

# USULAN PERBAIKAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE *SIX SIGMA* UNTUK MENGURANGI JUMLAH CACAT PRODUK TAHU PADA PERUSAHAAN PENGRAJIN TAHU BOGA RASA \*

**AUFI FAUZIAH, AMBAR HARSONO, GITA PERMATA LIANSARI**

Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: fauziah\_aufi@yahoo.co.id

## ABSTRAK

*Tahu merupakan salah satu makanan hasil olahan dari bahan kacang kedelai. Saat ini produk tahu yang dihasilkan dari tiap adonan memiliki tekstur yang berongga dan ukuran yang tidak seragam. Perlu dilakukan peninjauan terhadap kinerja proses di perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa. Perbaikan kualitas ini dapat diselesaikan dengan metode *SIX SIGMA* melalui tahap Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control. Nilai sigma level dan DPMO sebelum perbaikan sebesar  $3,684\sigma$  dan 14557,31. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan belum menerapkan proses produksi dengan baik, karena masih jauh dari target  $6\sigma$ . Setelah dilakukan implementasi perbaikan, didapatkan sigma level dan DPMO sebesar  $4,003\sigma$  dan 890,476. Meningkatnya nilai sigma dan DPMO, dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan performansi perusahaan.*

**Kata kunci:** Perbaikan Kualitas, *SIX SIGMA*, Jumlah Cacat, DMAIC

## ABSTRACT

*Tofu is one of the foods that produced from soybeans. Nowadays, tofu product that produced from each dough has a hollow texture and variety size from each other. Repairment of this quality can be solved with *SIX SIGMA* Method through Define, Measure, Analyze, Improve, and Control steps. The sigma level and DPMO before value that we retrieved is  $3,684\sigma$  and 14557,31. It shows that this company has not applied a good production process because it is still far from the target, which is  $6\sigma$ . After implementation of improvement the sigma level and DPMO is become  $4,003\sigma$  and 890,476s. The rise of the sigma value can be said that there is an improvement of performance in the company.*

**Keywords:** Quality Improvement, *SIX SIGMA*, Number of flaws, DMAIC

---

\* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan bimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional.

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Banyaknya produk yang dijual menjadi salah satu indikator untuk melihat keuntungan suatu perusahaan. Tiap perusahaan selalu ingin memuaskan para konsumennya dengan menghasilkan produk yang berkualitas. Pengrajin Tahu Boga Rasa adalah perusahaan yang bergerak dibidang industri makanan tahu. Kualitas merupakan salah satu tujuan perusahaan yang berorientasi pada kepuasan konsumen. Penyebab timbulnya ketidakpuasan terhadap produk tahu ini adalah karena banyaknya cacat pada produk tahu, seperti umur simpan yang pendek, tahu terasa asam ketika dikonsumsi, serta terjadi ketidakseragaman antara bentuk, ukuran dan jumlah tahu yang dihasilkan dari suatu adonan. Perlu dilakukan peninjauan terhadap kinerja proses produksi pada Perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa. Sehingga perlu dilakukan perbaikan akan proses produksinya, agar perusahaan mendapatkan keuntungan pendapatan yang sesuai dengan usaha yang dilakukan, serta mempertahankan tingkat kepuasan konsumen akan produk yang dihasilkan perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa, sehingga perusahaan dapat bertahan dan berkembang.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam upaya mempertahankan kualitas produk dan kepuasan konsumen, maka diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi penyebab-penyebab dari masalah yang ada, khususnya masalah yang berkaitan dengan kualitas. Dengan penggunaan metode *Six Sigma*, perusahaan dapat menganalisis hasil produksinya untuk meminimasi jumlah produk cacat, sehingga dapat meningkatkan produktivitas produk berkualitas yang dihasilkan. Salah satu metode untuk memperbaiki kualitas produk adalah *Six Sigma*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah memberikan usulan perbaikan kepada perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa dalam usaha peningkatan kualitas dengan mengurangi jumlah cacat pada produk tahu.

### **1.4 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah pada penelitian ini, diantaranya:

1. Produk yang diteliti adalah tahu kuning.
2. Penelitian hanya dilakukan untuk satu siklus fasa tahapan *Six Sigma*, yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve dan Control*).

## **2. STUDI LITERATUR**

### **2.1 Kualitas**

Sejak tahun 1980 kualitas telah menjadi salah satu dimensi persaingan yang sangat penting sampai saat ini. Pada pertengahan tahun 1990 kualitas telah menjadi kebutuhan yang harus dipenuhi untuk dapat bertahan dalam persaingan. Perusahaan yang tidak mampu bertahan dalam situasi ini, maka harus berhenti dalam persaingan. Hal ini didukung dengan penerapan kualitas produk atau jasa secara berkesinambungan. Kualitas dapat diartikan sebagai karakteristik sebuah produk atau jasa yang didesain untuk kebutuhan tertentu pada kondisi tertentu (Ishikawa, 1990).

