



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

20601/H/07



RSI  
650.562  
Sat  
1-1  

---

2007

TUGAS AKHIR - RI 1592

## IMPLEMENTASI PENDEKATAN LEAN SIX SIGMA PADA PRODUKSI GARAM DENGAN METODE FMEA (STUDI KASUS PADA PT. SUSANTI MEGAH)

BINTANG BAGUS SATRIO  
NRP 2503 109 012

Dosen Pembimbing  
Ir. Hari Supriyanto, MSIE

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2007

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	3 - 8 - 2007
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	729080



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**FINAL PROJECT - RI 1592**

**IMPLEMENTATION LEAN SIX SIGMA APPROACH  
FOR SALT PRODUCTIONS BY USING FMEA METHOD  
(CASE STUDY IN PT. SUSANTI MEGAH)**

**BINTANG BAGUS SATRIO  
NRP 2503 109 012**

**Supervisor  
Ir. Hari Supriyanto, MSIE**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
Faculty of Industrial Technology  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya 2007**

# **IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* PADA PRODUKSI GARAM DENGAN METODE FMEA (STUDI KASUS PADA PT. SUSANTI MEGAH)**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :**

**BINTANG BAGUS SATRIO  
NRP 2503 109 012**

**Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :**

**Ir. Hari Supriyanto, MSIE .....(Pembimbing)**



**SURABAYA, AGUSTUS 2007**

# IMPLEMENTASI PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA* PADA PRODUKSI GARAM DENGAN METODE FMEA (STUDI KASUS PADA PT. SUSANTI MEGAH)

Nama Penulis : Bintang Bagus Satrio  
Nrp : 2503.109.012  
Jurusan : Teknik Industri FTI-ITS  
Dosen Pembimbing : Ir. Hari Supriyanto, MSIE

Garam Cap Kapal merupakan produk dari PT. Susanti Megah. Pada dasarnya garam cap kapal adalah garam yang mempunyai kualitas tinggi, sehingga PT. Susanti Megah harus dapat meningkatkan atau mempertahankan kualitas dari produknya agar dapat tetap bersaing di pasar. Sehingga dalam bersaing perusahaan harus memiliki harga yang rendah tetapi kualitas tetap baik. Namun pada kenyataannya proses produksi garam pada PT. Susanti Megah banyak terjadi *waste*, sehingga dapat menurunkan kualitas serta dapat menurunkan profit margin. Berdasarkan fakta tersebut, maka perlu dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk menganalisa dan melakukan peningkatan kualitas produksi garam dengan pendekatan *Lean Six Sigma* serta menggunakan metode FMEA untuk mengetahui kegagalan yang terjadi. Sehingga diperoleh beberapa alternatif terbaik yang disinyalir dapat menurunkan *waste*. Dengan alternatif tersebut dapat meningkatkan performansi, sehingga *value* dapat meningkat dibandingkan dengan *value* kondisi perusahaan saat ini. Sehingga dapat menghemat biaya kegagalan yang terjadi.

**Kata Kunci :** *Kualitas produk, Waste, Lean Six Sigma*

**“IMPLEMENTATION OF LEAN SIX SIGMA APPROACH  
IN SALT PRODUCTIONS USING FMEA METHOD”  
(CASE STUDY IN PT. SUSANTI MEGAH)**

**Name** : Bintang Bagus Satrio  
**Registration Number** : 2503.109.012  
**Department** : Industrial Engineering, Sepuluh  
Nopember Institute of Technology  
**Supervisor** : Ir. Hari Supriyanto, MSIE

**ABSTRACT**

Garam Cap Kapal is a iodium salt produced by PT. Susanti Megah. Basicly this product has a great quality, so that PT. Susanti Megah should be able to keep or increase the quality of their product to keep it's competency on the market. In order to keep on the market competition, the company not only has to make a product with low price but also a product with a great in quality. Unfortunately, there are some waste on it's real production process that cause the decreasing in quality and of course the company's profit margin will be lower. Based on the factual condition, some research should be done in order to analyze and improve the product's quality by mean of Lean Six Sigma approach and FMEA method to find out the failure that might be happened during the process. Finally we could obtain some of the best alternatives in reducing waste. Through implementing those alternatives, the business value of PT. Susanti Megah will be better than present condition. So the company will be able to reduce their failure cost.

**Keyword** : *Lean Six Sigma, Product Quality, Waste.*

## KATA PENGANTAR

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang namanya tercantum dibawah ini atas segala bimbingannya, arahan dan dorongan moril serta materiil sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan :

1. Bapak Ir Hari Supriyanto, selaku dosen pembimbing tugas akhir atas segala bimbingan dan binaan mentalnya.
2. Bapak Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono. MEng. Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya
3. Ir. Moses L Singgih, M.Sc Ph.D, selaku dosen wali di Teknik Industri ITS Surabaya.
4. Seluruh dosen dan karyawan pada Jurusan Teknik Industri ITS Surabaya.
5. Seluruh keluarga terima kasih atas segala kasih sayang, doa dan dorongan lahir dan bathin.
6. Maya Dhita Elok P. ST. Terima kasih untuk dukungan, doa serta semua yang telah diberikan, sehingga Tugas Akhir ini bisa terselesaikan.
7. Seluruh mahasiswa Teknik Industri ITS, khususnya Ext 2003, terima kasih atas semuanya. Kalau tidak ada kalian, penulis tidak ada apa-apanya. Tetap semangat dan hidup aong 3x.
8. KRT, terima kasih untuk dukungannya, jangan lupa tetap jalankan arisan dan lebih sering kumpul.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis, yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam laporan ini

Penulis sangat berharap adanya masukan dan saran dari semua pihak guna kesempurnaan dalam penulisan laporan ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Juli 2007  
Penulis

Bintang Bagus Satrio  
2503 109 012

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB I</b> PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Asumsi.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II</b> TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsep <i>Lean</i> .....	5
2.1.1 Metodologi Lean Thinking.....	7
2.1.2. <i>Lean Manufacturing</i> .....	7
2.1.3 Tipe Aktivitas.....	10
2.2 Konsep <i>Six Sigma</i> .....	11
2.2.1 Konsep dasar <i>Six Sigma</i> .....	11
2.2.2 Tim <i>Six Sigma</i> .....	13
2.3 <i>Lean Six Sigma</i> .....	14
2.4 <i>Failure Modes and Effects Analysis</i> (FMEA)..	17
2.4.1 Penggunaan FMEA.....	18
2.4.2 Prosedur FMEA.....	20
2.5. <i>Tools</i> .....	22
2.5.1. Pareto Diagram.....	22
2.5.2. <i>Root Cause Analisis</i> .....	22
<b>BAB III</b> METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal.....	25
3.1.1. Perumusan Masalah.....	25
3.1.2. Tujuan Penelitian .....	25
3.1.3. Survey Lapangan.....	25
3.1.4. Studi Pustaka .....	26

3.2. Tahap Pengumpulan Data.....	26
3.2.1 Data-data yang Diperlukan.....	26
3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.3. Tahap Pengolahan Data.....	27
3.3.1. <i>Define</i> .....	27
3.3.2. <i>Measure</i> .....	27
3.4. Tahap Analisa dan Interpretasi Data.....	28
3.4.1. <i>Analyze</i> .....	28
3.4.2. <i>Improve</i> .....	28
3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran.....	38
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	<b>25</b>
4.1 <i>Define</i> .....	31
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	31
4.1.2 Identifikasi produk yang menjadi amatan	32
4.1.3 Aliran informasi proses produksi garam	
unit 2.....	39
4.1.4 Aliran fisik proses produksi garam.....	39
4.1.5 Identifikasi Proses produksi garam.....	43
4.1.6 Identifikasi <i>Waste</i> .....	46
4.2 <i>Measure</i> .....	47
4.2.1 Identifikasi <i>Waste</i> yang paling	
berpengaruh.....	48
4.2.2. Identifikasi CTQ Proses produksi	
garam.....	50
4.2.3 Pengukuran Kapabilitas Proses produksi	
garam .....	59
4.2.4 Penilaian SOD ( <i>severity, occurrence</i> dan	
<i>detection</i> ) pada FMEA.....	75
<b>BAB V ANALISA DAN PENENTUAN USULAN</b>	
<b>PENINGKATAN KUALITAS</b>	
5.1 <i>Analyze</i> .....	87
5.1.1 Analisa <i>Waste</i> .....	85
5.1.2. Analisa Kapabilitas proses.....	92
5.1.3. Analisa <i>Failure Modes and Effect Analysis</i>	
(FMEA).....	94



5.1.4. Analisa penyebab dengan RCA ( <i>root cause analysis</i> ).....	97
5.2. <i>Improve</i> .....	100
5.2.1. Penentuan kriteria pemilihan.....	100
5.2.2. Identifikasi usulan perbaikan.....	101
5.2.3. Pemilihan usulan perbaikan.....	104
5.2.4. Kelebihan dan Kelemahan Usulan Perbaikan Terbaik.....	107
5.2.5. Penghematan biaya.....	111
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	113
5.2 Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA.....	117
LAMPIRAN .....	119

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Toyota <i>House</i> .....	6
Gambar 2.2 Prinsip <i>Lean Manufaktur</i> .....	10
Gambar 2.3 Keterkaitan Konsep <i>Lean</i> dan <i>Six Sigma</i> .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian Tugas Akhir.....	29
Gambar 4.1 Diagram Pareto Untuk Jumlah Produksi.....	33
Gambar 4.2. Diagram Pareto Untuk Jumlah <i>Defect</i> .....	34.
Gambar 4.3 Diagram Pareto Perbandingan Jumlah <i>Defect</i> dengan Jumlah Produksi.....	35
Gambar 4.4 Diagram Pareto Untuk Jumlah Produksi Per unit.....	36
Gambar 4.5 Diagram Pareto Untuk Jumlah <i>Defect</i> per unit..	37
Gambar 4.6 Diagram Pareto Perbandingan jumlah <i>defect</i> dengan jumlah produksi per unit.....	38
Gambar 4.7 Aliran Fisik Proses produksi garam.....	41
Gambar 4.8 Aliran Informasi Proses produksi garam.....	42
Gambar 4.9 Diagram Pareto jenis <i>defect</i> Bulan januari 2007.....	51
Gambar 4.10 Diagram Pareto jenis <i>defect</i> Bulan februari 2007.....	52
Gambar 4.11 Diagram Pareto jenis <i>defect</i> Bulan maret 2007.....	53
Gambar 4.12 Diagram Pareto jenis <i>waiting</i> Bulan january 2007.....	55
Gambar 4.13 Diagram Pareto jenis <i>waiting</i> Bulan february 2007.....	56
Gambar 4.14 Diagram pareto jenis <i>waiting</i> bulan maret 2007 .....	57
Gambar 4.15 Kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ <i>defect</i> .....	63
Gambar 4.16 Kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ <i>waiting</i> .....	67

Gambar 4.17 Kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ <i>unnecessary inventory</i> .....	71
Gambar 4.18 Kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ <i>over production</i> .....	75
Gambar 5.1 Diagram Jenis Cacat Produk Garam 250 gram...	89
Gambar 5.2 Diagram Jenis waiting Produk Garam 250 gram.	90
Gambar 5.3 Diagram Jenis Over <i>Inventory</i> Produk Garam 250 gram.....	91
Gambar 5.4 Diagram Jenis Over <i>Inventory</i> Produk Garam 250 gram.....	92
Gambar 5.5 Jenis Pemilihan Kriteria.....	100
Gambar 5.6 Hasil Pembobotan Kriteria.....	101

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan <i>Lean</i> dan <i>Six Sigma</i> .....	16
Tabel. 2.2 Proses dan Aktivitas <i>Lean Six Sigma</i> .....	17
Tabel 4.1 Rata-rata jumlah produksi perbulan.....	33
Tabel 4.2 Rata-rata jumlah <i>defect</i> perbulan.....	34
Tabel 4.3 Perbandingan jumlah <i>defect</i> dengan jumlah produksi perbulan.....	35
Tabel 4.4 Jumlah produksi per unit.....	36
Tabel 4.5 Jumlah <i>defect</i> per unit.....	37
Tabel 4.6 Perbandingan jumlah <i>defect</i> dengan jumlah produksi per unit.....	38
Tabel 4.7 Identifikasi Aktivitas pada Proses produksi garam.	45
Tabel 4.8 Rekap <i>Waste</i> Proses produksi garam unit2.....	49
Tabel 4.9 Urutan <i>Waste</i> Proses produksi garam unit2.....	49
Tabel 4.10 Jumlah jenis <i>defect</i> yang terjadi pada produk garam	50
Tabel 4.11 Jumlah kegagalan disebabkan jenis <i>waste waiting</i>	54
Tabel 4.12 Jumlah kelebihan <i>inventory</i> tahun 2007.....	58
Tabel 4.13 jumlah produksi garam yang tersisa akibat <i>over production</i> tahun 2007.....	58
Tabel 4.14 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan January Berdasarkan CTQ <i>Defect</i> .....	60
Tabel 4.15 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan February Berdasarkan CTQ <i>Defect</i> .....	61
Tabel 4.16 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan Maret Berdasarkan CTQ <i>Defect</i> .....	62
Tabel 4.17 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan January Berdasarkan CTQ <i>waiting</i> .....	64
Tabel 4.18 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan February Berdasarkan CTQ <i>waiting</i> .....	65
Tabel 4.19 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan Maret Berdasarkan CTQ <i>waiting</i> .....	66
Tabel 4.20 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan January Berdasarkan CTQ <i>unnecessary inventory</i> .....	68

Tabel 4.21 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan February Berdasarkan CTQ <i>unnecesarry inventory</i> .....	69
Tabel 4.22 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan Maret Berdasarkan CTQ <i>unnecesarry inventory</i> .....	70
Tabel 4.23 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan January Berdasarkan CTQ <i>over productions</i> .....	72
Tabel 4.24 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan February Berdasarkan CTQ <i>over productions</i> .....	73
Tabel 4.25 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan Maret Berdasarkan CTQ <i>over productions</i> .....	74
Tabel 4.26 Parameter Nilai Rating <i>Severity</i> untuk <i>waste defect</i> .....	76
Tabel 4.27 Parameter Nilai Rating <i>Severity</i> untuk <i>waste waiting</i> .....	78
Tabel 4.28 Parameter Nilai Rating <i>Severity</i> untuk <i>waste over production</i> dan <i>unnecesarry inventory</i> .....	79
Tabel 4.29. Jumlah Penyebab terjadinya <i>Defect</i> .....	80
Tabel 4.30 Parameter Nilai Rating <i>Occurrence</i> untuk <i>waste defect</i> dan <i>waiting</i> .....	81
Tabel 4.31 Parameter Nilai Rating <i>Occurrence</i> untuk <i>waste unnecesarry inventory</i> dan <i>over production</i> .....	83
Tabel 4.32 Parameter Nilai Rating <i>Detection</i> untuk semua <i>waste</i> .....	85
Tabel 5.2 jenis alternatif.....	104
Tabel 5.3 Kombinasi Yang Mungkin Dilakukan.....	105
Tabel 5.4 Perhitungan <i>Value</i> .....	106



# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini berisi hal-hal yang mendorong atau argumentasi pentingnya dilakukan penelitian tugas akhir ini. Pada bab ini akan diuraikan proses dalam mengidentifikasi masalah pada penelitian tugas akhir. Adapun komponen-komponen yang terdapat dalam bab pendahuluan ini meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir dan relevansi atau manfaat kegiatan tugas akhir.

### **1.1 Latar Belakang**

Berkembangnya persaingan pasar di dunia industri manufaktur yang semakin ketat saat ini mendorong beberapa perusahaan manufaktur termasuk PT. Susanti Megah dalam membuat produk. Perkembangan pasar saat ini menuntut standar kualitas yang tinggi agar tetap dapat berkompetisi di pasar. Permintaan akan kualitas ini tentunya menjadi tantangan bagi produsen agar produknya dapat bersaing dan dapat memenuhi spesifikasi produk sesuai dengan keinginan konsumen. Salah satu hambatan dalam meningkatkan kualitas atau mutu suatu produk adalah biaya. Cara yang kurang tepat dalam meningkatkan kualitas produk dapat menyebabkan naiknya biaya yang pada akhirnya akan dibebankan ke konsumen, dengan menaikkan harga jual produk.

Kualitas menjadi hal yang terpenting dalam menghasilkan produk. Suatu produk dapat dikatakan berhasil menarik banyak konsumen jika produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dengan harga tetap bersaing. Ada dua segi umum tentang kualitas, yaitu kualitas rancangan dan kualitas kecocokan. Kualitas rancangan ada karena diperlukan variasi dalam tingkat kualitas. Sedangkan kualitas kecocokan adalah seberapa baik produk tersebut sesuai dengan spesifikasi dan kelonggaran yang disyaratkan oleh rancangan tersebut.

PT. Susanti Megah adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur. Produk yang dihasilkan oleh PT. Susanti Megah adalah garam Cap Kapal. Perusahaan ini mempunyai visi antara lain untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan melalui ketepatan *delivery time*, harga yang kompetitif, menjaga kualitas secara konsisten dan meningkatkan penjualan. Beberapa hambatan yang harus dihadapi pada produksi garam mulai dari bahan baku datang sampai produk siap dijual ke konsumen adalah adanya *waste* yang sering terjadi antara lain *defect*, *waiting* dan *unnecessary inventory*. *Defect* yang terjadi adalah kesalahan komposisi pembuatan garam serta seringnya *defect* yang terjadi pada pembungkus garam, sehingga dapat menambah biaya produksinya, dimana *defect* pada komposisi produk garam sekitar 0,02 %. Sedangkan pada saat *packaging*, *defect* yang terjadi pada pembungkusnya sebesar 2,5 % dari seluruh produksi garam perbulan. Jika dilihat secara sekilas dari data di atas dapat dikatakan *defect* yang terjadi cukup kecil bila produk yang dihasilkan sedang, tetapi bagi PT. Susanti Megah angka *defect* tersebut cukup besar karena PT. Susanti Megah memproduksi dalam jumlah yang besar hingga 60000 ton garam pertahun dengan kata lain 5000 ton garam perbulan atau 20 juta produk per bulan untuk 250 gram per produk, dengan demikian angka *defect* di atas dianggap cukup besar dan membuat biaya proses produksi sangat besar. Untuk *waiting*, hal yang sering terjadi adalah keterlambatan pemindahan garam ke tangki dan saat persiapan pembungkus garam pada proses pengepakan. *Unnecessary inventory* yang terjadi adalah sering terjadi kelebihan *inventory*., maka produksi garam perlu di tingkatkan kualitasnya.

