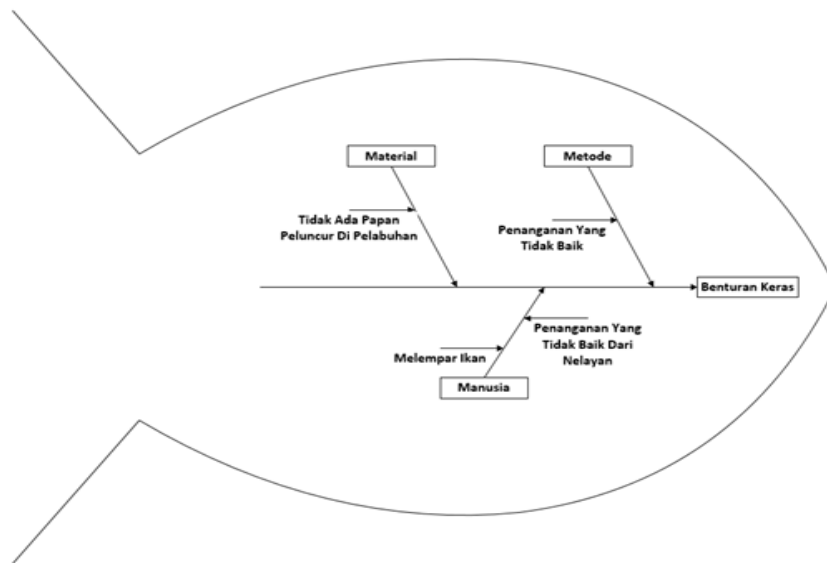
Setelah mengetahui faktor *defect* yang akan diselesaikan, digunakanlah *cause and effect diagram (fishbone diagram)* untuk menganalisa jenis masing – masing faktor *defect* yang terjadi adalah :

1. Fishbone diagram untuk faktor defect suhu



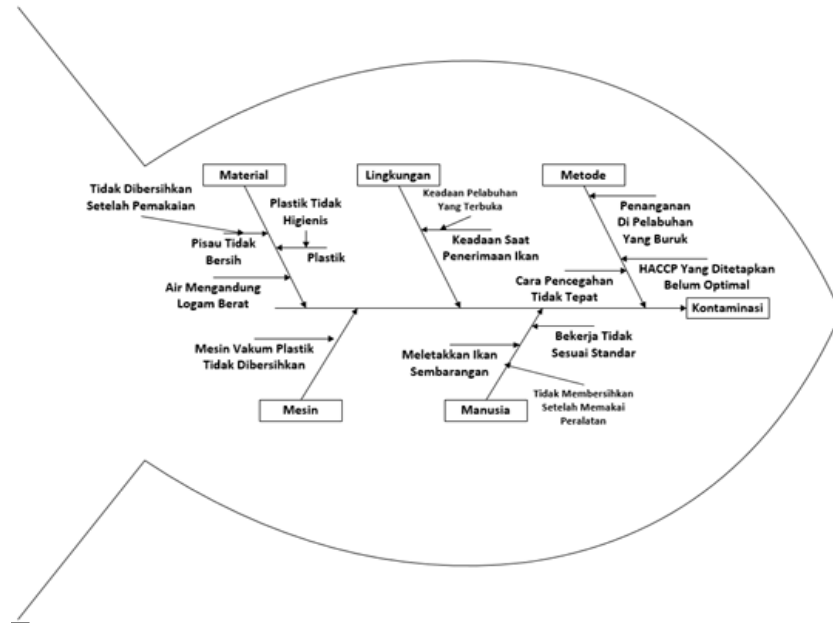
Gambar 6. Fishbone Diagram faktor defect suhu

2. Fishbone diagram untuk faktor defect benturan keras



Gambar 7. Fishbone Diagram faktor defect benturan keras

3. Fishbone diagram untuk faktor defect kontaminasi



Gambar 8. Fishbone Diagram faktor defect kontaminasi

Setelah mengetahui penyebab faktor *defect* yang terjadi, maka dibuatlah sebuah usulan tindakan perbaikan secara umum dengan menggunakan *failure modes and effect analysis*. Berikut tabel FMEA beserta usulan perbaikan menurut faktor – faktor penyebabnya :