### **2.2 Pengendalian**

Pengendalian adalah suatu tindakan yang perlu dilakukan untuk menjamin tercapainya hasil yang sesuai dengan tujuan. Tindakan tersebut dapat dilakukan dengan cara mengadakan

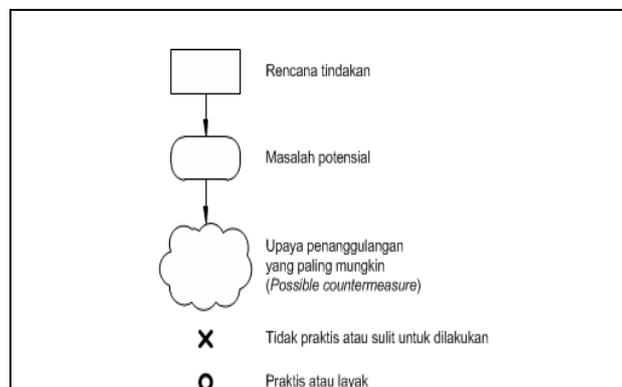
inspeksi atau pemeriksaan di setiap proses produksi. Pengendalian dalam industri adalah suatu tindakan yang dilakukan oleh perusahaan untuk memperoleh suatu produk yang dapat mempengaruhi standar kualitas dengan cara melakukan pemeriksaan yang dimulai dari awal hingga akhir proses agar sesuai dengan hasil yang diharapkan. Selain itu pengendalian dilakukan dengan tujuan agar aktivitas pelaksanaan tetap sesuai dengan perencanaan (Ishikawa, 1990).

### 2.3 Six Sigma

Suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap pemakai produk (barang atau jasa). Upaya giat menuju kesempurnaan atau kegagalan nol (*zero defect*). Dilihat dari sudut pandang statistik istilah *Six Sigma* berasal dari ukuran statistik, dimana sigma adalah standar deviasi dalam distribusi normal dengan probabilitas  $\pm 6$  (enam) dengan efektivitas sebesar 99,9996 %. Dalam *Six Sigma* hanya terdapat 3.4 kegagalan dalam sejuta kesempatan (Gasperz, 2002).

### 2.4 Process Decision Program Chart (PDPC)

PDPC adalah diagram untuk memetakan rencana kegiatan beserta situasi yang mungkin terjadi sehingga PDPC bukan saja dibuat untuk tujuan pemecahan akhir dari suatu masalah, tetapi juga untuk menanggulangi suatu risiko yang mungkin terjadi. Simbol-simbol yang umum digunakan untuk membuat PDPC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Simbol-Simbol *Process Decision Program Chart* (PDPC)

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Perumusan Masalah

Pemenuhan order tahu yang dilakukan perusahaan, masih terdapat beberapa kendala yang dapat menghambat perkembangan perusahaan secara keseluruhan. Salah satu masalah tersebut adalah mengenai sistem pengendalian kualitas yang kurang baik, karena perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa masih mengalami produk cacat dalam proses memproduksinya. Untuk itu perlu dilakukan perbaikan akan sistem pengendalian kualitas produk dengan menggunakan implementasi *six sigma*.

### 3.2 Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai dasar teori pendukung yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian. Studi literatur ini berisi tentang teori yang berhubungan dengan sistem pengendalian kualitas dengan metode *Six Sigma*.

### 3.3 Metode Pemecahan Masalah

Metode *Six Sigma* dapat membantu pihak perusahaan dalam meningkatkan kualitas

produknya. Penerapan metode *Six Sigma* dilakukan dengan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC) yang merupakan langkah dasar *Six Sigma*.

### **3.4 Pengumpulan Dan Pengolahan Data**

Pengumpulan dan pengolahan data merupakan proses mengumpulkan data yang dibutuhkan sebagai *input* dalam melakukan perhitungan pada penelitian.

#### **3.4.1 Define**

Pada tahap *define* dilakukan identifikasi proses produksi dan jenis cacat. Pada tahap ini dapat dilakukan pembuatan peta proses operasi (*Operation Process Chart*) dengan tujuan untuk mengetahui secara keseluruhan proses yang terjadi dalam pembuatan produk tahu kuning dan dapat ditentukan penentuan *Critical to Quality* (CTQ) berdasarkan proses yang dapat menyebabkan cacat.

#### **3.4.2 Measure**

Tahap *Measure* bertujuan untuk memvalidasi permasalahan, mengukur atau menganalisa permasalahan dari data-data yang ada. Untuk mengukur permasalahan yang ada dapat dilakukan perhitungan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) untuk mengukur kinerja perusahaan pada saat ini, Perhitungan DPMO dan nilai *Sigma* dilakukan berdasarkan penentuan CTQ.

#### **3.4.3 Analyze**

Pada tahapan analisis adalah tahap ketiga dalam metode peningkatan kualitas *Six Sigma*.

1. Prioritas Perbaikan CTQ.
2. Penentuan Penyebab dan Akar Masalah  
Salah satu *tool* yang dapat digunakan dalam menentukan penyebab dan akar masalah adalah dengan menggunakan *Process Decision Program Chart* (PDPC) yang terdapat dalam *7 Management Planning Tools*.