Disinyalir penyebab terjadinya *waste* ini adalah inefisiensi dan inefektif pada proses produksi. Akibatnya dapat terjadi kekurangan atau kelebihan komposisi pembuatan garam serta sering terjadi kegagalan dalam proses *packaging* serta waktu produksi menjadi lebih lama. *Waste* yang terjadi menyebabkan menurunnya kualitas produk yang dihasilkan. Akibat banyaknya biaya yang muncul diakibatkan *defect* yang terjadi. Sistem



pengendalian kualitas perlu dilakukan oleh PT. Susanti Megah pada proses produksinya mulai dari bahan baku diterima sampai produk jadi ke tangan *user*, hal ini merupakan faktor kunci kesuksesan atau keberhasilan dalam berbisnis. Sehingga dengan pendekatan *Lean*, ditujukan agar dapat mengetahui *waste* yang disinyalir dapat meningkatkan biaya produksi. Sedangkan pendekatan *six sigma* dengan menggunakan metode FMEA dapat melakukan *improve* atau perbaikan untuk mengurangi *defect* yang terjadi pada produk. Maka penelitian kali ini mencoba melakukan pengurangan *waste* pada produksi garam dan pembungkus garam dengan pendekatan *lean six sigma* menggunakan metode FMEA.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pada bagian sebelumnya, maka dapat diketahui bahwa perumusan masalah yang akan diselesaikan dalam Penelitian Tugas Akhir ini adalah “ mengidentifikasi *waste*, pengaruh *waste* serta mengurangi *waste* terhadap proses produksi garam pada PT. Susanti Megah, sehingga nantinya akan dilakukan *improvement* dengan pendekatan *Lean six sigma* menggunakan metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*).

## 1.3 Batasan Masalah/ Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian terdiri dari batasan dan asumsi yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini.

### **Batasan**

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Pengamatan dilakukan pada sistem proses produksi garam pada unit 2 PT. Susanti Megah.
2. Objek penelitian dilakukan pada produk garam 250 gram.
3. Data yang digunakan adalah data sekunder periode januari sampai dengan maret 2007.
4. Waste yang diteliti adalah 4 waste antara lain *defect*, *waiting* , *unnecesarry inventory* dan *over production*.



5. Penelitian ini mulai dari *define, measure, analyze* hingga *improve* tanpa melakukan *control*.

#### **Asumsi**

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Proses produksi berjalan normal selama penelitian dilakukan.
2. Kebijakan perusahaan selama dilakukannya penelitian ini tidak mengalami perubahan secara signifikan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada proses produksi garam PT. Susanti Megah;
2. Mengidentifikasi *waste* yang paling sering terjadi dan berpengaruh terhadap kualitas produk;
3. Menghitung nilai *sigma* dari kondisi *existing* Perusahaan, khususnya di unit 2 PT. Susanti Megah
4. Mengidentifikasi penyebab terjadinya *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk;
5. Memberikan rekomendasi perbaikan yang bertujuan untuk mengurangi *waste* pada produk garam.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Sedangkan manfaat yang dapat diberikan pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Perusahaan dapat mengetahui *waste* yang sebenarnya terjadi pada proses produksi yang merupakan penyebab terjadinya "*inefisiensi dan inefektif*".
2. Perusahaan dapat mengetahui *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk, sehingga dapat mengidentifikasi penyebab dan menentukan langkah untuk eliminasi *waste* tersebut.
3. Perusahaan dapat melakukan rencana perbaikan dengan mereduksi *waste* pada proses produksi garam di PT. Susanti Megah.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini berisi studi pustaka terhadap buku, artikel, jurnal ilmiah, penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian tugas akhir yang menimbulkan gagasan dan ide yang mendasari penelitian tugas akhir ini. Uraian dalam tinjauan pustaka ini diarahkan untuk menyusun kerangka pemikiran atau konsep yang akan digunakan dalam penelitian. Adapun tinjauan pustaka yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini meliputi konsep *Lean*, konsep *Six Sigma*, *Lean Six Sigma*, Implementasi *Lean Six-Sigma* pada Industri Manufaktur, Program Reduksi Biaya, dan *Critical Review* terhadap penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya.

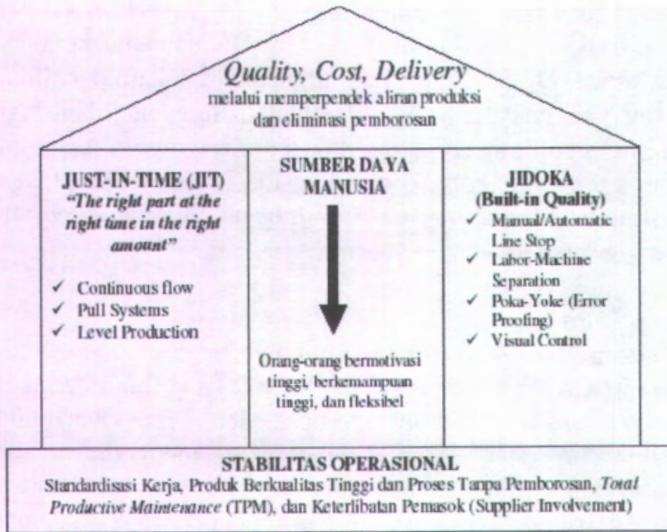
### 2.1 Konsep *Lean*

Prinsip dari *lean thinking* adalah mencari cara untuk proses penciptaan nilai dengan urutan terbaik yang dimungkinkan, menyusun aktivitas ini tanpa interupsi, dan menjalankannya secara lebih dan lebih efektif. *Lean thinking* menyediakan cara untuk melakukan lebih dengan semakin sedikit usaha manusia, peralatan, waktu dan ruang, tetapi semakin dekat dengan keinginan konsumen. Prinsip mendasar dalam eliminasi *waste* menurut konsep *lean thinking* adalah (Hines dan Taylor, 2000) :

1. Menentukan apa yang dapat dan tidak dapat menciptakan nilai dipandang dari perspektif konsumen.
2. Mengidentifikasi keseluruhan langkah yang perlu untuk mendesain, memesan, dan memproduksi produk berdasarkan keseluruhan *value stream* untuk mengetahui *waste* yang tidak memiliki nilai tambah.
3. Melaksanakan langkah yang memberi nilai tambah terhadap *value stream* tanpa jeda, aliran balik, menunggu, maupun cacat.
4. Hanya membuat apa yang diinginkan konsumen.

5. Mengusahakan kesempurnaan melalui penanganan *waste* secara berlanjut.

Sistem manajemen Toyota merupakan landasan *Lean*. Sistem manajemen Toyota ditunjukkan pada Gambar 2.1 seperti berikut :



Gambar 2.1 Toyota House

Berdasarkan Gambar 2.1 tampak bahwa sistem manajemen Toyota bertujuan untuk mencapai QCD (*Quality, Cost, Delivery*) dengan memperpendek aliran produksi dan eliminasi pemborosan. Sistem produksi Toyota dibangun oleh tiga pilar utama yaitu *Just in Time*, Sumber Daya Manusia, dan Pengendalian Kualitas. Landasan yang harus dibangun adalah stabilitas operasional melalui standarisasi kerja, menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan proses tanpa pemborosan, mendelegasikan tanggung jawab pemeliharaan peralatan dan mesin kepada operator, dan melibatkan pemasok dalam *supply chain*.

### 2.1.1 Metodologi *Lean Thinking*

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses *lean thinking* adalah sebagai berikut (Hines dan Taylor, 2000) :

#### 1. *Understanding waste*

Pada langkah ini, pemborosan yang terjadi harus diketahui. Prinsip yang digunakan adalah pemilahan aktivitas-aktivitas menjadi tiga jenis, yaitu *value adding*, *non value adding*, serta *necessary but non-value adding*. Selanjutnya *waste* yang terjadi digolongkan menjadi tujuh macam *waste* menurut konsep *lean*.

#### 2. *Setting the direction*

Pada tahap ini, ditentukan arah dan tujuan dari perbaikan. Arah berupa alat ukur keberhasilan, target keberhasilan untuk setiap alat ukur, pendefinisian proses-proses inti, serta proses yang membutuhkan pemetaan secara detail.

#### 3. *Understanding the big picture*

Pada tahap ini, keinginan konsumen, aliran fisik serta aliran informasi dari proses pemenuhan konsumen harus diketahui.

#### 4. *Detailed mapping*

Pada tahap ini, dilakukan pemetaan secara detail. Alat yang bisa digunakan untuk pemetaan secara detail adalah *process activity mapping*, *supply chain response matrix*, *product variety funnel*, *quality filter mapping*, *demand amplification mapping*, *decision point analysis*, dan *physical structure mapping*.

#### 5. *Getting suppliers and customers involved*

Implementasi *lean thinking* harus melibatkan supplier dan pelanggan dalam inisiatif perbaikan.

#### 6. *Checking the plan fits the direction and ensuring buy-in.*

Pada tahap ini, dilakukan pengecekan kesesuaian antara arah yang dituju dengan rencana awal.

### 2.1.2. *Lean Manufacturing*

*Lean manufacturing* merupakan pendekatan sistematis untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi *waste* melalui

perbaikan yang berlanjut dari produk untuk memenuhi permintaan konsumen secara sempurna. *Lean manufacturing* adalah strategi untuk memproduksi output level tinggi dengan persediaan yang minimal.

Prinsip dari *lean manufacturing* adalah menambah nilai dengan mengurangi *waste*. *Waste* adalah hasil dari penggunaan berlebih sumber daya yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk atau jasa. *Waste* juga diidentifikasi sebagai waktu *idle* dimana tidak ada nilai yang ditambahkan pada produk atau jasa. Strategi *lean manufacturing* dapat memberikan kemampuan perusahaan untuk berkompetisi dengan mengurangi biaya dan meningkatkan kualitas, serta memungkinkan perusahaan lebih responsif terhadap permintaan konsumen. Target dari *lean manufacturing* adalah mengurangi 8 kategori *waste* (Vincent Gasperz, 2007) meliputi :

1. *Overproduction*

*Waste* ini terjadi karena proses melakukan produksi produk yang melebihi permintaan. Sehingga dapat menyebabkan *inventory* yang berlebih dan terganggunya aliran informasi perusahaan, apalagi ketika permintaan pasar terhadap perusahaan sedang sepi maka hal ini bisa menjadi masalah yang sangat serius.

2. *Motion*

Dapat didefinisikan sebagai segala yang berkaitan dengan penggunaan waktu yang tidak memberikan nilai tambah untuk produk maupun proses. *Waste* jenis ini biasanya terjadi pada aktivitas tenaga kerja di pabrik, terjadi karena kondisi lingkungan kerja dan peralatan yang tidak

8. *Over Processing*

*Waste* yang disebabkan oleh proses produksi yang tidak tepat karena prosedur yang salah, penggunaan peralatan atau mesin yang tidak sesuai dengan kapasitas dan kemampuan dalam suatu operasi kerja.

terhadap produk atau jasa tetapi dibutuhkan, misalnya proses inspeksi.

## 2.2 Konsep Six Sigma

Secara harfiah *six sigma* ( $6\sigma$ ) adalah suatu besaran (*metrics*) yang dapat kita terjemahkan sebagai suatu proses pengukuran dengan menggunakan *tools-tools* statistik dan teknik untuk mengurangi cacat hingga tidak lebih dari 3,4 DPMO (*Defect per Million Opportunities*) atau 99,99966 persen yang difokuskan untuk mencapai kepuasan pelanggan. *Six sigma* melakukan perbaikan terhadap masalah yang terjadi dengan focus pada faktor penyebab utama masalah. Terdapat enam komponen utama konsep *Six Sigma* sebagai strategi bisnis (Peter Pande et.al., 2002) :

1. **Benar-benar mengutamakan pelanggan**, seperti kita sadari bersama pelanggan bukan hanya seperti pembeli tetapi juga bisa berperan sebagai rekan kerja, tim yang menerima hasil kerja kita, pemerintah, masyarakat umum pengguna jasa.
2. **Manajemen yang berdasarkan data dan fakta**, bukan berdasarkan pada opini atau pendapat tanpa dasar.
3. **Fokus pada proses, manajemen, dan perbaikan**, *six sigma* sangat tergantung pada kemampuan kita terhadap proses yang dipandu dengan manajemen yang tangguh untuk melakukan perbaikan.
4. **Manajemen yang proaktif**, peran pemimpin dan manajer sangat penting dalam mengarahkan keberhasilan dalam melakukan perubahan.
5. **Kolaborasi tanpa batas**, kerja sama antar tim harus berjalan lancar
6. **Selalu mengejar kesempurnaan**

### 2.2.1 Konsep dasar Six Sigma

Six Sigma berfokus pada cacat dan variasi, dimulai dengan mengidentifikasi unsur-unsur terhadap kualitas (CTQ) dari suatu proses. Six sigma menganalisa kemampuan proses dan

bertujuan menstabilkan dengan cara mengurangi atau menghilangkan variasi-variasi.

Faktor yang paling menentukan untuk memperbaiki kualitas proses dan menghasilkan laba terdiri dari 5 tahap yang disebut DMAIC, (Gasperz,2002) yaitu :

1. Mendefinisikan (*define*) proyek, tujuan dan dapat diserahkan kepada pelanggan (internal dan eksternal)
2. Mengukur (*measure*) kinerja sekarang dari proses
3. Menganalisa (*analyze*) dan menetapkan akar penyebab cacat
4. Memperbaiki (*improve*) proses untuk menghilangkan cacat
5. Menghilangkan (*control*) kinerja proses

Kelima tahap diatas dirincikan sebagai berikut :

- *Define* (pendefinisian)
  1. Mendefinisikan kriteria pemilihan six sigma
  2. Mendefinisikan orang-orang yang terlibat dalam proyek six sigma
- *Measure* (pengukuran)
  1. Memilih atau menentukan karakteristik kualitas (CTQ)
  2. Mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran yang dapat dilakukan pada tingkat proses, output dan / atau *outcome*.
  3. Mengukur kinerja sekarang pada tingkat proses, *output* dan / atau *outcome* untuk ditetapkan sebagai *baseline* kinerja pada awal proyek six sigma.
- *Analyze* (analisis)
  1. Menentukan stabilitas dan kapabilitas atau kemampuan dari proses
  2. Menentukan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan
  3. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan.
- *Improve* (perbaikan)



- *Control* (kontrol)  
 Sesuai urutan DMAIC, tahap kontrol kemungkinan untuk memelihara suatu level kualitas dan produktivitas yang lebih tinggi.

### 2.2.2 Tim Six Sigma

Pelaksanaan *six sigma* memerlukan kerja sama tim yang terdiri dari :

#### 1. *Deployment Leader*

Anggota tim ini bertanggung jawab secara langsung terhadap hasil *six sigma*. Tugas lain yaitu menetapkan misi dan visi dari *six sigma*, menyingkirkan halangan untuk mencapai sukses dan menjalankan program.

#### 2. *Six Sigma Champions*

*Six Sigma Champions* bertanggung jawab secara langsung untuk transfer pengetahuan tentang *six sigma*. Mereka juga harus mengembangkan rencana untuk memastikan suksesnya program *six sigma*.

#### 3. *Master Black Belt dan Black Belts*

*Master Black Belt dan Black Belts* merupakan ahli yang juga melatih *black, green* dan *Yellow Belt*. *Black Belt* merupakan pekerja yang paling terlatih tentang *tool* dan metode *six sigma*.

#### 4. *Green Belts*

*Green Belts* terlatih dan mampu menyelesaikan sebagian besar masalah dari proses dan kadang bekerja untuk *Black Belt*.

#### 5. *Yellow Belts*

*Yellow Belts* adalah semua orang yang mampu mengaplikasikan level *six sigma* dan memperbaiki lingkungan kerja mereka. Mereka juga akan membantu *Green* dan *Black Belt* pada masalah yang lebih besar dan kompleks.

### 2.3 Lean Six Sigma

Konsep *Lean Six Sigma* adalah suatu konsep menyeluruh tentang sistem bisnis yang dikembangkan belum lama ini di Amerika Serikat. Konsep *Lean Six Sigma* telah menjadi sangat populer di negara-negara industri maju terutama di Amerika Serikat dan Kanada. Konsep *Lean* berakar dari konsep sistem manajemen Toyota yang dikembangkan dan diperluas, sedangkan konsep *Six Sigma* berakar dari konsep sistem manajemen Motorola. Kekuatan dari kedua konsep ini disinergikan menjadi suatu konsep yang terintegrasi yaitu Konsep *Lean Six Sigma*. Keterkaitan kedua konsep tersebut dapat dilihat pada gambar 2.5 seperti berikut :



Gambar 2.3 Keterkaitan Konsep *Lean* dan *Six Sigma*

(Sumber : [www.cunamutual.com/cmgi/media/00015124.pdf](http://www.cunamutual.com/cmgi/media/00015124.pdf))

Sasaran *Lean* adalah untuk menciptakan aliran lancar produk sepanjang proses *value stream* (*value stream process*) dan menghilangkan semua jenis pemborosan (*waste*), sedangkan sasaran *Six Sigma* adalah meningkatkan kapabilitas proses sepanjang *value stream* untuk *mencapai zero defects* dan menghilangkan variasi. Jadi, *Lean Six Sigma* berarti mengerjakan sesuatu dengan cara sederhana dan seefisien mungkin, namun tetap memberikan kualitas superior dan pelayanan yang sangat cepat. Oleh karena itu, pihak manajemen perusahaan atau organisasi perlu menyerap pemikiran *Lean Six Sigma* dengan cara penanaman *culture*, ukuran (*metrics*), kebijakan-kebijakan (*policies*), prosedur-prosedur (*procedures*), dan pada akhirnya alat-alat atau teknik-teknik *Lean Six Sigma*.

APICS Dictionary (2005) mendefinisikan *value stream* sebagai proses-proses untuk membuat, memproduksi, dan

menyerahkan produk baik barang maupun jasa ke pasar. Untuk proses pembuatan barang (*goods*), *value stream* terdiri atas pemasok bahan baku, manufaktur, dan perakitan barang, dan jaringan pendistribusian kepada pengguna barang. Sedangkan untuk proses jasa (*service*), *value stream* terdiri dari pemasok, personel pendukung dan teknologi, "produser" jasa, dan saluran-saluran distribusi jasa itu. *Value stream* dapat dikendalikan oleh satu bisnis tunggal atau jaringan dari beberapa bisnis.