Tabel 7. FMEA Suhu

CTQ	Bahaya	Sebab Bahaya	Nilai			RPN	Tindakan Perbaikan
			S	O	D		
Suhu	<ul style="list-style-type: none"> Histamin Bakteri Dekomposisi 	<ul style="list-style-type: none"> Tidak tepat waktu menambah es Pengawasan yang kurang Settingan ruang pendingin tidak sesuai Suhu lingkungan yang berubah-ubah Ruangan pendingin kapal tidak berfungsi baik Peletakan produk yang mengganggu sirkulasi ruang pendingin Suhu yang tinggi saat transportasi 	8	8	4	256	<ul style="list-style-type: none"> Menentukan standar es yang dibutuhkan Penerimaan bahan baku yang lebih teliti Melakukan perawatan mesin pendingin secara berkala Produk disusun secara teratur di dalam ruang pendingin Pengecekan alat-alat transportasi secara berkala
Benturan	<ul style="list-style-type: none"> Daging memar Kerusakan fisik 	<ul style="list-style-type: none"> Melempar ikan Penanganan yang tidak baik Tidak ada material yang cukup saat pemindahan ikan 	6	7	4	168	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan standar penanganan ikan dengan baik dari awal sampai akhir proses Menyediakan papan peluncur saat menurunkan ikan dari kapal Pengecekan secara <i>organoleptik</i> yang lebih teliti
Kontaminasi	<ul style="list-style-type: none"> Bakteri Kandungan logam 	<ul style="list-style-type: none"> Air mengandung kandungan logam Plastik tidak higienis Mesin yang tidak dibersihkan Peletakan ikan sembarangan Peralatan yang kotor Lingkungan penerimaan ikan yang buruk 	5	5	4	100	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan standar penanganan ikan dengan baik dari awal sampai akhir proses Pengecekan kandungan air secara berkala Memilih distributor plastic yang terpercaya Membersihkan setiap mesin atau peralatan setelah penggunaan Memasang tenda saat penerimaan untuk mencegah ikan bersentuhan dengan lantai dan mengurangi kontaminasi yang disebabkan oleh lingkungan pelabuhan

Adapun usulan alternatif yang difokuskan pada faktor utama penyebab *defect* yang ditemukan saat menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*). Berikut usulan :

1. Manusia

Berikut tabel usulan perbaikan menurut faktor manusia :

Tabel 8. Tabel Usulan Perbaikan Menurut Faktor Manusia

Penyebab Bahaya	Usulan Perbaikan
Tidak tepat waktu menambah es	Memberikan alat bantu agar petugas dapat menambah es dengan waktu yang tepat
Melakukan settingan mesin yang tidak sesuai	Melakukan pelatihan agar operator mesin lebih terampil dan lebih teliti dalam settingan mesin pendingin di ruang pendingin
Penanganan ikan yang kurang baik	Melatih pekerja untuk bekerja sesuai dengan standar GMP dan SSOP yang ada

2. Mesin

Berikut tabel usulan perbaikan menurut faktor mesin :

Tabel 9. Tabel Usulan Perbaikan Menurut Faktor Mesin

Penyebab Bahaya	Usulan Perbaikan
Mesin yang digunakan tidak dapat bekerja dengan baik	Melakukan perawatan dan pengecekan mesin secara berkala, pengecekan mesin sebelum memulai produksi
Mesin yang digunakan kotor	Pembersihan mesin secara berkala, misalnya : setiap 30 menit sampai 1 jam.
Alat transportasi yang tidak sesuai	Pengecekan alat transportasi seperti : kapal dan kontainer sebelum digunakan

3. Metode

Berikut tabel usulan perbaikan menurut faktor metode :