#### **3.4.4 Improve**

Pada tahapan *improve* akan dilakukan identifikasi usulan pengambilan tindakan perbaikan, implementasi perbaikan, perhitungan DPMO dan *Sigma Level* setelah implementasi, dan menganalisis hasil perbaikan.

#### **3.4.5 Control**

Setelah keempat tahapan diatas sudah dilakukan maka tahapan selanjutnya adalah membuat suatu rencana dan merancang pengukuran atas hasil *improvement* yang sudah dilakukan agar dapat dikontrol dan diawasi secara berkesinambungan dengan membuat prosedur pengecekan air sisa pengendapan, pengecekan volume takaran dan *monitoring* dengan menggunakan *check sheet*.

### **3.5 ANALISIS**

Pada tahapan ini adalah tahap setelah penerapan langkah-langkah *Six Sigma*, yaitu *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC), maka dilakukan analisis terhadap hasil implementasi metode *Six Sigma* yang telah diperoleh.

### **3.6 Kesimpulan Dan Saran**

Pada tahap ini didapat kesimpulan berdasarkan hasil implementasi yang telah diperoleh dari keseluruhan penelitian di Perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa beserta saran yang berguna bagi Perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa sebagai masukan dan bahan pertimbangan untuk penelitian lebih lanjut serta untuk perkembangan dan kemajuan perusahaan.

## 4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Tahapan Six Sigma

Dalam metode Six Sigma terdapat 5 tahapan yang digunakan, yaitu tahap *Define*, *Measure*, *Analyze*, *Improve*, dan *Control*. Penggunaan kelima tahap ini dijelaskan pada penjelasan dibawah ini :

#### 4.1.1 Tahap *Define*

Pada tahap *define* dilakukan identifikasi proses produksi dan jenis cacat. Pada tahap ini dapat dilakukan pembuatan peta proses operasi (*Operation Process Chart*) dengan tujuan untuk mengetahui secara keseluruhan proses yang terjadi dalam pembuatan produk tahu kuning. Serta terdapat 6 *Critical to Quality* (CTQ) yang ditentukan berdasarkan jenis cacat, yaitu, cacat *bear*, cacat *haseum*, cacat *meurepes*, cacat kesat, cacat *beureum*, cacat ukuran (volume)

#### 4.1.2 *Measure*

Tahap *measure* dilakukan dengan menghitung nilai DPMO serta nilai *sigma* berdasarkan jumlah cacat tiap periode dan jumlah cacat total selama 12 periode.

##### 4.1.2.1 Pendataan Jumlah Cacat Sebelum Perbaikan

Data pengecekan kualitas tahu kuning Boga Rasa pada Januari-Desember Tahun 2013 dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pendataan Jumlah Cacat (Januari-Desember 2013)**

No	Periode Pengamatan ke-	Jumlah Produksi	Jenis Cacat						Jumlah Cacat	Persentase Cacat (%)
			Cacat Bear	Cacat Haseum	Cacat Meurepes	Cacat Kesat	Cacat Beureum	Cacat Ukuran		
1	Januari 2013	150000	3000	1600	1000	1330	1750	2500	11180	7.453
2	Februari 2013	150000	3640	1560	1030	1360	1660	3640	12890	8.593
3	Maret 2013	150000	3980	1390	2200	1381	1690	3980	14621	9.747
4	April 2013	150000	4201	1460	1870	1570	1600	4201	14902	9.935
5	Mei 2013	150000	4450	1478	780	1270	1510	4450	13938	9.292
6	Juni 2013	150000	3877	1500	1600	1210	1480	3877	13544	9.029
7	Juli 2013	150000	3300	1532	1930	1240	1450	3300	12752	8.501
8	Agustus 2013	150000	4645	1600	1200	1150	1330	2645	12570	8.380
9	September 2013	150000	2300	1361	1478	1360	1010	2300	9809	6.539
10	Oktober 2013	150000	4201	1521	1500	1381	1690	4201	14494	9.663
11	November 2013	150000	4900	1420	1532	1381	1540	1000	11773	7.849
12	Desember 2013	150000	5460	1386	2300	1570	1570	2460	14746	9.831
<b>TOTAL</b>		1800000	47954	17808	18420	16203	18280	38554	157219	
Rata-Rata Persentase										8.734

##### 4.1.2.2 Perhitungan DPMO dan Nilai *Sigma*

Hasil perhitungan DPMO dan nilai *sigma* tiap periode dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai *Sigma* Untuk Setiap Periode**