*Lean* didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*). atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non value added activities*) melalui peningkatan terus menerus dengan cara mengalirkan produk (*material, work-in process, output*) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan.

*Six Sigma* didefinisikan sebagai suatu metodologi yang menyediakan alat-alat untuk peningkatan proses bisnis dengan tujuan untuk menurunkan variasi proses dan meningkatkan kualitas produk. Pendekatan *Six Sigma* adalah sekumpulan konsep dan praktik yang berfokus pada penurunan variasi dalam proses dan penurunan kegagalan atau kecacatan produk. Elemen-elemen penting dalam *Six Sigma* adalah :

1. Memproduksi hanya 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi 3,4 DPMO (*Defects Per Million Opportunities*)
2. Inisiatif-inisiatif peningkatan proses untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma

Berdasarkan definisi diatas, maka *Lean Six Sigma* yang merupakan kombinasi antara konsep *Lean* dan *Six Sigma* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik dan sistematis untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-added activities*) melalui peningkatan terus menerus untuk mencapai tingkat kinerja enam sigma dengan cara mengalirkan produk dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari

pelanggan internal dan eksternal untuk mengejar keunggulan dan kesempurnaan dengan hanya memproduksi 3,4 cacat untuk setiap satu juta kesempatan atau operasi – 3,4 DPMO (*Defects Per Million Opportunities*). *Lean Six Sigma* berarti mengerjakan sesuatu dengan cara sederhana dan seefisien mungkin, namun tetap menghasilkan kualitas yang baik dan pelayanan yang sangat cepat (Vincent Gasperz, 2006). Perbandingan antara program perbaikan menggunakan pendekatan *lean* dan *six sigma* dapat diketahui pada tabel 2.1 seperti berikut :

Tabel 2.1 Perbandingan *Lean* dan *Six Sigma*

Konsep	<i>Six Sigma</i>	<i>Lean Thinking</i>
Teori	Mengurangi Variasi	Eliminasi Waste
Petunjuk Aplikasi	D-M-A-I-C	<i>Value Stream Analysis</i>
	1. Define	1. Identifikasi nilai
	2. Measure	2. Identifikasi <i>value stream</i>
	3. Analysis	3. Perbaikan aliran
	4. Improve	4. Customer <i>pull</i>
	5. Control	5. Perbaikan kesinambungan
Fokus	Masalah	Aliran
Asumsi	1. Masalah terjadi	1. Eliminasi waste akan meningkatkan performansi perusahaan
	2. Output sistem meningkat jika variasi di setiap proses dikurangi	2. Perbaikan kecil lebih baik daripada analisa sistem
Efek utama	Output proses seragam	Reduksi waktu
Efek sekunder	1. Variasi berkurang	1. Waste berkurang
	2. Fast throughput	2. Output yang seragam
	3. Persediaan berkurang	3. Persediaan berkurang
	4. Peningkatan kualitas	4. Peningkatan kualitas
Kelemahan	1. Interaksi sistem tidak diperhatikan	1. Statistik atau analisa sistem tidak diperlukan
	2. Peningkatan proses secara independen	

*Lean Six Sigma* adalah metodologi gabungan *lean* dan *Six Sigma*, untuk memaksimalkan nilai *shareholder* dengan mencapai *rate* tercepat dari perbaikan kepuasan konsumen, biaya, kualitas, kecepatan proses, dan modal yang diinvestasikan (George, 2002). Penggabungan *lean* dan *Six Sigma* diperlukan karena *lean* tidak mampu membawa proses dibawah kontrol statistik dan *Six Sigma* tidak dapat secara dramatis memperbaiki kecepatan proses atau mengurangi investasi modal. Prinsip *lean Six Sigma* adalah

aktivitas yang menyebabkan isu *critical to quality* ke konsumen dan menyebabkan *delay* terlama di setiap proses menawarkan kesempatan besar untuk memperbaiki biaya, kualitas, modal, dan *lead time*. Berikut ini langkah-langkah yang dapat ditempuh aktivitas yang berdasarkan prinsip *Lean Six Sigma* :

Tabel. 2.2 Proses dan Aktivitas *Lean Six Sigma* (George, 2002)

Proses	Aktivitas
<i>Define</i>	Membentuk tim Identifikasi sponsor dan sumber tim Mengurus <i>Pre-work</i>
<i>Measure</i>	Konfirmasi tujuan tim Menggambarkan <i>current state</i> Mengumpulkan data
<i>Analyze</i>	Menentukan kecepatan dan kapabilitas proses Menentukan sumber variasi dan <i>bottleneck</i>
<i>Improve</i>	Menghasilkan ide Melakukan percobaan Menciptakan <i>straw models</i> Melakukan B's dan C's Mengembangkan rencana aksi Implementasi
<i>Control</i>	Mengembangkan rencana kontrol Monitor performansi Proses pembuktian kesalahan

#### 2.4 Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (Gasperz, 2002). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan atau kegagalan dalam desain,



kondisi di luar batas spesifikasi yang telah ditetapkan atau perubahan pada produk yang menyebabkan terganggunya fungsi fungsi dari produk tersebut. Melalui menghilangnya mode kegagalan, dimana FMEA akan meningkatkan keandalan dari produk dan pelayanan sehingga meningkatkan kepuasan konsumen akan produk atau pelayanan tersebut. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, efek yang ditimbulkan pada operasi dari produk dan mengidentifikasi aksi untuk mengatasi masalah tersebut.

#### 2.4.1 Penggunaan FMEA

Dalam FMEA ada tiga faktor yang dinilai terkait dengan nilai resiko yang secara standar ditetapkan sebagai faktor yang setara dengan perkalian *likelihood* dan *consequence*, yaitu:

- *Severity (S)*, merupakan tingkat dampak yang disebabkan oleh mode kegagalan atau kejadian resiko.
- *Occurance (O)*, merupakan tingkat probabilitas atau frekuensi kegagalan dapat terjadi.
- *Detectability/Detection (D)*, merupakan tingkat kemampuan mendeteksi kegagalan sebelum efek kegagalan tersebut benar-benar terjadi.

Proses identifikasi, pengukuran, dan penyusunan prioritas resiko menggunakan FMEA sebagai berikut:

1. Pendefinisian cakupan dan fungsi proses yang akan dianalisis. Dapat dilakukan dengan membuat peta dan melakukan peninjauan ulang proses terjadi.
2. Identifikasi semua komponen yang terlibat dalam proses tersebut. Dapat dilakukan dengan brainstorming untuk mendapatkan penyebab kegagalan dan efek dari kegagalan tersebut.
3. Identifikasi dan membuat daftar potensi kegagalan dan efek dari setiap kegagalan. Sebagai alat bantu dapat digunakan diagram sebab akibat agar dapat mengidentifikasi semua kemungkinan.

4. Penilaian untuk dampak kejadian (*severity*), frekuensi kejadian (*occurance*), dan kemungkinan deteksi adanya potensi kegagalan (*detection*), dengan skala 1-10, sesuai dengan masing-masing pendefinisian perangkat nilai.
5. Perhitungan *risk priority number* (RPN) yaitu perkalian antara *severity*, *occurance*, dan *detection*.
6. Menyusun prioritas resiko berdasarkan RPN.
7. Merencanakan tindakan perbaikan dan menentukan ekspektasi nilai RPN selanjutnya.

Pada dasarnya tidak ada batasan khusus untuk mendefinisikan nilai 1 hingga 10 bagi masing-masing faktor penyusun RPN tersebut. Penetapan kriteria nilai biasanya didasarkan pada kondisi dan kebijakan perusahaan.

Resiko diukur dengan mengalikan tiga faktor seperti yang telah disebutkan, sehingga hasil perkalian yang disebut dengan *Risk Priority Number* (RPN) yang tertinggi sewajarnya mendapat perhatian lebih. Namun demikian, RPN tidak mutlak menjadi tolok ukur resiko karena RPN merupakan cerminan dari tiga faktor yang memiliki dasar pertimbangan dan perhitungan yang berbeda. *Severity* diukur berdasarkan dampak yang dapat terjadi. Dampak ini merupakan nilai yang pasti yang biasanya dikonversikan dalam kerugian finansial, meski bisa pula terkait dengan respon pelanggan dan dampak bisnis lainnya. Sementara *occurance* merupakan ukuran probabilitas terjadinya resiko. Begitu pula *detection* merupakan probabilitas terdeteksinya resiko dengan sistem kontrol yang ada. Berapapun probabilitas terjadinya resiko maupun kemampuan deteksi sistem kontrol yang telah diterapkan, dampak yang terjadi akan selalu tetap seperti yang telah didefinisikan, selama tidak terjadi perbaikan. Oleh karena itu, faktor *severity* memiliki pengaruh yang lebih terhadap penentuan level resiko.

Setelah dilakukan perhitungan RPN, masing-masing resiko diposisikan pada peta yang dapat menggambarkan tingkat atau level resiko. Level resiko tersebut dibentuk dari dua faktor yaitu nilai S dan nilai RPN. Peta level resiko diperlukan untuk

menentukan penanganan yang sesuai terhadap resiko. Pada peta level resiko terdapat tiga area resiko yaitu *broadly acceptable* (BA), *as low as is reasonably practicable* (ALARP), dan *intolerable* (INT). Pendefinisian kriteria area berdasarkan nilai RPN yang merupakan perkalian *severity* (S), *occurance* (O), dan *detection* (D) serta nilai *severity* secara individu.

Penggunaan FMEA awalnya pada desain proses yang memungkinkan teknisi untuk mengetahui kegagalan dan menghasilkan keandalan, keamanan dan produk yang sesuai keinginan konsumen :

Tipe-tipe FMEA adalah sebagai berikut :

1. Sistem, yang berfokus pada fungsi sistem secara global
2. Desain, yang berfokus pada komponen dan subsistem
3. Proses, yang berfokus pada proses manufaktur dan perakitan
4. *Service*, yang berfokus pada fungsi pelayanan
5. *Software*, yang berfokus pada fungsi *software*.

FMEA adalah suatu dokumen hidup. Sepanjang siklus pengembangan produk selalu berubah dan diperbaharui. Perubahan ini dapat dan sering juga memperkenalkan gaya kegagalan baru. Oleh karena itu penting untuk meninjau ulang atau memperbaharui FMEA ketika :

1. Suatu produksi baru atau proses sedang diaktifkan (pada awal siklus)
2. Perubahan dibuat kepada kondisi operasi proses atau produk diharapkan untuk berfungsi
3. Suatu perubahan dibuat baik untuk produk maupun proses mendesain
4. Peraturan baru didirikan
5. Umpan balik pelanggan menandai permasalahan pada produk atau proses.

#### 2.4.2 Prosedur FMEA

Langkah-langkah pembuatan FMEA adalah sebagai berikut :



1. Penjabaran produk atau proses beserta fungsinya
2. Membuat *block diagram*, yaitu diagram yang menunjukkan komponen atau langkah proses sebagai blok yang terhubung oleh garis yang menunjukkan bagaimana komponen atau langkah tersebut berhubungan.
3. Membuat formulir FMEA, yang berisi produk/sistem, subsistem/subproses, komponen, pemimpin desain, pembuat FMEA, revisi serta tanggal revisi. Formulir ini dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan.
4. Mendaftar *item* atau fungsi menggunakan diagram FMEA
5. Mengidentifikasi potensi kegagalan, yaitu kondisi dimana komponen, subsistem, sistem ataupun proses tidak sesuai dengan desain yang telah ditetapkan
6. Mendaftar setiap kegagalan secara teknis untuk fungsi dari setiap komponen atau langkah-langkah proses
7. Mendiskripsikan efek dari setiap kegagalan sesuai dengan persepsi konsumen
8. Mengidentifikasi penyebab dari setiap kegagalan
9. Menentukan faktor probabilitas, yaitu pembobotan numerik pada setiap penyebab yang menunjukkan keseringan penyebab tersebut terjadi. Skala yang biasanya digunakan adalah 1 untuk menunjukkan tidak sering dan 10 untuk menunjukkan sering terjadi.
10. Identifikasi kontrol yang ada, yaitu mekanisme yang mencegah penyebab kegagalan terjadi atau mekanisme yang mampu mendeteksi kegagalan sebelum sampai ke konsumen.
11. Menentukan kemungkinan dari deteksi
12. Review *risk priority number* (RPN), yaitu hasil perkalian antara :
  - Keseringan terjadinya kesalahan (*occurance*),
  - Alat kontrol akibat penyebab yang potensial (*detection*), dan

- Keseriusan akibat kesalahan terhadap proses (*severity*).

RPN digunakan untuk membuat prioritas yang memerlukan tambahan rencana kualitas atau aksi.

13. Menentukan rekomendasi untuk kegagalan potensial yang memiliki RPN tinggi
14. Menentukan tanggung jawab dan batas pelaksanaan rekomendasi
15. Mengindikasikan rekomendasi yang telah dilakukan
16. *Update* FMEA apabila ada perusahaan desain atau proses.

## 2.5. Tools

### 2.5.1. Pareto Diagram

Pareto diagram adalah salah satu bentuk histogram. Diagram ini berguna untuk menunjukkan persoalan utama yang dominan dan perlu segera diatasi dengan suatu grafik yang meranking klasifikasi data dalam urutan terbesar ke terkecil dari kiri ke kanan. Analisa pareto didasarkan pada hukum 80/20 yang berarti bahwa 80 persen kerugian hanya disebabkan oleh hanya 20 persen masalah terbesar (Pande et.al, 2000). Dengan kata lain adanya kecenderungan bahwa sebagian besar frekuensi kerusakan terkonsentrasi pada salah satu aspek tertentu, misalnya pada jenis kerusakan tertentu saja yang tentu saja mengakibatkan besarnya biaya kualitas. Tujuan digunakannya *tools* tersebut adalah mempermudah perbaikan kualitas untuk menentukan jenis-jenis kesalahan manakah yang harus menjadi prioritas utama perbaikan dalam upaya untuk peningkatan kualitas.

### 2.5.2. Root Cause Analysis

Diagram ini menggambarkan seluruh penyebab kegagalan dari level rendah hingga level tertinggi. Diagram ini digunakan untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja, mencari penyebab-penyebab yang

sesungguhnya dari suatu masalah. Adapun langkah-langkah dalam menyusun RCA ini (Andersen and Pettersen,1996) :

1. Mengetahui *starting point*, mengetahui problem pada level tertinggi.
2. Melakukan *brainstorming* untuk mengetahui penyebab untuk level sebelumnya.
3. Untuk mengidentifikasi penyebab, lakukan beberapa pertanyaan “ mengapa penyebab ini menjadi problem”.
4. Melakukan pertanyaan yang baru, dan melakukan beberapa pertanyaan terus menerus hingga tidak bisa dijawab, sehingga itu merupakan penyebab yang utama.

Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berdasarkan tahapan penelitian yang mengacu pada tahapan metode ilmiah, maka setiap penelitian memerlukan adanya suatu kerangka berfikir (metodologi) sebagai landasan atau acuan agar proses penelitian berjalan secara sistematis, terstruktur, dan terarah. Metodologi penelitian ini terdiri dari tahapan-tahapan proses penelitian atau urutan-urutan langkah yang harus dilakukan oleh peneliti dalam melakukan penelitiannya. Penelitian tugas akhir ini memiliki metodologi sebagai berikut :

### 3.1. Tahap Identifikasi dan Penelitian Awal

Tahap ini merupakan tahap identifikasi untuk melakukan penelitian yang terdiri dari :

#### 3.1.1. Perumusan Masalah

Tahap awal yang dilakukan dalam melakukan penelitian adalah merumuskan masalah. Perumusan masalah mengacu pada permasalahan yang dihadapi perusahaan saat ini yaitu mengurangi *waste* pada produk sehingga nantinya meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri.

#### 3.1.2. Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah dilanjutkan dengan perumusan tujuan penelitian terhadap permasalahan yang mengacu pada latar belakang dan berorientasi pada kepentingan perusahaan. Penetapan tujuan penelitian mengacu pada perumusan masalah yang sudah ada, sehingga penelitian yang dilaksanakan memiliki arah dan sasaran yang tepat.

#### 3.1.3. Survey Lapangan

Pelaksanaan *survey* lapangan dimaksudkan untuk mengetahui kondisi *real* dari perusahaan pada saat ini, terutama yang berkaitan dengan obyek yang akan diteliti. Pelaksanaan survey dilakukan dengan mengamati proses produksi pembuatan garam pada PT. SUSANTI MEGAH diperlukan untuk memberikan gambaran dan pemahaman secara garis besar

mengenai bagaimana perusahaan dapat menangani terjadinya *defect* yang menyebabkan menurunnya kualitas.

#### 3.1.4. Studi Pustaka

Digunakan untuk memberi acuan bagi penyelesaian permasalahan yang ada. Pada tahap ini peneliti mencari, mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian ini, yang nantinya dapat dipergunakan sebagai acuan dan kerangka berpikir bagi perancangan dan pengembangan penelitian.

### 3.2. Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini menjelaskan data-data yang diperlukan serta metode pengumpulan data.

#### 3.2.1 Data-data yang Diperlukan

Data-data yang diperlukan terbagi atas data kualitatif dan data kuantitatif. Data-data kualitatif diperoleh melalui kuisisioner, wawancara, dan *brainstorming* dengan pihak-pihak yang terkait, serta informasi lainnya yang mendukung penggunaan metode FMEA untuk melakukan *improve* atau perbaikan pada PT.SUSANTI MEGAH. Data-data kuantitatif yang diperlukan berupa data frekuensi sering munculnya *defect* dan jumlah produksi.

#### 3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, berdasarkan data-data yang akan digunakan dalam penelitian ini, metode pengumpulan data terdiri atas :

- Kuisisioner, digunakan untuk melakukan *improve* dan perbaikan.
- Wawancara, digunakan untuk mengetahui penyebab dari *waste*.
- Data historis, digunakan untuk penghitungan kapabilitas proses

Dalam pelaksanaan wawancara, sumber informasi yang digunakan adalah orang-orang yang bertanggung jawab dan kompeten dalam kualitas.

### 3.3. Tahap Pengolahan Data

Merupakan tahapan pengolahan data yang telah diperoleh untuk dapat menyelesaikan permasalahan.

#### 3.3.1. *Define*

Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *define* ini meliputi :

1. Menentukan objek penelitian yang diamati, hal ini dilakukan untuk membatasi ruang lingkup penelitian tugas akhir. Pemilihan objek penelitian yaitu pada proses produksi untuk produk garam. Hal ini dikarenakan produk tersebut mempunyai kualitas produk yang rendah.
2. Identifikasi *waste* yang terjadi pada produksi garam di PT. SUSANTI MEGAH berdasarkan pendekatan 8 *waste* di industri manufaktur.