Tabel 10. Tabel Usulan Perbaikan Menurut Faktor Metode

Penyebab Bahaya	Usulan Perbaikan
Standar penanganan yang buruk	Membuat standar penanganan yang baru seperti : GMP dan SSOP, untuk mengurangi <i>defect</i> akibat prosedur yang tidak baik
Peletakan produk di ruang pendingin yang bermasalah	Produk diletakkan secara teratur dan mengadakan pelatihan peletakan produk yang benar agar tidak mengganggu

	sirkulasi ruang pendingin
Es yang digunakan tidak cukup	Melakukan perhitungan es yang tepat untuk kebutuhan ikan
Kalibrasi mesin yang salah	Pembuatan standar settingan pada mesin sesuai dengan kebutuhan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kinerja produksi yang telah dilakukan oleh divisi produksi tuna PT. BLN tidak berada dalam batas kendali, terdapat 7 data yang dianggap berada di luar batas, sehingga dibutuhkan pengendalian.
2. Dengan perhitungan *DPMO* dan *level Sigma* didapatkan nilai $DPMO = 23213$ dan $level\ sigma = 3.491501$, dengan *defect* sebesar 1208 kilogram dari 5 faktor utama penyebab *defect*
3. Pemecahan masalah akan difokuskan untuk penyebab *defect* kurang es, benturan keras, dan kontaminasi yang memiliki persentase kumulatif sebesar 85%
4. Nilai kapabilitas proses (Cp) diketahui saat ini adalah $0.67 < Cp < 1$, dimana, $Cp < 1$, merupakan nilai yang kurang baik sehingga diperlukan perbaikan
5. Diketahui faktor penyebab *defect* adalah : suhu (35%), benturan keras (30%), kontaminasi (25%), kesalahan pemotongan (10%), dan *metal detecting* (5%)
6. Berdasarkan *FMEA*, dapat diketahui *RPN* dari masing – masing faktor penyebab *defect* adalah : suhu (256), benturan keras (168), kontaminasi (100)

5.2 Saran

Berdasarkan semua analisis yang telah dilakukan, diberikan usulan – usulan perbaikan sebagai berikut :

1. Sebaiknya melakukan pengendalian menggunakan metode *HACCP* terlebih dahulu dengan baik sebelum dilanjutkan dengan metode *six sigma*.
2. Mendokumentasikan semua hasil proses dengan lebih rinci dan teliti. Penggunaan *check sheet* dapat membantu dalam pendokumentasian
3. Pengenalan pentingnya “Kualitas” dan pengaruhnya kepada setiap staf, terutama staf produksi dan operator yang berhubungan dengan bagian produksi.

4. Pembuatan standar prosedur yang baru seperti : GMP dan SSOP.
5. Mengikutsertakan seorang QC dalam pengangkutan ke luar negeri untuk menjamin kualitas produk tidak berubah

DAFTAR PUSTAKA

- Asmoko, Hindri dan Muda, Widyaiswara, Balai Diklat
Kepemimpinan. Diakses pada tanggal 5 Desember 2013 dari
[:http://www.bppk.depkeu.go.id/bdpimmagelang/index.php/
pojok-sentir/206-teknik-ilustrasi-masalah-fishbone-
diagrams](http://www.bppk.depkeu.go.id/bdpimmagelang/index.php/pojok-sentir/206-teknik-ilustrasi-masalah-fishbone-diagrams)
- Badan Standarisasi Nasional., 1992. *SNI 01-2710, Ikan Tuna Beku*.
Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 1995. *SNI 01-3839, Es Balok*. Badan
Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 1998. *SNI 01-4487, Treatment and
processing of frozen steak tuna fish* . Badan Standarisasi
Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 1998. *SNI 01-4852, Sistem Analisa
Bahaya dan Pengendalian Titik Kendali Kritis (HACCP)
serta Pedoman Penerapannya*. Badan Standarisasi
Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 2006. *SNI 01-4104.1, Spesifikasi
Tuna Loin Beku*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 2006. *SNI 01-4104.2, Persyaratan
Bahan Tuna Loin Beku*. Badan Standarisasi Nasional,
Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 2006. *SNI 01-4104.3, Penanganan
dan Pengolahan Tuna Loin Beku*. Badan Standarisasi
Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 2006. *SNI 2372.1, Cara uji fisika –
Bagian 1: Penentuan Suhu Pusat pada Produk Perikanan*.
Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional., 2009. *SNI 2354.10, Cara uji kimia –
Bagian 10: Penentuan Kadar Histamin dengan
Spektroflorometri dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi
(KCKT) pada Produk Perikanan*. Badan Standarisasi
Nasional, Jakarta.
- Bina Produktivitas Tenaga Kerja., 1988. *Pengertian Kualitas
Secara Luas*. pp.24-25. Diakses pada tanggal 5 Desember
2013 dari :
[http://www.damandiri.or.id/file/setiawanwicaksonounbraw
bab2.pdf](http://www.damandiri.or.id/file/setiawanwicaksonounbrawbab2.pdf)
- Brue, Greg., 2002. *Six Sigma For Managers*, McGraw Hill
Professional
- Departemen Kelautan dan Perikanan., 2007. *Keputusan Menteri*