No	Periode Pengamatan ke-	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ Potensial	DPO	DPMO	Rata-Rata DPMO	Nilai <i>Sigma</i>	Rata-Rata <i>Sigma</i>
1	Januari 2013	150000	11180	6	0.01242	12422.22	14557.31	3.744	3.684
2	Februari 2013	150000	12890	6	0.01432	14322.22		3.688	
3	Maret 2013	150000	14621	6	0.01625	16245.56		3.638	
4	April 2013	150000	14902	6	0.01656	16557.78		3.631	
5	Mei 2013	150000	13938	6	0.01549	15486.67		3.657	
6	Juni 2013	150000	13544	6	0.01505	15048.89		3.669	
7	Juli 2013	150000	12752	6	0.01417	14168.89		3.693	
8	Agustus 2013	150000	12570	6	0.01397	13966.67		3.698	
9	September 2013	150000	9809	6	0.01090	10898.89		3.794	
10	Oktober 2013	150000	14494	6	0.01610	16104.44		3.642	
11	November 2013	150000	11773	6	0.01308	13081.11		3.724	
12	Desember 2013	150000	14746	6	0.01638	16384.44		3.635	
Rata-Rata Pemeriksaan						14557.31		3.684	

#### 4.1.3 Analyze

Analyze merupakan tahapan yang bertujuan untuk menganalisis hasil pengolahan data yang sudah dihitung sebelumnya untuk mengetahui akar penyebab terjadinya suatu kegagalan atau cacat pada produk.

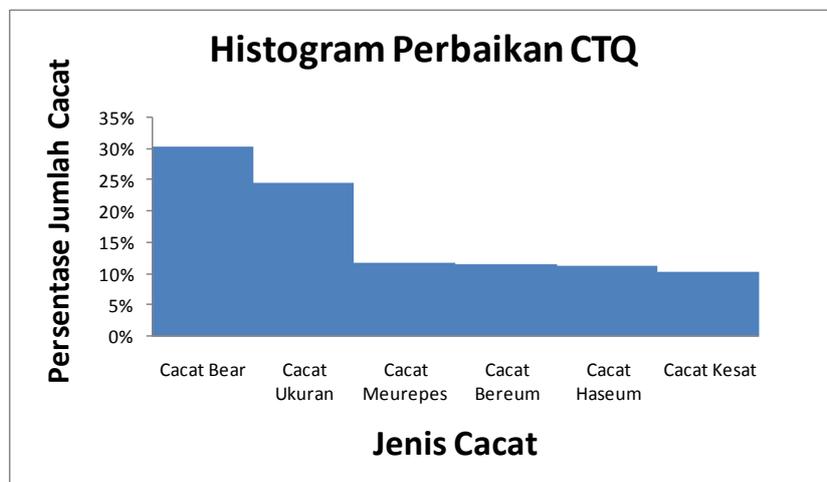
##### 4.1.3.1 Prioritas Perbaikan CTQ

Dari hasil pendataan jenis cacat, maka dapat dilakukan perhitungan prioritas perbaikan CTQ untuk 6 jenis cacat yang dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Prioritas Perbaikan CTQ (Januari-Desember 2013)**

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (unit)	Persentase Cacat (%)
Cacat Bear	47954	31%
Cacat Ukuran	38554	25%
Cacat Meurepes	18420	12%
Cacat Bereum	18280	12%
Cacat Haseum	17808	11%
Cacat Kesat	16203	10%
TOTAL	157219	100%

Berdasarkan tabel pendataan jenis cacat dan perhitungan prioritas perbaikan CTQ maka dapat dibuat histogram prioritas perbaikan CTQ pada Gambar 2.