#### 3.3.2. *Measure*

Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *measure* ini meliputi :

1. Identifikasi *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk, berdasarkan eksplorasi 8 *waste* yang terjadi pada proses produksi dari hasil kuisioner dan juga pengamatan di lapangan.
2. Membangun kondisi *existing* perusahaan saat ini dengan menggambarkan aliran proses, aliran fisik dan *big picture mapping*.
3. Mengukur kapabilitas proses saat ini untuk memberi informasi kepada perusahaan bahwa perlu adanya perbaikan (*improve*).
4. Menetapkan CTQ (*Critical To Quality*) untuk masing-masing *waste* yang paling berpengaruh dengan menggunakan pareto diagram.

5. Perhitungan SOD (*severity, Occurance dan Detection*) pada FMEA dengan memasukkan CTQ yang telah terpilih untuk mencari nilai RPN (*Risk Priority Number*)

### 3.4 Tahap Analisa dan Interpretasi Data

#### 3.4.1. Analyze

Adapun hal-hal yang dilakukan pada tahap *analyze* ini meliputi :

1. Analisa *waste* yang paling berpengaruh, mencari tahu penyebab terjadinya *waste* tersebut.
2. Analisa pengukuran kapabilitas proses saat ini, dilakukan sabagai acuan/dasar untuk melakukan perbaikan dan peningkatan kinerja/performansi.
3. Analisa *Fish Bone Diagram* untuk mengetahui penyebab terjadinya *waste*.
4. Analisa FMEA untuk menentukan *waste* yang perlu di *improve*.

#### 3.4.2. Improve

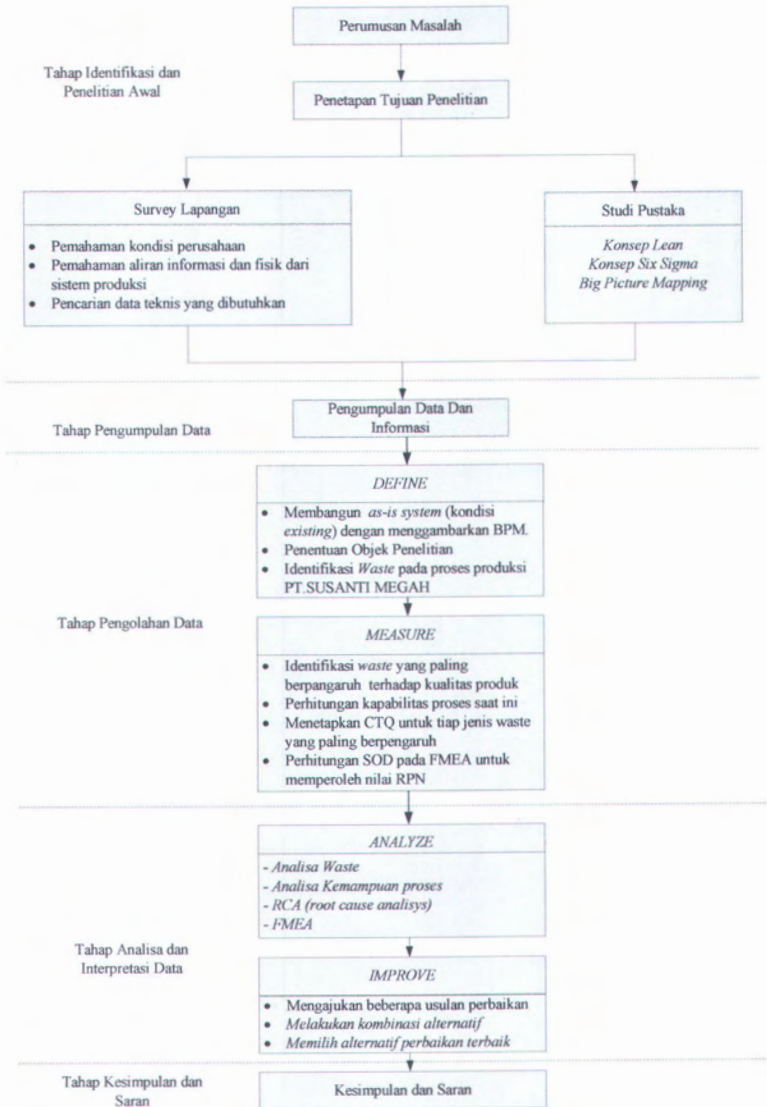
Pada tahap ini, diberikan usulan perbaikan terhadap proses produksi untuk mengeliminasi *waste* berdasarkan analisa yang telah dilakukan. Selanjutnya, akan dibuat penentuan kriteria yang tepat untuk memperoleh kombinasi alternatif terbaik dengan melihat peningkatan performansinya, sehingga memungkinkan perusahaan dapat menghemat biaya yang terjadi akibat kegagalan.

### 3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini peneliti dapat menarik kesimpulan berdasarkan analisa dan interpretasi yang telah dilakukan untuk menjawab tujuan yang ingin dicapai. Saran diberikan untuk proses peningkatan kinerja/performansi perusahaan serta penelitian selanjutnya.

Diagram alir Metodologi Penelitian penelitian tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.





Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian Tugas Akhir

Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Tahap pengumpulan dan pengolahan data ini terdiri dari dua tahap, yaitu *define* dan *measure*.

#### 4.1 *Define*

Pada tahap ini dilakukan penggambaran aliran informasi dan aliran fisik yang digunakan untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi pada proses produksi garam Unit 2 pada PT. SUSANTI MEGAH.

##### 4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. Susanti Megah Surabaya adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi garam beryodium. Sebagai suatu perusahaan yang telah berjalan dengan baik dan terus berkembang, PT. Susanti Megah telah melalui berbagai usaha dan tantangan sampai saat ini. PT. Susanti Megah didirikan pada tanggal 27 maret 1978 oleh Bapak Hakim Santoso. Sebagai perusahaan PMDN, perusahaan ini didirikan berdasarkan SPT No 56/I/PMDN/1978 dengan nama Susanti Megah. Tahun 1999 PT. Susanti Megah mendapat pengakuan Sistem Management Mutu yaitu ISO 9000 : 2004. Adapun kepanjangan Susanti Megah adalah Sumber Rasa Inti Menambah Gairah Hidup.

PT. Susanti Megah memproduksi garam beryodium dengan kualitas yang memenuhi syarat SN 1 (standart nasional Indonesia). Pada awalnya PT. Susanti Megah ini hanya 1 unit pabrik yang berkapasitas 25000 ton pertahun. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan garam beryodium dan berkembangnya pabrik ini, maka didirikan unit-unit yang lain. Unit II didirikan tahun 1990, unit III tahun 1992 dan unit IV tahun 1994 dengan kapasitas meningkat menjadi 50000 ton pertahun. Pada awal tahun 2007 unit V mulai beroperasi dengan kapasitas menjadi 60000 ton pertahun.

Pada setiap unit pabrik mempunyai proses produksi yang sama yaitu terdapat beberapa proses antara lain : proses penggilingan, proses pencucian, proses penirisan, yodisasi, pengeringan, pengayakan serta pengemasan. Adapun yang menjadi konsumen produk garam PT. Susanti Megah ini sudah hampir seluruh Indonesia kecuali Sumatra, sehingga dapat dikatakan produk ini menjadi produk yang sering digunakan oleh bangsa Indonesia. Pada PT. Susanti Megah mempunyai 3 gudang penyimpanan produk. Sehingga PT. Susanti Megah tidak ingin produksi garamnya berkurang.

Bahan baku yang digunakan produk garam PT. Susanti Megah ini diambil dari Madura. Karena disinyalir bahan baku dari Madura memiliki kualitas yang tinggi.

#### 4.1.2 Identifikasi produk yang menjadi amatan

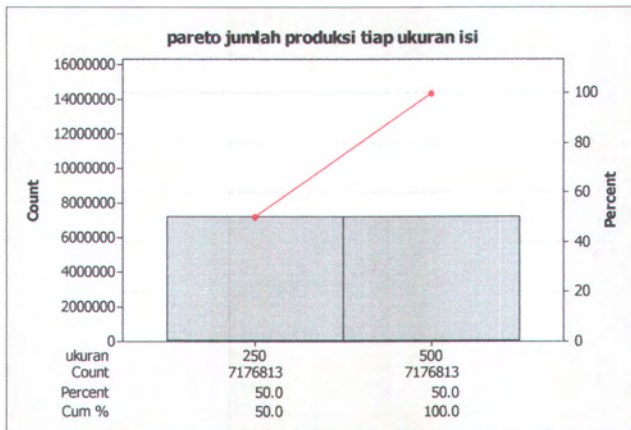
Produk yang akan di amati adalah garam dan pembungkus garam pada Unit 2 PT. Susanti Megah. Pada perusahaan ini produk garam diproduksi untuk dua ukuran berat produksi, yaitu dengan berat 250 gram dan 500 gram. Dikarenakan proses akhir dari pada kedua ukuran berat tersebut berbeda pada jumlah dan waktu produksi untuk proses terakhirnya, maka produk yang akan di amati adalah salah satu dari ukuran berat produk garam tersebut. Untuk menentukan ukuran berat produk garam yang akan diamati di lihat dari perbandingan jumlah produksi dan jumlah *defect* yang terkecil, karena dengan jumlah perbandingan terkecil itulah yang perlu untuk dilakukan *improve*.

Maka data jumlah produksi dan jumlah *defect* pada masing-masing ukuran berat yang diperoleh dari produksi garam selama 3 bulan terakhir sebagai berikut :

Tabel 4.1. Rata-rata jumlah produksi perbulan

ukuran berat garam	jumlah produksi			Rata-rata jumlah produksi perbulan
	Januari	Februari	Maret	
250 Gram	7032853	7174433	7323153	7176813
500 Gram	7032853	7174433	7323153	7176813

Jika digambarkan dalam diagram pareto untuk mengetahui perbedaan jumlah produksi yang dihasilkan untuk tiap jenis ukuran berat garam, dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Diagram Pareto Untuk Jumlah Produksi

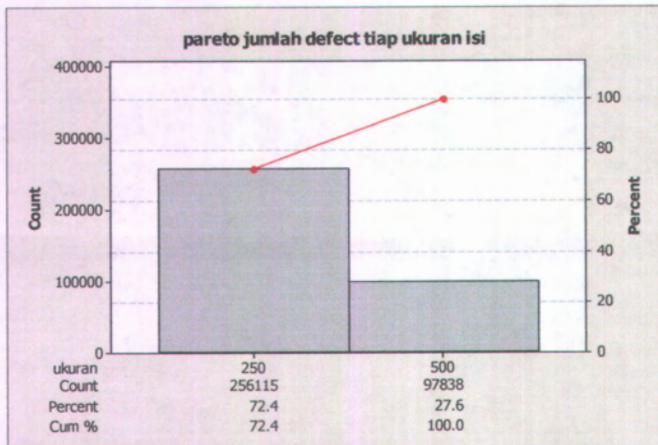
Dengan jumlah *defect* perbulannya sebagai berikut :



Tabel 4.2. rata-rata jumlah *defect* perbulan

ukuran berat garam	jumlah <i>defect</i>			Rata-rata jumlah <i>defect</i> perbulan
	Januari	Februari	Maret	
250 Gram	232084	272628	263634	256115
500 Gram	105493	114791	73232	97838

Jika digambarkan dalam diagram pareto untuk mengetahui perbedaan jumlah *defect* yang dihasilkan untuk tiap jenis ukuran berat garam, dapat dilihat pada gambar 4.2

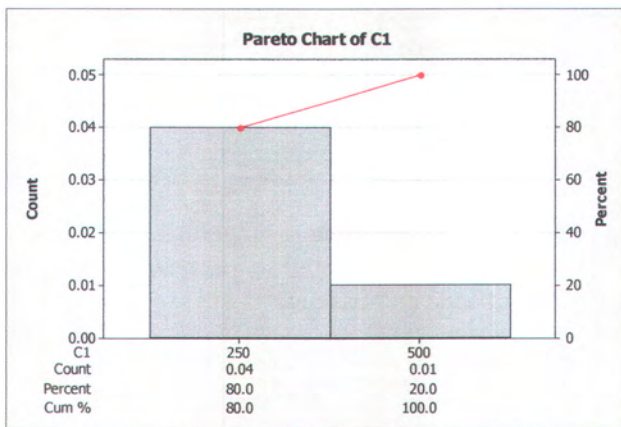
Gambar 4.2. Diagram Pareto Untuk Jumlah *Defect*

Dengan data di atas maka dapat diketahui perbandingan jumlah produksi dengan jumlah *defect* sebagai berikut :

Tabel 4.3. Perbandingan jumlah *defect* dengan jumlah produksi perbulan

ukuran berat garam	Perbandingan jumlah defect dengan jumlah produksi			Rata-rata jumlah defect perbulan
	Januari	Februari	Maret	
250 Gram	0.03	0.04	0.04	0.04
500 Gram	0.02	0.02	0.01	0.01

Jika digambarkan dalam diagram pareto untuk mengetahui perbedaan perbandingan jumlah *defect* dan jumlah produksi yang dihasilkan untuk tiap jenis ukuran berat garam, dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Diagram Pareto Perbandingan Jumlah *Defect* dengan Jumlah Produksi

Dari hasil di atas maka ukuran berat produksi garam yang diamati adalah 250 gram, karena mempunyai nilai perbandingan jumlah *defect* dengan jumlah produksi yang terbesar. Dengan kata lain jumlah *defect* yang terjadi terlalu besar untuk ukuran produksi yang dihasilkan.

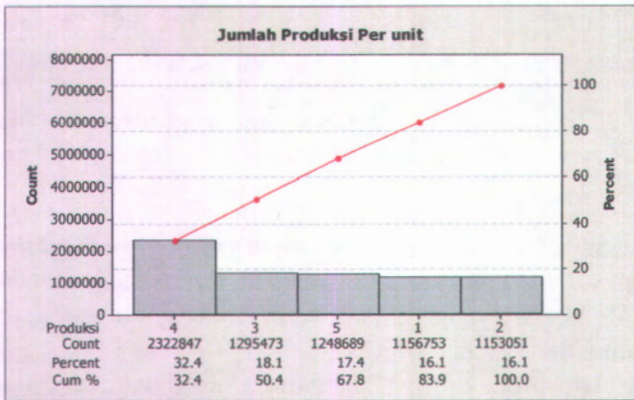
Setelah produk yang diamati telah ditentukan, maka giliran unit mana yang menjadi amatan pada penelitian ini. Pada

PT. Susanti Megah mempunyai 5 unit produksi dengan proses yang sama. Untuk menentukan unit yang akan diamati, sama seperti menentukan produk diatas, yaitu dengan menentukan jumlah produksi yang dihasilkan tiap unit dengan jumlah *defect* yang terjadi untuk tiap unit. Dimana hasil yang terkecil merupakan unit yang akan diamati, karena perlu dilakukan *improve*. Maka data-data jumlah produksi tiap unit sebagai berikut :

Tabel 4.4 Jumlah produksi per unit

Bulan	Jumlah produksi 2				
	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5
Januari	1117900	1263947	1265020	2498160	887827
Februari	1084433	1202247	1402307	2357500	1127947
Maret	1267927	992960	1219093	2112880	1730293
Rata-rata	1156753	1153051	1295473	2322847	1248689

Jika digambarkan dalam diagram pareto untuk mengetahui perbedaan jumlah produksi yang dihasilkan untuk tiap unit, dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Diagram Pareto Untuk Jumlah Produksi Per unit

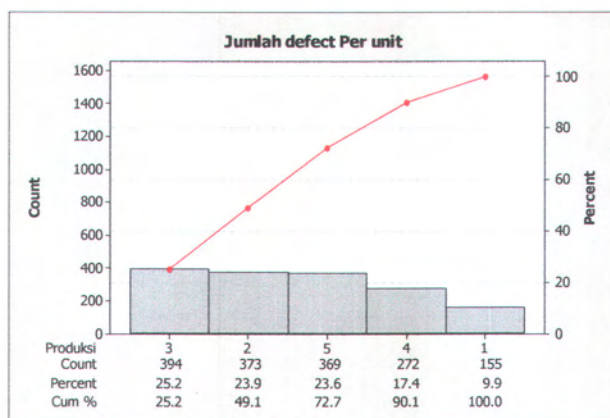


Sedangkan data jumlah *defect* per unit yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 4.5 Jumlah *defect* per unit

Bulan	Jumlah <i>defect</i>				
	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5
Januari	126	427	443	312	222
Februari	149	346	403	265	367
Maret	190	348	335	238	519
Rata-rata	155	373	394	272	369

Jika digambarkan dalam diagram pareto untuk mengetahui perbedaan jumlah *defect* yang dihasilkan untuk tiap unit, dapat dilihat pada gambar 4.5



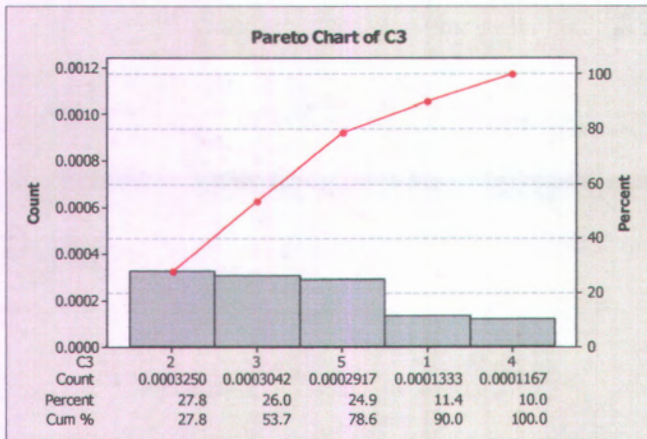
Gambar 4.5 Diagram Pareto Untuk Jumlah *Defect* per unit

Dari data jumlah produksi per unit dan jumlah *defect* per unit, maka perbandingan jumlah produksi dengan jumlah *defect* per unit dapat dihitung sebagai berikut :

Tabel 4.6 Perbandingan jumlah *defect* dengan jumlah produksi per unit

Bulan	Perbandingan Jumlah produksi dengan jumlah defect				
	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5
Januari	0.00011	0.00034	0.00035	0.00013	0.00025
Februari	0.00014	0.00029	0.00029	0.00011	0.00033
Maret	0.00015	0.00035	0.00028	0.00011	0.00030
Rata-rata	0.00013	0.00033	0.00030	0.00012	0.00029

Jika digambarkan dalam diagram pareto untuk mengetahui perbedaan perbandingan jumlah *defect* dan jumlah produksi yang dihasilkan untuk tiap unit, dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Diagram Pareto Perbandingan jumlah *defect* dengan jumlah produksi per unit

Dari hasil yang diperoleh di atas maka dapat diketahui bahwa perbandingan jumlah *defect* dengan jumlah produksi pada unit 2 adalah yang terbesar, dengan kata lain pada unit 2 jumlah *defect* yang terjadi terlalu besar dibandingkan dengan jumlah produksi yang dihasilkan pada unit 2.