- Kelautan dan Perikanan nomor: KEP.01/MEN/2007, Tentang Persyaratan jaminan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan pada Proses Produksi, Pengolahan, dan Distribusi.* Dinas Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Departemen Kelautan dan Perikanan., 2007a. *Peraturan Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan No. PER.011/DJ-P2HP/2007 tentang Pedoman Teknis Penerapan Sistem Jaminan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan.* Dinas Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Departemen Kelautan dan Perikanan., 2007b. *Keputusan Direktur Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan No. KEP.010/DJ-P2HP/2007 tentang Program Monitoring Hasil Perikanan.* Dinas Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Eskin, Michael N. A., 1990. *Biochemistry of Foods.* Academic Press, Inc, San Diego, California.
- Evans, James dan Lindsay, William., 2007, *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement: Pengantar Six Sigma.* Salemba Empat, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent, Dr., 2001. *Metode Analisis Untuk Peningkatan Kualitas, Gramedia Pustaka Utama.* Jakarta
- Harry M.J., 1994. *The Vision of Six Sigma: A Roadmap for Breakthrough.* Phoenix, AZ, Six Sigma Publishing Co.
- Heizer and Render., 2004. *Operation Management 5th Edition.* pp.93-96.
- IPB. *Hazard Analysis and Critical Control Point.* Diakses pada tanggal 3 Desember 2013 dari : <http://itp.fateta.ipb.ac.id/ftn3/cbt/haccp-apa.php>
- Ismara, Ki., MMPd.,MKes. *Kepemimpinan, TQM & Perbaiki Berkelanjutan.*
- Juran, Joseph. M., 2010. *Juran's Quality Handbook (5th Edition).* pp.26.
- Kano, N. et al., 1984. *Attractive quality and must-be quality. Hinshitsu: The Journal of the Japanese Society for Quality Control.* pp.39-48.
- Linton, Richard H., *Controlling Food Safety Using HACCP Approach and Prerequisite Programs.* Diakses pada tanggal 23 September 2013 dari : <http://www.extension.purdue.edu/extmedia/FS/FS-13w.pdf>
- Pande, Peter S., 2001. *The Six Sigma Way Team Fieldbook: An Implementation Guide for Process Improvement Teams,* McGraw-Hill Companies.
- Pande, S. Peter., 2002. *What is Six Sigma?.* pp.237-246.
- Putri, Chauliah Fatma., 2010. *UPAYA MENURUNKAN JUMLAH CACAT PRODUK SHUTTLECOCK DENGAN METODE SIX SIGMA.* Diakses pada tanggal 15 April 2014 dari : <http://widyagama.ac.id/ejournal/index.php/widyateknika/article/view/116/103>
- Rushing, John E. *Department of Food Science – Food Safety.*

Diakses pada tanggal 23 September 2013 dari :
<http://www.ces.ncsu.edu/depts/foodsci/ext/pubs/haccpconsiderations.PDF>

- Saanin, H., 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Cipta. Jakarta.
- Samadhi, T.M.A., Ari., F.Opit., Prudensy. M.I., Singal, Yudelen., 2008. *Penerapan Six Sigma Untuk Peningkatan Kualitas Produk Bimoli Classic (Studi Kasus : PT. Salim Ivomas Pratama – Bitung)*. J@TI UNDIP, III (1). pp. 17-25. ISSN 1907 - 1434
- Silvestro, Rhian., 1998. *The manufacturing TQM and service quality literatures: synergistic or conflicting paradigms*. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 15 Iss: 3, pp.303 – 328.
- Sritomo., 2003. *Pengendalian Kualitas*. pp.252.
- Vitho, Ivan., 2013. *APLIKASI SIX SIGMA UNTUK MENGANALISIS FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KECACATAN PRODUK CRUMB RUBBER SIR 20 PADA PT. XYZ*. e-Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 3, No. 4, November 2013 pp. 23-28.