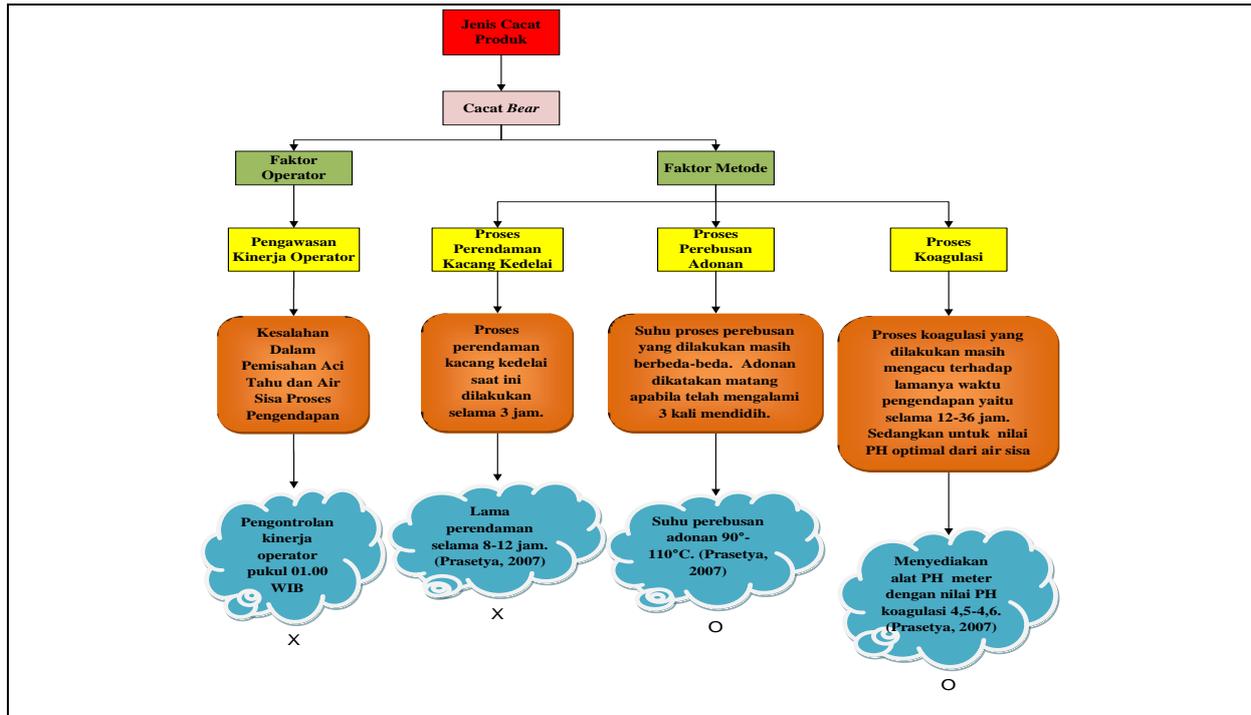


**Gambar 2. Histogram Perbaikan CTQ**

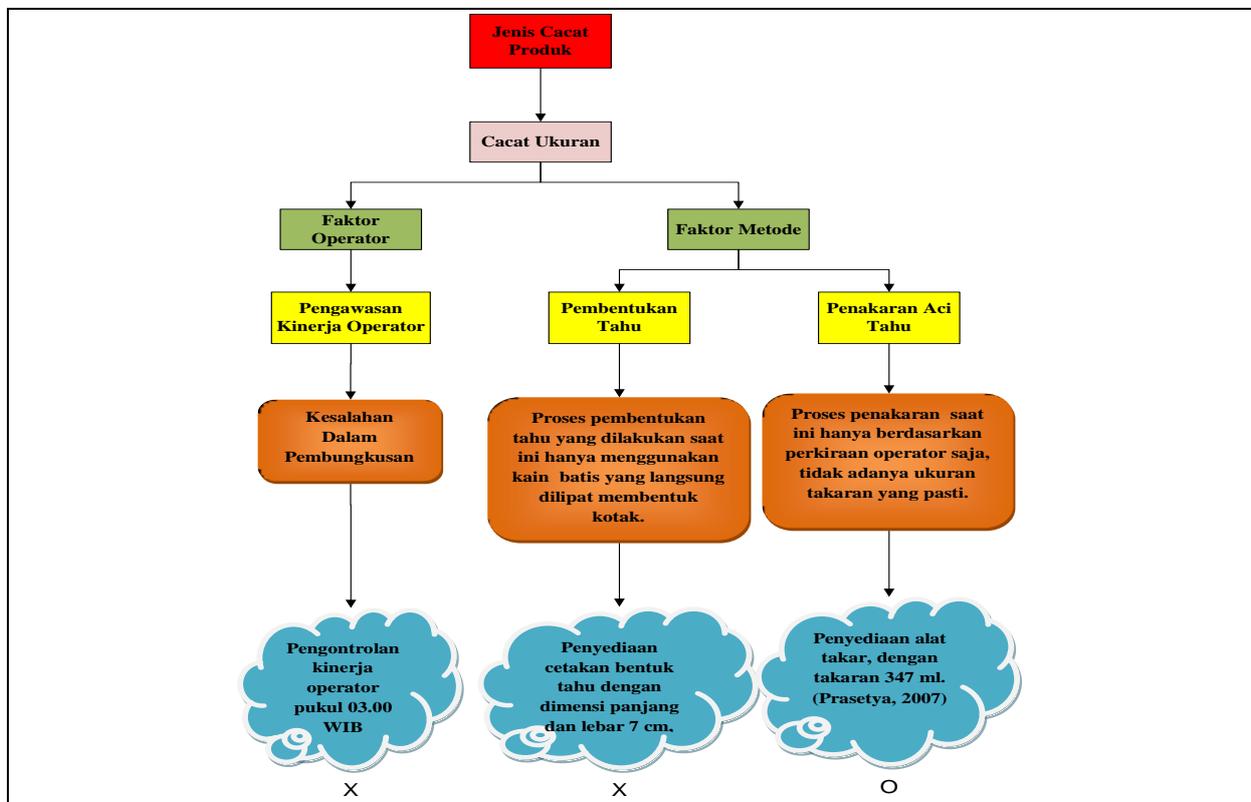
Berdasarkan histogram yang telah dibuat, maka dapat ditentukan 2 jenis cacat yang paling kritis dengan persentase paling besar yaitu jenis cacat *bear* dan cacat ukuran.