#### 4.1.3 Aliran informasi proses produksi garam Unit 2

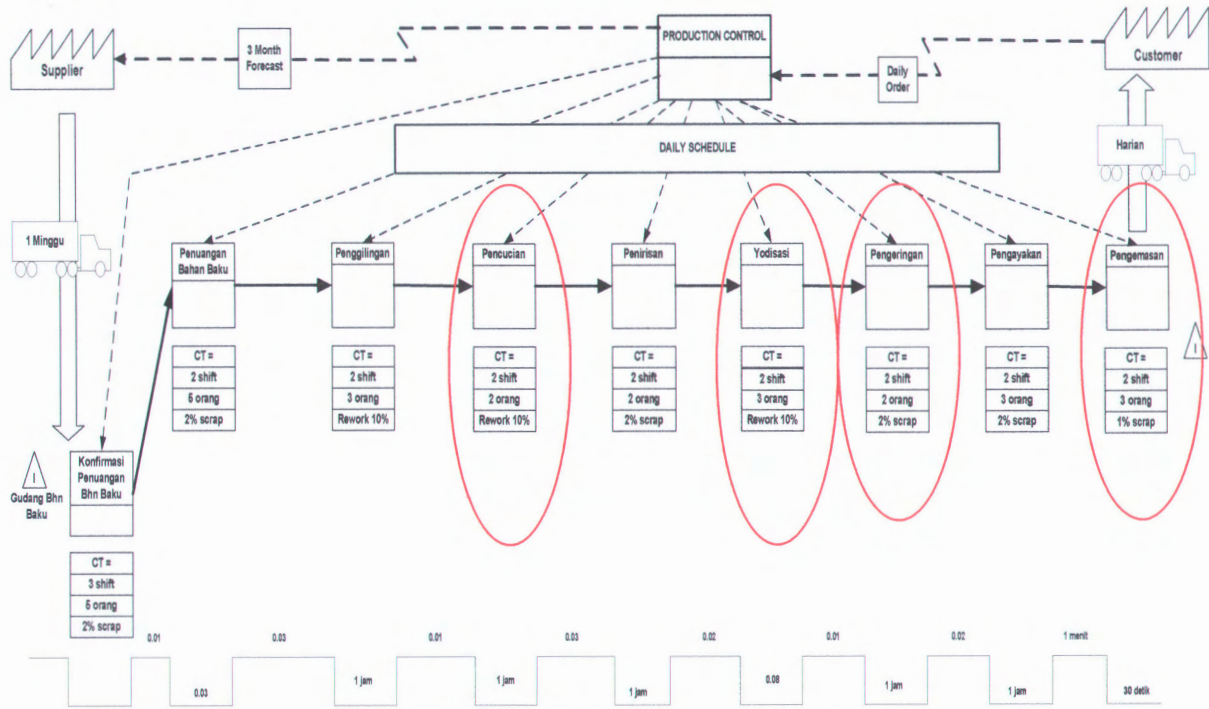
Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi *existing* aliran informasi yang terjadi pada proses produksi garam pada Unit 2 sebagai berikut :

1. Aliran informasi dimulai dengan datangnya pemesanan perhari dari *customer* yang di terima oleh bagian marketing dan diajukan pada bagian PPIC.
2. PPIC melakukan pengecekan terlebih dahulu mengenai jumlah produk jadi yang ada digudang sebelum memesan bahan baku kepada *supplier*.
3. *Supplier* menerima pesanan bahan baku, setelah itu pesanan bahan baku di terima oleh perusahaan dan dimasukkan pada gudang bahan baku.
4. Sebelum bahan baku digunakan maka bagian QC (*quality control*) melakukan pengecekan bahan baku apakah telah memenuhi standart bahan baku yang diterima atau tidak. Jika bahan baku tidak memenuhi standart / cacat maka bahan baku tersebut akan dikembalikan kepada *supplier* untuk diganti, sedangkan jika telah memenuhi standart, maka bahan baku siap diproses untuk diberikan kepada bagian produksi.
5. Bagian produksi melakukan tugasnya dengan melakukan proses produksi sesuai dengan urutan proses yang ada.
6. Setelah produk telah selesai diproses dan telah menjadi produk jadi, maka dilakukan inspeksi terhadap produk jadi tersebut.
7. Bagian *quality control* melakukan inspeksi terhadap produk jadi, jika ditemukan produk cacat maka produk tersebut dapat dilakukan reproses.
8. Sebaliknya jika produk telah baik, maka akan disimpan pada gudang. Dan selanjutnya dilakukan pengiriman kepada *customer*.

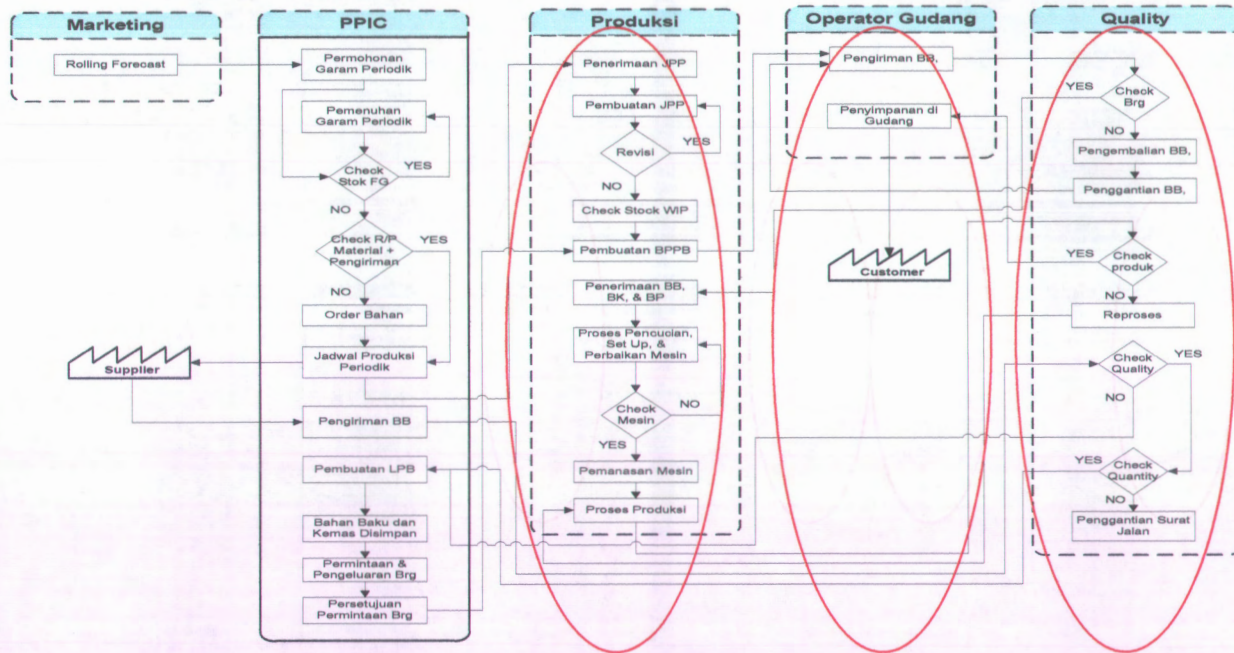
#### 4.1.4 Aliran fisik proses produksi garam Unit 2

Berdasarkan hasil pengamatan, kondisi *existing* aliran fisik yang terjadi pada proses produksi garam sebagai berikut :

1. Aliran fisik dimulai dengan adanya *forecaste* demand perhari, maka permintaan bahan baku kepada *supplier* dilakukan. Lama kira-kira penerimaan bahan baku dari *supplier* 1 minggu.
2. Setelah 1 minggu bahan baku telah dikirim kepada perusahaan. Dan perusahaanpun melakukan proses produksi.
3. Bahan baku yang telah diterima dilakukan *inspeksi* terlebih dahulu, setelah itu bahan baku dituangkan kedalam bak..
4. Bahan baku yang telah dimasukkan ke dalam bak akan dilakukan proses penggilingan dengan pemindahannya menggunakan conveyor.
5. Bahan baku yang telah di giling selanjutnya dilakukan proses pencucian kedalam bak dengan pemindahan juga menggunakan conveyor.
6. Bahan baku tersebut telah menjadi produk setengah jadi, setelah itu produk tersebut akan mengalami proses penirisan dengan dengan cara produk yang telah dicuci langsung dijatuhkan kebawah, kemudian produk tersebut dipisahkan dari air.
7. Produk yang telah ditiriskan, kemudian melalui screw produk tersebut di berikan proses yodisasi, yaitu proses pemberian yodium dalam produk.
8. Produk yang telah dilapisi yodium melalui screw produk tersebut dikeringkan dengan suhu  $200^{\circ}\text{C}$ .
9. Produk yang telah kering dilakukan proses pengayakan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada produk yang diinginkan.
10. Proses terakhir yaitu proses pengemasan pada pembungkus garam.
11. garam yang telah jadi dimasukkan ke gudang secara manual dengan menggunakan forklift, setelah itu produk akan dikirimkan ke *customer*.



Gambar 4.7 Aliran Fisik Proses produksi garam



Gambar 4.8 Aliran Informasi Proses produksi garam Unit 2

#### 4.1.5 Identifikasi Proses produksi garam

Berdasarkan *Big Picture Mapping* diatas, maka proses produksi garam 250 gram pada unit 2 PT. Susanti Megah dapat dibagi menjadi 8 proses utama yaitu Proses penuangan bahan baku, penggilingan, pencucian, penirisan, yodisasi, pengeringan, pengayakan dan pengemasan. Proses produksi tersebut dapat *breakdown* menjadi sub-sub proses seperti berikut :

- A. Proses penuangan bahan baku, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut :
  - A1. Proses menerima laporan permintaan produk garam
  - A2. Proses permintaan bahan baku
  - A3. Pengiriman bahan baku
  - A4. Proses penuangan bahan baku
- B. Proses penggilingan, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut :
  - B1. Penerimaan bahan baku dari proses penuangan bahan baku dengan menggunakan conveyor.
  - B2. Proses penggilingan bahan baku
- C. Proses pencucian, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut :
  - C1. Penerimaan barang setengah jadi dari proses penggilingan dengan dijatuhkan langsung.
  - C2. Proses pencucian
- D. Proses penirisan, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut :
  - D1. Penerimaan barang setengah jadi dari proses pencucian.
  - D2. Proses penirisan.
- E. Proses yodisasi, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut :
  - E1. Penerimaan barang setengah jadi dari proses penirisan dengan menggunakan screw.
  - E2. Proses yodisasi
- F. Proses pengeringan, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut:
  - F1. Penerimaan barang jadi dari proses yodisasi dengan menggunakan screw.
  - F2. Proses pengeringan.
- G. Proses pengayakan, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut:

- G1. Penerimaan barang jadi dari proses pengeringan.
- G2. Proses pengayakan.
- H. Proses pengemasan, terdiri dari sub-sub proses seperti berikut:
  - H1. Penerimaan barang jadi dari proses pengayakan.
  - H2. Proses pengumpulan garam jadi dalam bentuk curah.
  - H3. Proses material handling dengan manual bantuan manusia ke mesin pengemasan
  - H4. Proses pemasangan plastik dalam bentuk plat pada mesin pengemasan.
  - H5. Proses penuangan garam pada mesin pengemasan.
  - H6. Proses pengemasan.
  - H7. Inspeksi
  - H8. Proses pengumpulan produk garam dalam *batch*.
  - H9. Pengiriman produk ke gudang dengan manual.
  - H10. Penyimpanan produk.

Berdasarkan tipe aktivitas dalam organisasi (Hines dan Taylor, 2000), maka aktivitas-aktivitas pada proses produksi garam 250 gram unit 2 PT. Susanti Megah dapat diklasifikasikan seperti pada tabel 4.4 :



Tabel 4.7 Identifikasi Aktivitas pada Proses produksi garam  
(Berdasarkan Hines dan Taylor, 2000)

Kode	Tipe Aktivitas	VA	NVA	NNVA
<b>A. Proses pemuangan bahan baku</b>				
A1.	Proses menerima laporan permintaan produk garam			√
A2.	Proses permintaan bahan baku			√
A3.	Pengiriman bahan baku			√
A4.	Proses pemuangan bahan baku	√		
<b>B. Proses penggilingan</b>				
B1.	Penerimaan bahan baku dari proses pemuangan bahan baku dengan menggunakan conveyor.			√
B2.	Proses penggilingan bahan baku	√		
<b>C. Proses pencucian</b>				
C1.	Penerimaan barang setengah jadi dari proses penggilingan dengan dijatuhkan langsung.			√
C2.	Proses pencucian	√		
<b>D. Proses penirisan</b>				
D1.	Penerimaan barang setengah jadi dari proses pencucian			√
D2.	Proses penirisan.	√		
<b>E. Proses yodisasi</b>				
E1.	Penerimaan barang setengah jadi dari proses penirisan dengan menggunakan screw.			√
E2.	Proses yodisasi	√		
<b>F. Proses pengeringan</b>				
F1.	Penerimaan barang jadi dari proses yodisasi dengan menggunakan screw.			√
F2.	Proses pengeringan.	√		
<b>G. Proses pengayakan</b>				
G1.	Penerimaan barang jadi dari proses pengeringan.			√
G2.	Proses pengayakan.	√		
<b>H. Proses pengemasan</b>				
H1.	Penerimaan barang jadi dari proses pengayakan.			√
H2.	Proses pengumpulan garam jadi dalam bentuk curah		√	
H3.	Proses material handling dengan manual bantuan manusia ke mesin pengepakan			√
H4.	Proses pemasangan plastik dalam bentuk plat pada mesin pengepakan.	√		
H5.	Proses pemuangan garam pada mesin pengepakan.	√		
H6.	Proses pengepakan.	√		
H7.	Inspeksi			√
H8.	Proses pengumpulan produk garam dalam batch		√	
H9.	Pengiriman produk ke gudang dengan manual			√
H10.	Penyimpanan produk		√	

Keterangan :

VA : *Value Adding Activity*

NVA : *Non-Value Adding Activity*

NNVA : *Necessary but Non Value Adding Activity*

Berdasarkan keseluruhan aktivitas pada proses produksi garam PT. Susanti Megah. 38 % merupakan *value adding activity*, 50 % merupakan *necessary but non value adding activity*, dan 12 % merupakan *non value adding activity*. Adanya *non value adding activity* mengakibatkan kinerja perusahaan dalam proses produksi garam kurang efektif dan efisien.

#### 4.1.6 Identifikasi *Waste*

Berdasarkan hasil *brainstorming* dan pengamatan terhadap aliran fisik dan aliran informasi, maka dapat diidentifikasi *waste* (pemborosan) yang terjadi pada proses produksi yaitu :

##### 1. *Overproduction*

Proses produksi yang berlebihan dapat menyebabkan produk yang dihasilkan melebihi permintaan, meskipun tidak terlalu besar.

##### 2. *Defects*

Cacat yang terjadi pada produk garam jadi PT.SUSANTI MEGAH, meliputi masalah kualitas produk sebagai berikut :

- Pada produk garam
  1. Kurangnya kadar Yodium
  2. Ketidak tepatan kadar air
  3. Adanya kotoran yang menempel
  4. Produk kurang halus
- Pada pembungkus garam
  1. Kebocoran
  2. Berat yang tidak sesuai (isi)

##### 3. *Unnecessary inventory*

Terjadi *inventory* yang berlebih, hal ini biasa diakibatkan karena :

1. Produksi yang terlalu banyak
2. Berkurangnya permintaan yang mendadak

##### 4. *Inappropriate processing*

Sering kali terjadi kesalahan dalam penggunaan peralatan, adanya proses yang berlebihan padahal tidak dibutuhkan.

#### 5. *Excessive transportation*

Biasa terjadi kesalahan dalam pergerakan beberapa orang saat proses produksi sehingga dapat menyebabkan pemborosan

#### 6. *Waiting*

- Sering terjadi *rework* karena sering terjadi pembungkus bocor.
- Keterlambatan pada proses pengemasan
- Terjadinya pergantian air bersih sehingga proses pencucian menjadi lama.

#### 7. *Unnecessary motion*

Dapat diartikan sebagai pergerakan staf atau pegawai proses produksi unit 2 yang tidak produktif (berpindah, mencari dan berjalan). Aktivitas yang tergolong *unnecessary motion* antara lain :

- Pegawai melakukan aktivitas yang tidak produktif pada waktu jam kerja seperti bersenda gurau, mondar-mandir, berjalan-jalan di area kerja tanpa tujuan.
- Pegawai meninggalkan pekerjaannya pada saat jam kerja.

#### 8. *Underutilized People*

Akibat dari berlebihnya produksi yang merupakan *waste*, maka beban kerja beberapa pegawai menjadi meningkat sehingga mengakibatkan permasalahan yaitu kejenuhan dan tenaga yang mereka miliki telah habis. Karena kondisi ini kurang didukung oleh biaya insentif dari perusahaan serta beberapa pegawai yang kurang terlatih karena hanya lulusan STM atau SMU sehingga kemampuan pegawai tersebut kurang baik yang menyebabkan utilitas pegawai menurun.

### 4.2 *Measure*

Pada tahap ini dilakukan pengukuran *waste* yang paling sering terjadi dan berpengaruh terhadap kualitas proses produksi garam berdasarkan hasil penyebaran kuisioner. Setelah itu dilakukan pengukuran kapabilitas proses produksi untuk objek

amatan produk garam dan pembungkusnya berdasarkan *waste* yang paling sering terjadi.

#### 4.2.1 Identifikasi *Waste* yang paling berpengaruh

Identifikasi *waste* yang paling berpengaruh pada proses produksi garam menurut konsep *lean* dilakukan dengan penyebaran kuisisioner. Kuisisioner dilakukan untuk mengetahui tingkat keseringan *waste* terjadi pada proses produksi garam Unit 2. dengan menggunakan metode BORDA yaitu dengan memberikan peringkat untuk masing-masing jenis *waste* serta mengalikannya dengan bobot yang telah sesuai yaitu peringkat 1 mempunyai bobot tertinggi yaitu  $(n - 1)$  demikian seterusnya. Dimana *waste* yang mempunyai nilai tertinggi adalah *waste* yang paling berpengaruh pada proses produksi garam Unit 2.

Kuisisioner ini dibagikan kepada lima responden yang mengerti proses produksi garam Unit 2 yaitu :

1. Bp. Krisna sebagai KaBag Produksi
2. Bp. Asep sebagai Supervisor
3. Bp. Ari Wibowo sebagai Supervisor
4. Bp. Mudjianto sebagai Manager Produksi
5. Bp. Oleanna sebagai KaBag Produksi

Detail kuisisioner dapat dilihat pada lampiran. Berikut ini merupakan rekap hasil kuisisioner untuk mengetahui *waste* yang paling sering terjadi pada proses produksi garam unit2.

Tabel 4.8 Rekap *Waste* Proses produksi garam unit2

Pengolahan data										
Jenis Waste	Peringkat								Ranking	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Defect	4	1	0	0	0	0	0	0	34	0.243
Transportation	0	0	0	0	0	1	0	4	2	0.016
Unnecessary Motion	0	0	0	0	1	1	3	0	8	0.063
Over Inventory	0	4	0	0	0	0	1	0	25	0.197
Over Proses	0	0	1	2	0	1	0	1	15	0.118
Waiting	1	0	3	1	0	0	0	0	26	0.205
Over Production	0	0	1	1	2	1	0	0	17	0.134
Under utilitas People	0	0	0	1	2	1	1	0	13	0.102
<b>Bobot</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>		

Berdasarkan hasil kuisioner di atas maka dapat diketahui urutan keseringan *waste* yang terjadi pada proses produksi garam Unit 2 pada tabel 4.9 seperti berikut :

Tabel 4.9 Urutan *Waste* Proses produksi garam unit2

Nomor	Jenis Waste	Bobot
1	<i>Defect</i>	<b>0.243</b>
2	<i>Waiting</i>	<b>0.205</b>
3	<i>Over Inventory</i>	<b>0.197</b>
4	<i>Over Productions</i>	<b>0.134</b>
5	<i>Over process</i>	<b>0.118</b>
6	<i>Under utilitas People</i>	<b>0.102</b>
7	<i>Unnecessary Motion</i>	<b>0.063</b>
8	<i>Transportation</i>	<b>0.016</b>

Berdasarkan hasil di atas maka *defect*, *waiting*, *unnecesarry inventory* dan *over production* merupakan jenis *waste* yang paling berpengaruh pada proses produksi garam 250 gram unit 2. Oleh karena itu, peningkatan kualitas proses

produksi garam 250 gram unit 2 dilakukan dengan mereduksi *waste* tersebut.

#### 4.2.2. Identifikasi CTQ Proses produksi garam

Identifikasi CTQ (*Critical to Quality*) dilakukan berdasarkan hasil pembobotan dan urutan *waste* yang terjadi pada proses produksi garam 250 gram pada unit 2 adalah *defect*, *waiting*, *unnecessary inventory* dan *over production*. Karena jenis *waste* tersebut memberikan peluang bagi penurunan kualitas pada produksi garam. Berikut adalah deskripsi dari tiap CTQ (*Critical to Quality*) proses produksi garam 250 gram unit 2 berdasarkan *waste* yang paling sering terjadi :

##### 4.2.2.1 Defect

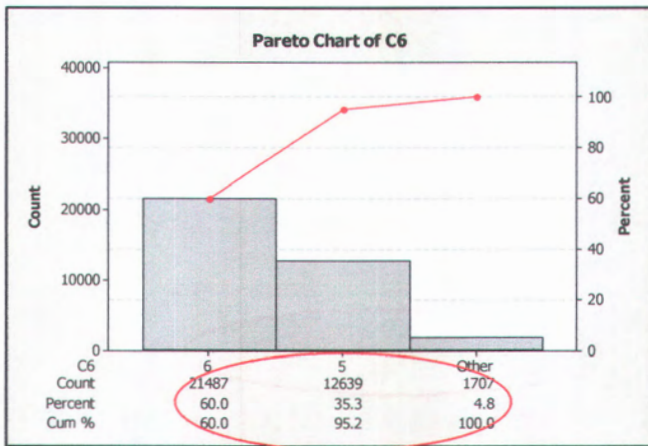
*Defect* merupakan *waste* yang mengakibatkan kualitas produk menjadi berkurang. Pada produksi garam 250 gram unit 2 PT. Susanti Megah ada beberapa jenis *defect* yang terjadi seperti pembungkusnya bocor, ketidaktepatan kadar yodium, ketidaktepatan kadar air dan lain-lain. Berdasarkan data yang diperoleh yaitu jumlah jenis tiap *defect* yang terjadi pada bulan januari sampai dengan maret 2007 yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.10 jumlah jenis *defect* yang terjadi pada produk garam

Bulan	jumlah <i>defect</i> untuk tiap Jenis <i>Defect</i>					
	Garam				<i>packaging</i>	
	Kadar Yodium	Kadar Air	Kehalusan	Kotor	Berat isi	Bocor
Januari	506	379	316	506	12639	21487
Februari	481	240	301	361	36067	31258
Maret	496	298	199	397	39718	36740
Rata-rata	494	306	272	421	29475	29828

Sehingga *Critical to Quality* proses produksi garam 250 gram unit 2 yang disebabkan oleh *waste defect* dapat diketahui dengan melihat data jumlah jenis *defect* bulan januari sampai dengan maret 2007. Maka *Critical to Quality* untuk *waste defect*

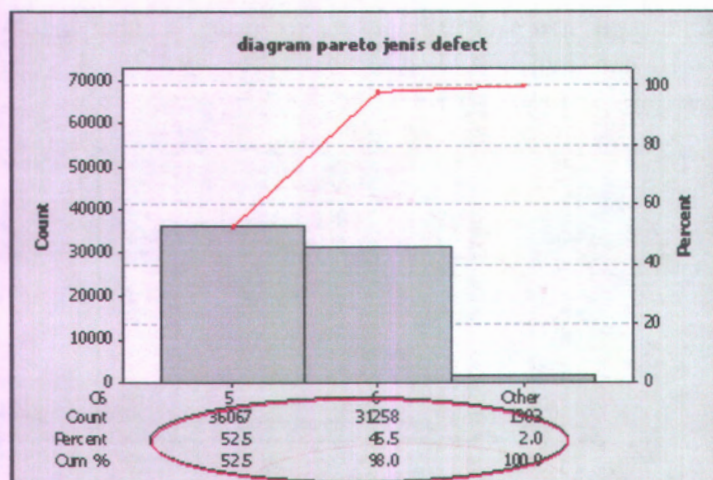
dapat ditunjukkan dengan diagram pareto pada Gambar 4.9, Gambar 4.10, dan Gambar 4.11 seperti berikut :



Gambar 4. 9 Diagram Pareto jenis *defect* Bulan januari 2007

Jenis *defect* untuk produksi garam 250 gram pada unit 2 bulan januari 2007 dapat dilihat bahwa terdapat 4 jenis *defect* yang sering terjadi yaitu pembungkus bocor sebanyak 21487 produk, ketidaktepatan isi sebanyak 12639 produk, ketidaktepatan kadar yodium sebanyak 506 produk dan ketidaktepatan kadar air sebanyak 379 produk. Sehingga CTQ (Critical to Quality) produk garam 250 gram unit 2 pada bulan januari 2007 terdiri dari 4 yaitu:

- ❖ Pembungkus bocor
- ❖ Ketidaktepatan isi
- ❖ Ketidaktepatan kadar yodium
- ❖ Ketidaktepatan kadar air

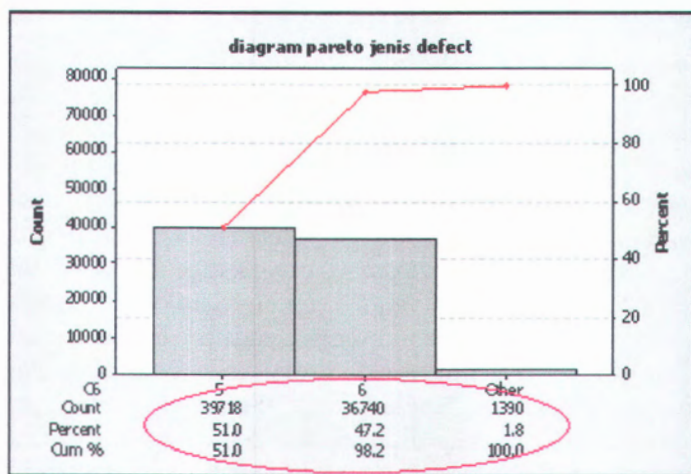


Gambar 4. 10 Diagram Pareto jenis *defect* Bulan februari 2007

Jenis *defect* untuk produksi garam 250 gram pada unit 2 bulan januari 2007 dapat dilihat bahwa terdapat 4 jenis *defect* yang sering terjadi yaitu ketidaktepatan isi sebanyak 36067 produk, pembungkus bocor sebanyak 31258 produk, ketidaktepatan kadar yodium sebanyak 481 produk dan ketidaktepatan kadar air sebanyak 240 produk. Sehingga CTQ (Critical to Quality) produk garam 250 gram unit 2 pada bulan januari 2007 terdiri dari 4 yaitu:

- ❖ Ketidaktepatan isi
- ❖ Pembungkus bocor
- ❖ Ketidaktepatan kadar yodium
- ❖ Ketidaktepatan kadar air





Gambar 4. 11 Diagram Pareto jenis *defect* Bulan maret 2007

Jenis *defect* untuk produksi garam 250 gram pada unit 2 bulan januari 2007 dapat dilihat bahwa terdapat 4 jenis *defect* yang sering terjadi yaitu ketidaktepatan isi sebanyak 36067 produk, pembungkus bocor sebanyak 31258 produk, ketidaktepatan kadar yodium sebanyak 481 produk dan ketidaktepatan kadar air sebanyak 240 produk. Sehingga CTQ (Critical to Quality) produk garam 250 gram unit 2 pada bulan januari 2007 terdiri dari 4 yaitu:

- ❖ Ketidaktepatan isi
- ❖ Pembungkus bocor
- ❖ Ketidaktepatan kadar yodium
- ❖ Ketidaktepatan kadar air

Keterangan :

- 1 : ketidaktepatan kadar yodium
- 2 : ketidaktepatan kadar air
- 3 : kehalusan
- 4 : kotor
- 5 : ketidaktepatan isi
- 6 : pembungkus bocor

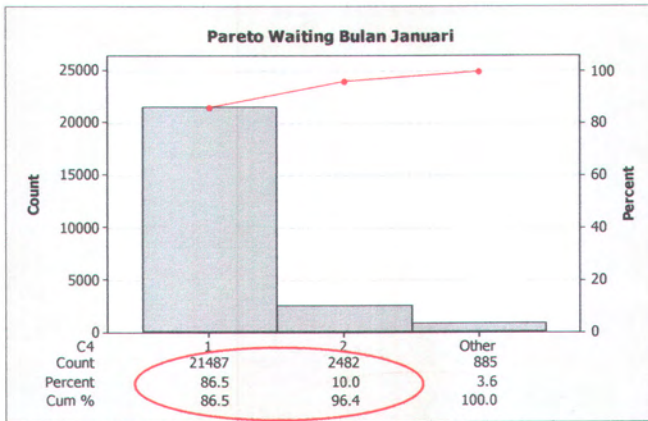
#### 4.2.2.2 *Waiting*

*Waiting* merupakan salah satu jenis pemborosan yang terjadi apabila terjadi periode tunggu diantara proses produksi yang lama sehingga menyebabkan mesin atau operator menganggur (*idle*). Kondisi ideal adalah tidak ada periode tunggu sehingga proses produksi bisa berlangsung lebih cepat dan proses selanjutnya tidak menunggu. Dimana *waste* ini ada beberapa jenis yang terjadi pada proses produksi garam 250 gram unit 2 PT. Susanti Megah yaitu keterlambatan pada proses pengemasan, adanya pergantian air bersih pada proses pencucian dan terjadinya *rework* khususnya pada saat ketidaktepatan komposisi kadar yodium dan kadar air. Sehingga *Critical to Quality* proses produksi yang disebabkan oleh *waste waiting* ini adalah ke tiga jenis di atas. dimana berdasarkan data yang diperoleh pada bulan januari hingga maret 2007 seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.11 seperti berikut:

Tabel 4.11 jumlah kegagalan disebabkan jenis *waste waiting*

Bulan	Jenis <i>Waiting</i>		
	Keterlambatan Pengemasan	Pergantian air bersih	Rework
January	21487	2482	885
February	31258	1241	721
Maret	36740	2482	794

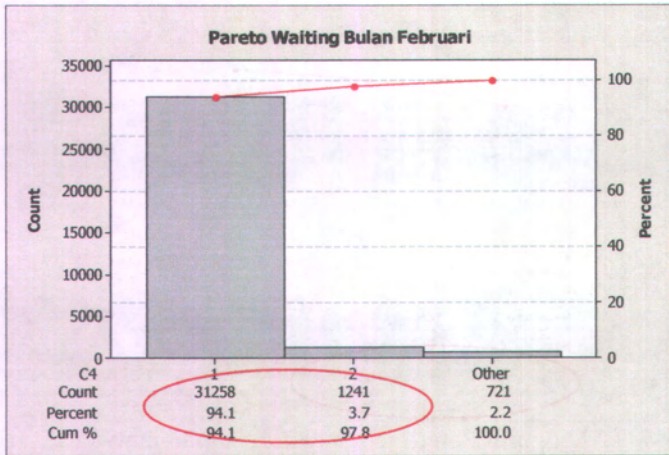
Sehingga *Critical to Quality* proses produksi garam 250 gram unit 2 yang disebabkan oleh *waste waiting* dapat diketahui dengan melihat data jumlah jenis *waiting* bulan januari sampai dengan maret 2007. Maka *Critical to Quality* untuk *waste waiting* dapat ditunjukkan dengan diagram pareto pada Gambar 4.12, Gambar 4.13, dan Gambar 4.14 seperti berikut :



Gambar 4. 12 Diagram Pareto jenis *waiting* Bulan January 2007

Jenis *waiting* pada proses produksi garam 250 gram pada unit 2 bulan January 2007 dapat dilihat bahwa terdapat 3 jenis *waiting* yang sering terjadi yaitu keterlambatan proses pengemasan yaitu sebanyak 21487 produk dan berkurangnya produksi karena pergantian air bersih yaitu sebanyak 2484 produk. Sehingga CTQ (Critical to Quality) produk garam 250 gram unit 2 pada bulan January 2007 terdiri dari 2 yaitu:

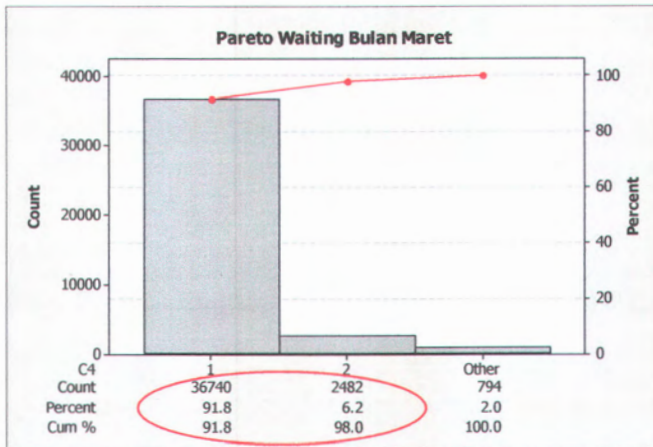
- ❖ Keterlambatan proses pengemasan
- ❖ Pergantian air bersih



Gambar 4. 13 Diagram Pareto jenis *waiting* Bulan february 2007

Jenis *waiting* pada proses produksi garam 250 gram pada unit 2 bulan januari 2007 dapat dilihat bahwa terdapat 2 jenis *waiting* yang sering terjadi yaitu keterlambatan proses pengemasan yaitu sebanyak 31258 produk dan berkurangnya produksi karena pergantian air bersih yaitu sebanyak 3243 produk. Sehingga CTQ (Critical to Quality) produk garam 250 gram unit 2 pada bulan february 2007 terdiri dari 2 yaitu:

- ❖ Keterlambatan proses pengemasan
- ❖ Pergantian air bersih



Gambar 4.14 Diagram pareto jenis *waiting* bulan maret 2007

Jenis *waiting* pada proses produksi garam 250 gram pada unit 2 bulan maret 2007 dapat dilihat bahwa terdapat 2 jenis *waiting* yang sering terjadi yaitu keterlambatan proses pengemasan yaitu sebanyak 36740 produk dan berkurangnya produksi karena pergantian air bersih yaitu sebanyak 2484 produk. Sehingga CTQ (Critical to Quality) produk garam 250 gram unit 2 pada bulan maret 2007 terdiri dari 2 yaitu:

- ❖ Keterlambatan proses pengemasan
- ❖ Pergantian air bersih

Keterangan :

- 1 : keterlambatan proses pengemasan
- 2 : pergantian air bersih
- 3 : *rework*

#### 4.2.2.3 *Unnecesarry inventory*

*Unnecesarry inventory* merupakan salah satu jenis pemborosan yang terjadi apabila terdapat kelebihan *inventory* atau kelebihan produk pada gudang yang dapat mengakibatkan biaya lebih besar, produk bisa terjadi penyusutan yang

mengakibatkan biaya tambahan. Kondisi ideal adalah jumlah produk pada gudang sama banyaknya target perusahaan dalam menetapkan jumlah *inventory* pada gudang. Dari data yang diperoleh pada bulan januari hingga maret 2007 seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.12 seperti berikut:

Tabel 4.12 jumlah kelebihan *inventory* tahun 2007

Jumlah <i>Over inventory</i> per bulan					
Bulan	Jumlah Produksi	Demand	Jumlah inventory	<i>Safety stock</i>	<i>Over inventory</i>
Januari	1263947	1143947	120000	100000	20000
Februari	1202247	1034247	168000	100000	68000
Maret	992960	838960	154000	100000	54000

#### 4.2.2.4 *Over productions*

*Over productions* merupakan salah satu jenis pemborosan yang terjadi apabila terdapat kelebihan produksi yang tidak seimbang dengan permintaan yang terjadi. Dalam hal ini PT. Susanti megah untuk proses produksi garam 250 gram pada unit 2 disinyalir terlalu banyak melakukan produksi dengan tidak diimbangi oleh permintaan yang besar, sehingga terjadi produk garam yang tersisa. Kondisi ideal adalah jumlah produk yang dihasilkan sama banyaknya permintaan konsumen akan produk garam, sehingga tidak ada produk garam yang tersisa. Dari data yang diperoleh pada bulan januari hingga maret 2007 seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.13 seperti berikut:

Tabel 4.13 jumlah produksi garam yang tersisa akibat *over production* tahun 2007

Jumlah <i>Over inventory</i> per bulan			
Bulan	Jumlah Produksi	Demand	<i>Over produksi</i>
Januari	1263947	1143947	120000
Februari	1202247	1034247	168000
Maret	992960	838960	154000

### 4.2.3 Pengukuran Kapabilitas Proses produksi garam

Berdasarkan CTQ (*Critical to Quality*) yang telah diidentifikasi sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah pengukuran kapabilitas proses berdasarkan CTQ pada ke empat *waste* yang terjadi. Berikut adalah pengukuran kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ (*Critical to Quality*) untuk setiap *waste* :

#### 4.2.3.1 Defect

Kapabilitas proses untuk proses produksi garam 250 pada unit 2 berdasarkan CTQ produk *defect* yang dapat dilakukan perhitungan berdasarkan data jumlah *defect* untuk setiap jenis *defect* yang terjadi pada PT. Susanti Megah selama bulan january hingga maret 2007. Berdasarkan data *defect* tersebut, maka dapat dihitung kapabilitas proses produksi yang diakibatkan terjadinya *defect* yang cenderung menurun dari bulan january hingga maret 2007. Berikut merupakan perhitungan kapabilitas proses produksi garam 250 gram pada unit 2 berdasarkan CTQ produk *defect* pada bulan january hingga maret 2007 :



Tabel 4.14 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan January  
Berdasarkan CTQ Defect

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah Produksi garam yang di inspeksi?		1299780
3	Berapa jumlah produk garam yang defect?		35832.888
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.027568435
5	Banyaknya CTQ potensial		4
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.006892109
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	6892.108718
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		4

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan january 2007 adalah 4 *sigma*.