##### 4.1.3.2 Identifikasi Faktor-faktor Penyebab Cacat

PDPC digunakan untuk mengetahui akar permasalahan yang sedang dihadapi oleh perusahaan dan memberikan solusi terhadap masalah kualitas produk tahu Boga Rasa. Diagram PDPC identifikasi penyebab cacat *bear* dan cacat ukuran dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Diagram PDPC Cacat *Bear*



Gambar 4. Diagram PDPC Cacat Ukuran

#### 4.1.4 Improve

Tahap *improve* adalah tahap perancangan usulan perbaikan untuk pihak perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa. Usulan yang paling mungkin (*possible countermeasure*) dan diterima oleh pihak perusahaan akan diimplementasikan sehingga menghasilkan kinerja proses dan hasil yang lebih baik.

*Usulan Perbaikan Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Produk Tahu Pada Perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa*

**4.1.4.1 Implementasi Usulan Tindakan Perbaikan Jenis Cacat *Bear* dan Cacat Ukuran**

Dengan melihat kondisi perusahaan dan atas persetujuan perusahaan, maka usulan perbaikan paling fisibel yang dapat diterapkan pada perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa, adalah:

1. Nilai PH koagulasi yang berkisar 4,5-4,6 (Prasetya, 2007).
2. Takaran pengambilan aci tahu sebesar 347 ml (Prasetya, 2007).

**4.1.4.2 DPMO dan *Sigma Level* Setelah Implementasi**

Data pengecekan kualitas selama 14 periode (2 minggu) setelah implementasi dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Data Pengecekan Kualitas Setelah Implementasi (14 Periode)**

No	Periode Pengamatan ke-	Jumlah Produksi	Jenis Cacat						Jumlah Cacat	Persentase Cacat (%)
			Cacat Bear	Cacat Hascum	Cacat Meurepes	Cacat Kesat	Cacat Berum	Cacat Ukuran		
1	28 April 2014	5000	0	0	0	0	18	0	18	0.360
2	29 April 2014	5000	23	12	13	0	0	0	48	0.960
3	30 April 2014	5000	0	0	0	14	0	28	42	0.840
4	1 Mei 2014	5000	0	0	0	0	0	27	27	0.540
5	2 Mei 2014	5000	25	16	0	27	20	0	88	1.760
6	3 Mei 2014	5000	27	16	0	0	3	0	46	0.920
7	4 Mei 2014	5000	0	8	22	0	0	0	30	0.600
8	5 Mei 2014	5000	0	0	0	0	0	0	0	0.000
9	6 Mei 2014	5000	0	0	0	4	0	16	20	0.400
10	7 Mei 2014	5000	0	0	8	0	13	0	21	0.420
11	8 Mei 2014	5000	0	5	0	0	0	0	5	0.100
12	9 Mei 2014	5000	0	0	0	0	0	0	0	0.000
13	10 Mei 2014	5000	2	0	0	0	0	0	2	0.040
14	11 Mei 2014	5000	0	0	27	0	0	0	27	0.540
<b>TOTAL</b>		<b>70000</b>	<b>77</b>	<b>57</b>	<b>70</b>	<b>45</b>	<b>54</b>	<b>71</b>	<b>374</b>	<b>0.534</b>
<b>Rata-Rata Persentase</b>										
									<b>0.534</b>	

Hasil perhitungan DPMO dan *sigma level* setelah implementasi selama 14 periode dalam 2 minggu dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Perhitungan DPMO dan Nilai *Sigma* Setelah Implementasi (14 Periode)**

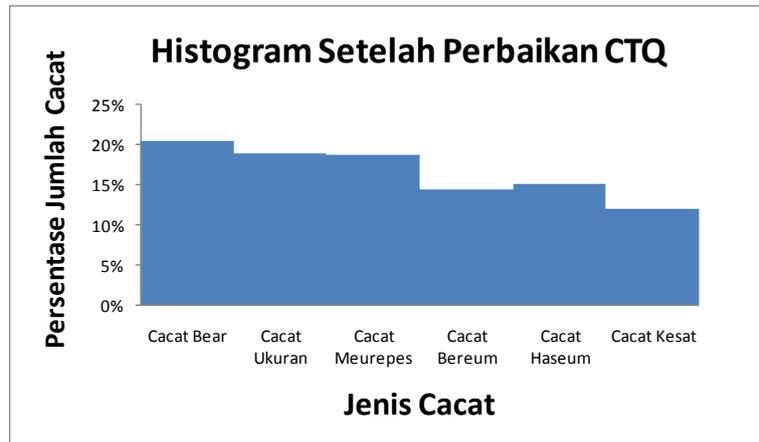
No	Periode Pengamatan ke-	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	CTQ Potensial	DPO	DPMO	Rata-Rata DPMO	Nilai <i>Sigma</i>	Rata-Rata <i>Sigma</i>
1	28 April 2014	5000	18	6	0.00060	600.000	890.476	4.739	4.003
2	29 April 2014	5000	48	6	0.0016	1600.000		4.448	
3	30 April 2014	5000	42	6	0.0014	1400.000		4.489	
4	1 Mei 2014	5000	27	6	0.0009	900.000		4.621	
5	2 Mei 2014	5000	88	6	0.0029	2933.333		4.255	
6	3 Mei 2014	5000	46	6	0.0015	1533.333		4.461	
7	4 Mei 2014	5000	30	6	0.0010	1000.000		4.590	
8	5 Mei 2014	5000	0	6	0.0000	0.000		0.000	
9	6 Mei 2014	5000	20	6	0.0007	666.667		4.709	
10	7 Mei 2014	5000	21	6	0.0007	700.000		4.695	
11	8 Mei 2014	5000	5	6	0.0002	166.667		5.088	
12	9 Mei 2014	5000	0	6	0.0000	0.000		0.000	
13	10 Mei 2014	5000	2	6	0.0001	66.667		5.320	
14	11 Mei 2014	5000	27	6	0.0009	900.000		4.621	
<b>Rata-Rata Pemeriksaan</b>						<b>890.476</b>		<b>4.003</b>	