Tabel 4.15 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan February Berdasarkan CTQ Defect

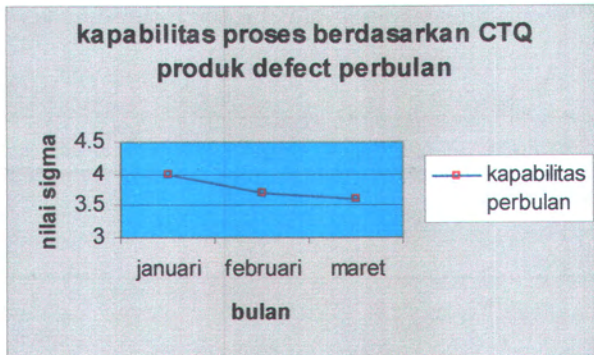
Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah Produksi garam yang di inspeksi ?		1270955
3	Berapa jumlah produk garam yang defect?		68708.397
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.054060446
5	Banyaknya CTQ potensial		4
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.013515111
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	13515.11138
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		3.7

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan february 2007 adalah 3.7 *sigma*.

Tabel 4.16 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan Maret  
Berdasarkan CTQ *Defect*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah Produksi garam yang di inspeksi ?		1070808
3	Berapa jumlah produk garam yang <i>defect</i> ?		77848.064
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.072700297
5	Banyaknya CTQ potensial		4
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.018175074
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	18175.07418
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		3.6

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan maret 2007 adalah 3.6 *sigma*. Terlihat pada perhitungan kapabilitas proses untuk proses produksi garam 250 gram pada unit 2 berdasarkan CTQ *defect* mengalami penurunan untuk 3 bulan terakhir seperti pada Gambar 4.17 berikut ini :



Gambar 4.15 Kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ *defect*

#### 4.2.3.2 *Waiting*

Kapabilitas proses untuk proses produksi garam 250 pada unit 2 berdasarkan CTQ produk *waiting* yang dapat dilakukan perhitungan berdasarkan data jumlah *defect* untuk setiap jenis *waiting* yang terjadi pada PT. Susanti Megah selama bulan januari hingga maret 2007. Berdasarkan data jenis *waiting* tersebut, maka dapat dihitung kapabilitas proses produksi yang diakibatkan terjadinya *waiting* yang cenderung menurun dari bulan januari hingga maret 2007. Berikut merupakan perhitungan kapabilitas proses produksi garam 250 gram pada unit 2 berdasarkan CTQ produk *waiting* pada bulan januari hingga maret 2007 :

Tabel 4.17 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan January  
Berdasarkan CTQ *waiting*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah produksi garam sebenarnya ?		1288801
3	Berapa jumlah produksi yang hilang akibat terjadinya <i>waiting</i> ?		24854
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.019284598
5	Banyaknya CTQ potensial		3
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.006428199
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	6428.199338
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		4

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan January 2007 adalah 4 *sigma*.

Tabel 4.18 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan February Berdasarkan CTQ *waiting*

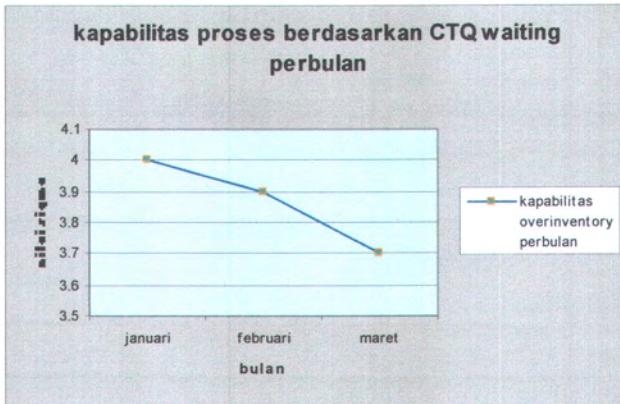
Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah produksi garam sebenarnya ?		1235467
3	Berapa jumlah produksi akibat terjadinya <i>waiting</i> ?		33221
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.026889418
5	Banyaknya CTQ potensial		3
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.008963139
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	8963.139307
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		3.9

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan february 2007 adalah 3.9 *sigma*.

Tabel 4.19 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan Maret  
Berdasarkan CTQ *waiting*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah produksi garam sebenarnya ?		1032976
3	Berapa jumlah produksi akibat terjadinya <i>waiting</i> ?		40016
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.038738562
5	Banyaknya CTQ potensial		3
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.012912854
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	12912.85384
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		3.7

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan maret 2007 adalah 3.8 *sigma*. Terlihat pada perhitungan kapabilitas proses untuk proses produksi garam 250 gram pada unit 2 berdasarkan CTQ *waiting* mengalami penurunan untuk 3 bulan terakhir seperti pada Gambar 4.18 berikut ini :



Gambar 4.16 Kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ *waiting*

#### 4.2.3.3 *Unnecesarry inventory*

Kapabilitas proses untuk proses produksi garam 250 pada unit 2 berdasarkan CTQ produk *unnecesarry inventory* yang dapat dilakukan perhitungan berdasarkan data jumlah kelebihan *inventory* yang terjadi pada PT. Susanti Megah selama bulan *january* hingga *maret* 2007. Berdasarkan data jumlah kelebihan *inventory* tersebut, maka dapat dihitung kapabilitas proses produksi yang diakibatkan terjadinya *unnecesarry inventory* yang cenderung menurun dari bulan *january* hingga *maret* 2007. Berikut merupakan perhitungan kapabilitas proses produksi garam 250 gram pada unit 2 berdasarkan CTQ produk *unnecesarry inventory* pada bulan *january* hingga *maret* 2007 :

Tabel 4.20 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan January Berdasarkan CTQ *unnecesarry inventory*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah Standart inventory ( <i>safety stock</i> ) ?		100000
3	Berapa jumlah over inventory?		20000
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.2
5	Banyaknya CTQ potensial		1
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.2
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	200000
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		2.3

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan january 2007 adalah 2.3 *sigma*.



Tabel 4.21 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan February Berdasarkan CTQ *unnecessary inventory*

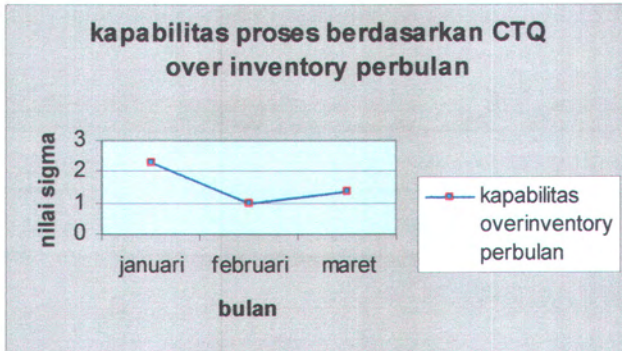
Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah Standart inventory ( <i>safety stock</i> ) ?		100000
3	Berapa jumlah over inventory?		68000
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.68
5	Banyaknya CTQ potensial		1
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.68
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	680000
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		1

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan february 2007 adalah 1 *sigma*.

Tabel 4.22 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan Maret Berdasarkan CTQ *unnecesarry inventory*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah Standart inventory ( <i>safety stock</i> ) ?		100000
3	Berapa jumlah over inventory?		54000
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.54
5	Banyaknya CTQ potensial		1
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.54
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	540000
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		1.4

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan maret 2007 adalah 1.4 *sigma*. Terlihat pada perhitungan kapabilitas proses untuk proses produksi garam 250 gram pada unit 2 berdasarkan CTQ *unnecesarry inventory* mengalami penurunan untuk 3 bulan terakhir seperti pada Gambar 4.18 berikut ini :



Gambar 4.17 Kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ *unnecesarry inventory*

#### 4.2.3.4 *Over productions*

Kapabilitas proses untuk proses produksi garam 250 pada unit 2 berdasarkan CTQ produk *over productions* yang dapat dilakukan perhitungan berdasarkan data jumlah produksi yang berlebih akibat dari proses produksi yang berlebihan tanpa diimbangi oleh permintaan akan produk, akibatnya produk garam banyak yang tersisa pada gudang PT. Susanti Megah selama bulan january hingga maret 2007. Berdasarkan data jumlah produk garam yang berlebih, maka dapat dihitung kapabilitas proses produksi yang diakibatkan terjadinya *over productions* yang cenderung menurun dari bulan january hingga maret 2007. Berikut merupakan perhitungan kapabilitas proses produksi garam 250 gram pada unit 2 berdasarkan CTQ produk *over productions* pada bulan january hingga maret 2007 :

Tabel 4.23 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan January Berdasarkan CTQ over productions

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah <i>demand</i> ?		1143946.7
3	Berapa jumlah kelebihan produksi?		120000
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.104899995
5	Banyaknya CTQ potensial		1
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.104899995
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	104899.9953
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		2.8

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan january 2007 adalah 2.8 *sigma*.

Tabel 4.24 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan February Berdasarkan CTQ *over productions*

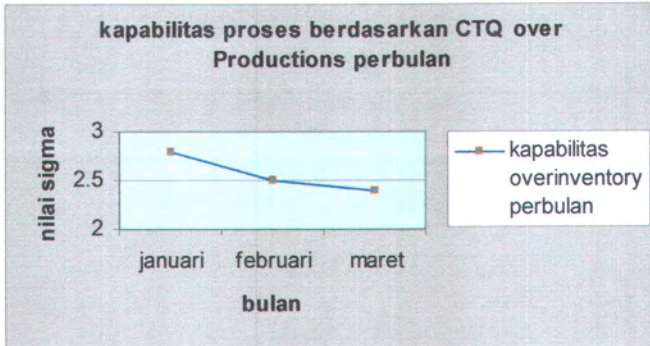
Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah <i>demand</i> ?		1034246.7
3	Berapa jumlah kelebihan produksi?		168000
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.162437072
5	Banyaknya CTQ potensial		1
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.162437072
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	162437.0717
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		2.5

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan february 2007 adalah 2.5 *sigma*.

Tabel 4.25 Perhitungan Kapabilitas Proses Bulan Maret  
Berdasarkan CTQ *over productions*

Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil
1	Proses apa yang ingin diketahui?		Produk Garam
2	Berapa jumlah <i>demand</i> ?		838960.0
3	Berapa jumlah kelebihan produksi?		154000
4	Tingkat kegagalan berdasar langkah 3	Langkah 3/langkah 2	0.183560599
5	Banyaknya CTQ potensial		1
6	Peluang tingkat kegagalan per karakteristik CTQ	Langkah 4/langkah 5	0.183560599
7	Kemungkinan gagal per sejuta kemungkinan	Langkah 6 * 1000000	183560.5988
8	Konversi DPMO ke nilai sigma		2.4

Jadi, kapabilitas proses produksi garam 250 gram unit 2 bulan maret 2007 adalah 2.4 *sigma*. Terlihat pada perhitungan kapabilitas proses untuk proses produksi garam 250 gram pada unit 2 berdasarkan CTQ *over production* mengalami penurunan untuk 3 bulan terakhir seperti pada Gambar 4.18 berikut ini :



Gambar 4.18 Kapabilitas Proses produksi berdasarkan CTQ *over production*

#### 4.2.4 Penilaian SOD (*severity, occurrence dan detection*) pada FMEA

Setelah memperoleh hasil kapabilitas proses diatas, maka langkah selanjutnya adalah memasukkan nilai SOD (*severity, occurrence dan detection*) pada FMEA. Dimana pengisian SOD ini berdasarkan masukan dari para ahli di bidang proses produksi garam di PT. Susanti Megah serta perhitungan yang telah dilakukan tetapi tetap melihat parameter skala SOD yang telah sesuai dengan *waste* yang menjadi fokus untuk dilakukannya *improvement*. Adapun definisi yang telah dibuat sesuai dengan *waste* yang terjadi dan perhitungan atau memasukkan nilai *severity, occurrence dan detection* sebagai berikut :

##### 4.2.4.1 Severity

Nilai *severity* diperoleh melalui penilaian dari pihak perusahaan terhadap dampak dan gangguan yang ditimbulkan dari potensi kegagalan bila terjadi pada proses produksi berdasarkan penilaian yang diberikan oleh pihak perusahaan, kemudian disesuaikan dengan parameter *severity* untuk tiap *waste* pada tabel 4.26 sampai tabel 4.28. Hasil penilaian *severity* dapat di lihat pada lampiran.

Tabel 4.26 Parameter Nilai Rating *Severity* untuk *waste defect*

Effect	Severity of effect for FMEA	Rating
Tidak ada	Bentuk kegagalan tidak memiliki pengaruh	1
Sangat minor	Gangguan minor pada lini produksi	2
	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	
	Pelanggan yang jeli menyadari defect tersebut	
Minor	Gangguan minor pada lini produksi	3
	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	
	Sebagian pelanggan menyadari defect tersebut	
Sangat rendah	Gangguan minor pada lini produksi	4
	Spesifikasi produk tidak sesuai tetapi diterima	
	Pelanggan secara umum menyadari defect tersebut	
Rendah	Gangguan minor pada lini produksi	5
	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi proses berikutnya	
	Produk dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	



Sedang	Gangguan minor pada lini produksi	6
	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 1-2 proses berikutnya	
	Produk dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
Tinggi	Gangguan minor pada lini produksi	7
	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 2-3 proses berikutnya	
	Produk dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
Sangat tinggi	Gangguan major pada lini produksi	8
	Defect tidak mempengaruhi defect atau mempengaruhi 4-5 proses berikutnya	
	Produk dapat beroperasi, tetapi dengan performansi yang berkurang	
Berbahaya dengan peringatan	Dapat membahayakan operator	9
	Kegagalan langsung menjadi waste	
	Kegagalan akan terjadi dengan didahului peringatan	
Berbahaya tanpa adanya peringatan	Dapat membahayakan operator	10
	Kegagalan langsung menjadi waste	
	Kegagalan akan terjadi tanpa adanya peringatan terlebih dahulu	

Tabel 4.27 Parameter Nilai Rating *Severity* untuk *waste waiting*

Effect	Severity of effect for FMEA	Rating
Tidak ada	Tidak terjadi <i>waiting</i>	1
Sangat minor	Hampir tidak terjadi keterlambatan ( <i>waiting</i> ), sehingga tidak menimbulkan gangguan minor pada lini produksi	2
Minor	Terjadi keterlambatan yang cukup kecil ( <i>waiting</i> ), sehingga tidak menimbulkan gangguan	3
Sangat rendah	Terjadi keterlambatan yang kecil ( <i>waiting</i> ), tetapi masih dalam toleransi perusahaan,	4
Rendah	Terjadi keterlambatan ( <i>waiting</i> ), tetapi masih dalam toleransi perusahaan, sehingga	5
Sedang	Terjadi keterlambatan sedang ( <i>waiting</i> ), sehingga menimbulkan gangguan pada proses selanjutnya	6
Tinggi	Terjadi keterlambatan cukup tinggi ( <i>waiting</i> ), sehingga menimbulkan gangguan pada 2-3	7
Sangat tinggi	Terjadi keterlambatan tinggi ( <i>waiting</i> ), sehingga menimbulkan gangguan pada 4-5 proses selanjutnya	8
Berbahaya dengan peringatan	Terjadi keterlambatan yang sangat tinggi ( <i>waiting</i> ), sehingga menimbulkan gangguan major pada lini produksi atau mengganggu sebagian besar proses produksi	9
Berbahaya tanpa adanya peringatan	Proses produksi tidak dapat beroperasi	10

Tabel 4.28 Parameter Nilai Rating *Severity* untuk *waste over production* dan *unnecessary inventory*

Effect	Severity of effect for FMEA	Rating
Tidak ada	Sama sekali tidak terjadi inventory ( <i>zero inventory</i> )	1
Sangat minor	Terdapat inventory, tetapi sangat kecil sekali sehingga tidak terdapat penyusutan produk	2
Minor	Terjadi penyusutan produk tetapi sangat kecil sekali (<5% penyusutan), dan hanya sebagian kecil produk saja yang disimpan	3
Sangat rendah	Sebagian kecil produk yang disimpan mengalami penyusutan (<15% penyusutan), tetapi	4
Rendah	Setengah dari produk yang disimpan mengalami penyusutan, tetapi masih dapat digunakan	5
Sedang	Sebagian kecil produk yang disimpan mengalami penyusutan (<40% penyusutan), produk menjadi kualitas no 3	6
Tinggi	Beberapa produk yang disimpan mengalami penyusutan, produk menjadi kualitas no 3	7
Sangat tinggi	Sebagian besar produk yang disimpan mengalami penyusutan, produk menjadi kualitas no 3	8
Berbahaya	Sebagian besar produk rusak dan tak dapat digunakan karena lama tersimpan	9
Sangat Berbahaya	Seluruh produk rusak dan tak dapat digunakan karena lama tersimpan	10

#### 4.2.4.2. Occurrence

Nilai *occurrence* diperoleh melalui perbandingan jumlah *defect* dengan jumlah *output* produksi yang terjadi pada masing-masing fungsi proses. Penilaian tersebut hanya untuk *waste defect* yang bersifat kuantitatif berdasarkan data historis dari pihak perusahaan. Adapun data jumlah penyebab kegagalan yang akan dihitung nilai *occurrence*. Tabel 4.29 menggambarkan perhitungan jumlah penyebab kegagalan yang terjadi.