Persentase hasil perbaikan CTQ untuk ke-6 jenis cacat dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Persentase Setelah Perbaikan CTQ**

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (unit)	Persentase Cacat (%)
Cacat Bear	77	21%
Cacat Ukuran	71	19%
Cacat Meurepes	70	19%
Cacat Berum	54	14%
Cacat Hascum	57	15%
Cacat Kesat	45	12%
<b>TOTAL</b>	<b>374</b>	<b>100%</b>

Berdasarkan tabel persentase setelah perbaikan CTQ maka dapat dibuat histogramnya pada Gambar 5.



**Gambar 5. Histogram Setelah Perbaikan CTQ**

Setelah dilakukan perhitungan, maka dapat dibandingkan nilai DPMO dan nilai sigma sebelum dan sesudah implementasi yang dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Perbandingan Nilai DPMO Dan Nilai *Sigma***

IMPLEMENTASI			
Sebelum		Sesudah	
DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma
14557,310	3,684	890,476	4,003

#### 4.1.5 *Control*

Kegiatan pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan prosedur untuk mengecek PH air sisa proses pengendapan, pengecekan volume takaran dan monitoring.

##### 4.1.5.1 **Prosedur Pengendapan Air Sisa (Cek PH)**

Prosedur pengendapan air sisa dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Cek air sisa pengendapan tahu dengan menggunakan PH meter.
2. Apabila nilai PH < 4,5-4,6, tambahkan larutan cuka ke dalam air sisa pengendapan secara bertahap hingga nilai PH mencapai 4,5-4,6.
3. Apabila nilai PH > 4,5-4,6, air sisa proses pengendapan dibuang dan air sisa proses pengendapan dapat diganti dengan membuat larutan cuka.

##### 4.1.5.2 **Pengecekan Volume Takaran**

Pengecekan volume takaran ini pengecekan dilakukan dengan mengecek bentuk fisik alat takar (penyok atau tidak penyok) sebelum proses pengambilan adonan. Agar volume takaran tetap optimal dalam ukuran volume 347 ml. Pengecekan volume takaran ini dilakukan setiap hari.

##### 4.1.5.3 **Monitoring**

Monitoring dilakukan menggunakan lembar pengecekan (check sheet) dengan tujuan merekap banyaknya cacat yang terjadi. Apabila terdapat nilai PH kurang dari atau lebih dari 4,5-4,6 maka dapat ditanggulangi dengan melakukan prosedur pengendapan air sisa dan memastikan takaran pengambilan aci tahu saat pembungkusan, serta untuk pengecekan volume takaran yang berkisar 347 ml dengan mengecek bentuk fisik alat takar (penyok atau tidak penyok) sebelum proses pengambilan adonan.

## **5. ANALISIS**

### **5.1 Analisis Tahap *Define***

Berdasarkan hasil perhitungan kumulatif persentase cacat didapat nilai cacat tertinggi, yaitu cacat *bear* dan cacat ukuran. Cacat *bear* disebabkan oleh proses pemisahan aci tahu dan air sisa proses pengendapan (koagulasi). Sedangkan faktor yang menyebabkan terjadinya cacat ukuran adalah saat penakaran aci tahu pada proses pembungkusan yang dilakukan berdasarkan perkiraan operator.

### **5.2 Analisis Tahap *Measure***

Dari hasil perhitungan nilai DPMO secara keseluruhan selama 12 periode didapatkan hasil yaitu 14557,310 yang artinya terdapat 14557,310 kegagalan per sejuta kesempatan. Berdasarkan nilai *sigma* selama 12 periode didapatkan nilai 3,684 $\sigma$  yang artinya perusahaan belum menerapkan pengendalian kualitas dengan baik karena masih jauh dari target 6 $\sigma$ .

### **5.3 Analisis Tahap *Analyze***

Pada analisis tahap *analyze* dilakukan analisis hasil identifikasi penyebab jenis cacat *bear* dan cacat ukuran.

#### **5.3.1 Analisis Hasil Identifikasi Penyebab Cacat *Bear***

Air sisa proses pengendapan ini akan diteliti dengan PH meter. Pengukuran PH ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keasaman dari air sisa proses pengendapan apakah layak untuk digunakan atau tidak pada saat proses pembibitan dan menjaga agar PH air sisa pengendapan yang akan dipakai tetap pada kisaran 4,5-4,6 (Prasetya, 2007).

#### **5.3.2 Analisis Hasil Identifikasi Penyebab Cacat Ukuran**

Pada proses penakaran akan digunakan alat takar untuk pengambilan aci tahu sebesar 347 ml, untuk menyamaratakan volume pengambilan aci tahu pada saat akan dibentuk di atas kain batis, sehingga volume tahu sama rata (Prasetya, 2007).

### **5.4 ANALISIS TAHAP *IMPROVE***

Usulan perbaikan pada cacat *bear* berupa alat PH meter yang akan digunakan pada proses koagulasi, yaitu dengan menggunakan air bibit yang telah disimpan selama 12-36 jam. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah air bibit yang akan dipakai untuk pembuatan aci tahu layak untuk digunakan atau tidak dan menjaga agar PH air sisa pengendapan yang akan dipakai tetap pada kisaran 4,5-4,6. Usulan perbaikan cacat ukuran berupa alat takar sehingga operator tidak perlu mengira-ngira pada saat pengambilan aci tahu. Untuk mendapatkan takaran aci tahu yang sesuai, maka akan dilakukan pengambilan aci tahu sebesar 347 ml. (Prasetya, 2007).

### **5.5 Analisis Tahap *Control***

Kegiatan pengendalian yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Nilai PH air sisa pengendapan tahu yang dipakai haruslah berkisar 4,5-4,6. Telah dibuat prosedur pengendapan air sisa (cek PH). Prosedur dilakukan agar PH air sisa pengendapan tahu tetap pada nilai 4,5-4,6.
2. Penakaran aci tahu pada saat proses pembungkusan berkisar 347 ml. Telah tersedia alat takar berupa gelas ukur, sehingga operator tidak perlu mengira-ngira pada saat pengambilan aci tahu.

3. Melakukan *monitoring*.  
Telah dibuat *check sheet*, agar dapat merekap banyaknya cacat yang terjadi pada tiap prosesnya

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Jenis cacat yang paling kritis dan harus dilakukan peninjauan untuk diperbaiki adalah jenis cacat *bear* dan cacat ukuran.
2. Penyebab jenis cacat *bear* berdasarkan faktor metode dan operator. Faktor metode terdiri dari proses pembibitan, proses penyaringan susu kedelai, proses perebusan adonan dan perendaman kacang kedelai. Faktor operator terdiri dari proses pemisahan aci tahu dan air sisa proses pengendapan (koagulasi). Sedangkan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat ukuran diantaranya jumlah aci tahu yang dihasilkan dalam satu adonan, proses pembentukan tahu secara manual dengan kain batis, serta penakaran aci tahu pada saat proses pembungkusan yang dilakukan berdasarkan perkiraan operator
3. Usulan tindakan perbaikan yang diberikan kepada adalah penyediaan alat PH meter agar dapat menjaga PH air sisa pengendapan yang akan dipakai tetap pada kisaran 4,5-4,6 (Prasetya, 2007). Serta penyediaan alat takar agar dapat menyamaratakan volume pengambilan aci tahu sebesar 347 ml pada saat akan dibentuk di atas kain batis (Prasetya, 2007).
4. Penurunan nilai DPMO sebesar 13666,834 dan nilai sigma mengalami peningkatan sebesar  $0,319\sigma$  menunjukkan bahwa terjadi peningkatan performansi pada perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa.

### 6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian pada perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa, maka saran pertama yang dapat diberikan kepada perusahaan demi kemajuan perusahaan adalah menyediakan alat untuk mengukur suhu pada saat proses perebusan adonan berupa termometer, agar dapat mengetahui suhu perebusan adonan optimal yang berkisar  $90^{\circ}\text{C}$ - $110^{\circ}\text{C}$  dan untuk mencegah protein supaya tidak terdenaturasi (berubah sifat). Saran kedua adalah menyediakan alat untuk proses pembentukan tahu berupa cetakan. Hal ini bertujuan untuk menyeragamkan ukuran tahu. Perusahaan Pengrajin Tahu Boga Rasa diharapkan mampu menjalankan dan mengendalikan hasil implementasi perbaikan untuk menyelesaikan permasalahan kualitas yang ada pada produk tahu.

## REFERENSI

Juran dalam Mitra, Amitava. (1989). Introduction of Quality Control and Improvement, 2nd Edition, Mitra, Amitava. New Jersey: Auburn University

*Gaspersz, Prof. Dr. Vincent D.Sc., CFPIM, CIQA, 2002, Pedoman Implementasi Program Six Sigma, Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama.*

Ishikawa, Kaoru., Heymans, Brian. (1989). Introduction to Quality Control. Jepang: Juse Press Ltd.