Tabel 4.29. Jumlah Penyebab terjadinya *Defect*

Penyebab jenis defect	Jumlah	Jumlah produksi	Perbandingan
Temperatur untuk melekatnya plastik tidak sesuai	20880	1182879	57
Kuningan untuk memotong kotor	2983	1182879	397
Kecepatan memotong tidak tepat	4474	1182879	264
Garam tolk sesuai ukuran (terlalu halus atau terlalu kasar)	1491	1182879	793
Volume pembungkus yang berbeda	29475	1182526	40
Kadar yodium tidak merata	222	1153545	5186
Garam tolk sesuai ukuran (terlalu halus atau terlalu kasar)	74	1153545	15557
Komposisi kadar yodium tidak tepat	173	1153546	6667
Suhu yang tidak tepat	122	1153357	9428
Bahan baku terlalu basah	92	1153357	12570
Komposisi air tidak tepat	61	1153358	18856
Waktu pengeringan yang tidak tepat	31	1153359	37711

Sedangkan untuk *waste waiting*, *unnecessary inventory* dan *over production* berdasarkan penilaian dari para ahli PT. Susanti Megah. Untuk nilai dari perbandingan tersebut kemudian dilakukan perhitungan *possible failure rate* untuk mengetahui kecenderungan dari nilai perbandingan. Nilai dari *possible failure rate* didapatkan dengan menggunakan perhitungan interpolasi. Kemudian nilai dari interpolasi itu disesuaikan dengan parameter pada tabel 4.30 sampai dengan tabel 4.31.

Tabel 4.30 Parameter Nilai Rating *Occurrence* untuk *waste defect* dan *waiting*

Probability of failure	Occurrence	Cpk	Rating
<b>Remote :</b> kegagalan mustahil. Tidak pernah ada kegagalan terjadi dalam proses yang identik	1 in 1.500.000	$\geq 1,67$	1
<b>Sangat rendah :</b> Hanya kegagalan yang terisolasi yang berkaitan dengan proses hampir identik	1 in 150.000	$\geq 1,5$	2
<b>Rendah :</b> Kegagalan yang terisolasi berkaitan proses serupa	1 in 15.000	$\geq 1,33$	3

<b>Sedang :</b>	1 in 2000	$\geq 1,17$	4
Umumnya berkaitan dengan proses terdahulu yang kadang mengalami kegagalan tetapi tidak dalam jumlah	1 in 400	$\geq 1,00$	5
	1 in 80	$\geq 0,83$	6
<b>Tinggi :</b>	1 in 20	$\geq 0,67$	7
Umumnya berkaitan dengan proses terdahulu yang kadang mengalami	1 in 8	$\geq 0,51$	8
	1 in 3	$\geq 0,33$	9
<b>Sangat tinggi :</b>	1 in 2	$< 0,33$	10

Tabel 4.31 Parameter Nilai Rating *Occurrence* untuk *waste unnecessary inventory* dan *over production*

Pobability of failure	Occurrence	Rating
Tidak ada atau mustahil terjadi	Inventory < 0.0001% dari jumlah produksi (Zero Inventory)	1
Sangat minor	Inventory ≤ 0.3% dari jumlah produksi (≤3% dari safety stock)	2
Minor	Inventory ≤ 3% dari jumlah produksi (≤30% dari safety stock)	3
Sangat rendah	Inventory ≤ 5% dari jumlah produksi (≤60% dari safety stock)	4
Rendah	Inventory ≤ 8% dari jumlah produksi (sesuai atau tidak melebihi safety stock)	5
Sedang	Inventory ≤ 10% dari jumlah produksi (≤120% dari safety stock)	6
Tinggi	Inventory ≤ 13% dari jumlah produksi (≤150% dari safety stock)	7
Sangat tinggi	Inventory ≤ 16% dari jumlah produksi (≤180% dari safety stock)	8
Berbahaya	Inventory ≤ 50% dari jumlah produksi (≤580% dari safety stock)	9
Sangat Berbahaya	Inventory > 50% dari jumlah produksi (>580% dari safety stock)	10

Perhitungan nilai *possible failure rate* dengan menggunakan rumus interpolasi sebagai berikut :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Dimana :

y = nilai perbandingan

y1 = nilai *occurrence* batas atas

y2 = nilai *occurrence* batas bawah

x = nilai interpolasi

x1 = nilai *rating* batas atas

x2 = nilai *rating* batas bawah

maka, nilai *occurrence* untuk tiap kegagalan sebagai berikut :

- Temperatur tidak tepat sehingga pembungkus bocor

$$\frac{57 - 20}{80 - 20} = \frac{x - 7}{6 - 7}$$

$$x = 6,39 = 6$$

- Kuningan untuk memotong

$$\frac{397 - 80}{400 - 80} = \frac{x - 6}{5 - 6}$$

$$x = 5,01 = 5$$

Dengan perhitungan yang sama untuk memperoleh nilai interpolasi tiap penyebab terjadinya *defect* dapat di lihat pada lampiran.

#### 4.2.4.3. Detection

Nilai *detection* merupakan kemampuan untuk mendeteksi potensi dari kegagalan yang dapat terjadi pada proses produksi . Nilai tersebut diperoleh melalui pengolahan terhadap data historis sistem pengurangan *defect* sesuai dengan definisi yang telah ditentukan. Dimana pengolahan tersebut dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem pengukuran pada proses produksi. Pengolahan yang dilakukan melalui *measurement system analysis* dengan menggunakan *software* minitab 14. sedangkan untuk *waste waiting, unnecessary inventory* dan *over production* melalui penilaian dari pihak perusahaan yang juga disesuaikan dengan definisi pada tabel 4.32. Dimana data pengolahan data tersebut tertera pada lampiran.



Tabel 4.32 Parameter Nilai Rating *Detection* untuk semua *waste*

Probability of failure	Detection	% R & R	%Repeatability & %Reproducibility	Rank
Hampir tidak mungkin	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	$\geq 80\%$	%repeatability $\geq$ %Reproducibility	10
Sangat jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan	$\geq 80\%$	%repeatability $<$ %Reproducibility	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan	$\geq 60\%$	%repeatability $\geq$ %Reproducibility	8
Sangat rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan sangat rendah	$\geq 60\%$	%repeatability $<$ %Reproducibility	7
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan rendah	$\geq 40\%$	%repeatability $\geq$ %Reproducibility	6
Sedang	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan sedang	$\geq 40\%$	%repeatability $<$ %Reproducibility	5
Agak tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan sedang sampai tinggi	$\geq 20\%$	%repeatability $\geq$ %Reproducibility	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan tinggi	$\geq 20\%$	%repeatability $<$ %Reproducibility	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan sangat tinggi	$< 20\%$	%repeatability $\geq$ %Reproducibility	2
Hampir pasti	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan sedang sampai sangat tinggi	$< 20\%$	%repeatability $<$ %Reproducibility	1

Dimana beberapa parameter ini belum memiliki referensi yang tepat, sehingga dalam pembuatannya berdasarkan referensi yang sudah ada setelah itu didesain menurut kondisi perusahaan yang diamati.

#### **4.2.4.4. Risk Priority Number**

Dari hasil pengolahan yang telah dilakukan untuk mencari nilai *severity*, *occurrence* dan *Detection*. Maka nilai RPN (*risk priority number*) dapat dihasilkan dengan mengalikan Nilai dari *severity* (*S*), *occurrence* (*O*), dan *Detection* (*D*). Dimana nilai tersebut di jadikan patokan pemilihan kegagalan yang perlu untuk dilakukan *improvement*.. Dimana Hasil pengisian nilai SOD dan RPN pada tabel FMEA terdapat pada lampiran.

## BAB V

### ANALISA DAN PENENTUAN USULAN PENINGKATAN KUALITAS

Pada bab ini dilakukan analisa terhadap *waste* dan penyebabnya. Selanjutnya dilakukan penentuan prioritas perbaikan berdasarkan FMEA dan dilakukan *improve* untuk meminimasi *waste*.

#### 5.1 Analyze

Analisa yang dilakukan meliputi analisa penyebab terjadinya *waste* yang paling berpengaruh terhadap proses produksi garam 250 gram pada unit 2 PT. Susanti Megah dan analisa kapabilitas proses produksi saat ini serta analisa perbaikan berdasarkan nilai RPN pada FMEA.

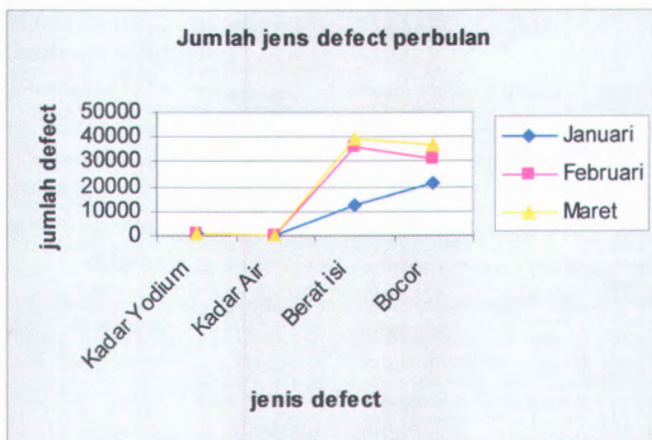
##### 5.1.1 Analisa Waste

Berdasarkan data yang telah di olah, maka langkah selanjutnya adalah analisa. Dimana analisa pertama adalah analisa *waste*, dalam menganalisa *waste* yang terjadi pada produksi garam 250 gram unit 2 PT. Susanti Megah, hendaknya perlu dilakukan definisi tiap *waste* yang terjadi, yang telah ada pada tahap *define*. Pada analisa *waste* ini bertujuan untuk mengetahui *waste* yang paling berpengaruh terhadap proses produksi dilakukan dengan menggunakan metode Borda.

Berdasarkan kuisioner dan hasil pengamatan di lapangan, maka *waste* yang paling berpengaruh terhadap kualitas produk garam 250 gram unit 2 PT. Susanti Megah adalah *defect*, *waiting*, *unnecesarry inventory* serta *over production*. Karena memiliki nilai bobot yang terbesar dari pada *waste* lainnya, dengan nilai bobot 0,243 untuk *defect*, 0,205 untuk *waiting*, 0,197 untuk *unnecesarry inventory* serta 0,134 untuk *over production*. Dari hasil di atas maka dapat diketahui bahwa ke empat *waste* tersebut sering terjadi dan dianggap oleh para ahli di bidang proses produksi PT. Susanti Megah paling berpengaruh terhadap proses produksi garam 250 gram unit 2. sehingga perlu adanya

penanganan lebih lanjut terhadap *waste* tersebut. Dimana *waste* tersebut terdiri dari beberapa jenis kegagalan yang dapat ditunjukkan sebagai berikut :

- a. *Defect* didefinisikan sebagai cacat produk garam 250 gram pada unit 2. Pada tahap *Define* telah diidentifikasi, ternyata *defect* yang terjadi pada produk garam adalah pada produk garam itu sendiri dan pada pembungkusnya. Dimana pada garamnya sendiri yaitu ketidaktepatan kadar yodium, kadar air, warna yang tidak sesuai serta kotor, sedangkan untuk pembungkusnya antara lain bocor dan ketidaktepatan isi atau volumenya. Tetapi setelah dilakukan langkah selanjutnya yaitu tahap *measure* dimana pada tahap ini melakukan penentuan *waste* yang paling berpengaruh dan penentuan *critical to quality*, maka dapat diketahui *defect* yang menjadi fokus utama karena dianggap *defect* yang kritis adalah pembungkus bocor, ketidaktepatan isi, ketidaktepatan kadar yodium serta kadar air. Dimana hal ini beranggapan bahwa dengan menurunkan *defect* tersebut maka *defect* lainnya dapat berkurang juga. Dengan adanya *defect* tersebut dapat menurunkan kualitas produk garam serta mengakibatkan kerugian yang dialami konsumen sehingga bisa jadi konsumen akan berpindah ke produk lainnya. Berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap *measure* ini yaitu jumlah *defect* yang terjadi cenderung meningkat tiap bulannya. Sehingga dapat dinyatakan bahwa *defect* merupakan *waste* yang sering terjadi pada produk garam 250 gram unit 2. Adapun data jumlah *defect* produk garam 250 gram unit 2 selama bulan januari sampai maret 2007 sebagai berikut :

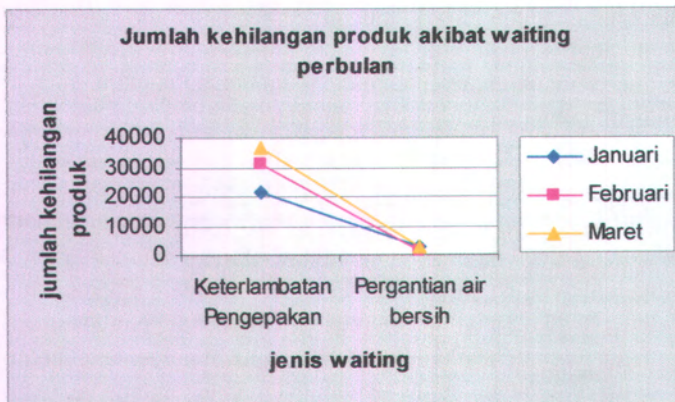


Gambar 5.1 Diagram Jenis Cacat Produk Garam 250 gram

Berdasarkan diagram diatas, maka dapat dilihat bahwa jumlah *defect* pembungkus bocor dan ketidak tepatan volume sangat tinggi. Dimana ke empat jenis *defect* tersebut merupakan jenis cacat yang sangat kritis, hal ini dapat diperoleh dari jumlah *defect* yang terjadi sangat besar. Sehingga perlu suatu *improvement* yang dilakukan untuk menurunkan *defect* tersebut agar kualitas produk meningkat. Ke empat jenis *defect* tersebut mewakili *defect* yang terjadi pada produk garam 250 gram.

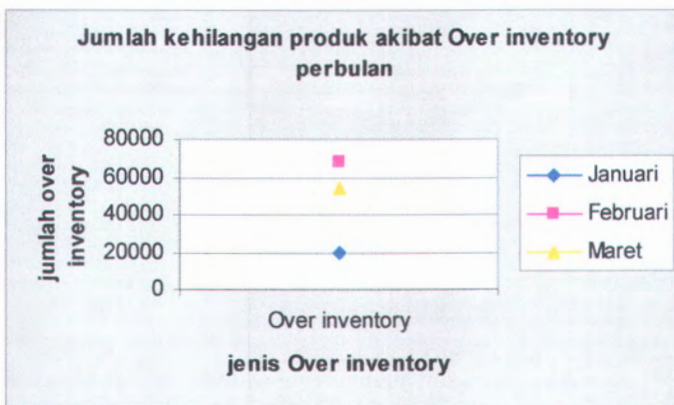
- b. *Waiting* didefinisikan sebagai keterlambatan proses produksi garam 250 gram pada unit 2. Pada tahap *Define* telah diidentifikasi, ternyata *waste waiting* yang terjadi pada produk garam adalah keterlambatan dalam proses pengemasan (baik dalam prosesnya maupun pengiriman produk dari proses sebelumnya yaitu proses pengayakan), adanya pergantian air bersih serta terjadinya *rework*. Tetapi setelah dilakukan langkah selanjutnya yaitu tahap *measure* dimana pada tahap ini melakukan penentuan *waste* yang paling berpengaruh dan penentuan *critical to quality*, maka dapat diketahui *waste waiting* yang menjadi fokus utama

yang menjadi *waste* ini kritis adalah keterlambatan dalam proses pengemasan (baik dalam prosesnya maupun pengiriman produk dari proses sebelumnya yaitu proses pengayakan) dan adanya pergantian air bersih. Kedua jenis *waste waiting* ini termasuk yang kritis, karena jenis *waiting* ini merupakan yang kritis, sehingga keduanya perlu dilakukan perbaikan. Dengan adanya *waiting* tersebut dapat mengakibatkan kehilangan beberapa produksi yang disebabkan berkurangnya waktu proses produksi. Jika terlalu lama tidak dilakukan perbaikan, maka produksi akan berkurang sehingga bisa terjadi *loss sale* (permintaan tidak terpenuhi). Berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap *measure* ini yaitu jumlah kehilangan produksi garam 250 gram pada unit 2 karena *waiting* yang terjadi cenderung meningkat perbulannya. Sehingga dapat dinyatakan bahwa *waiting* juga merupakan *waste* yang sering terjadi pada produk garam 250 gram unit 2. Adapun data rata-rata jumlah kehilangan produk garam akibat terjadinya *waste waiting* ini selama bulan Januari sampai Maret 2007 sebagai berikut :



Gambar 5.2 Diagram Jenis *waiting* Produk Garam 250 gram

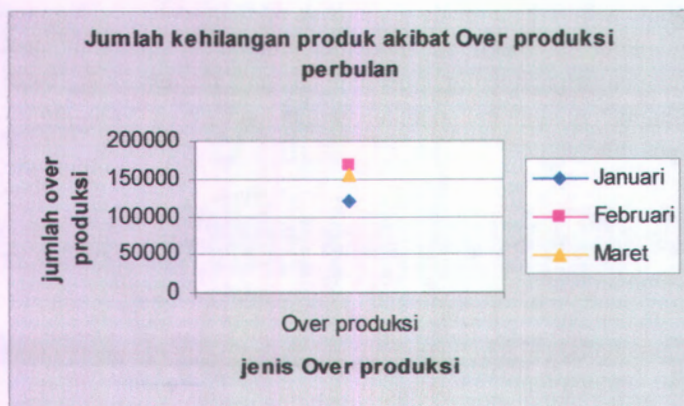
- c. *Unnecesarry inventory* didefinisikan sebagai kelebihan *inventory* pada gudang yang di akibatkan beberapa faktor sebagai contoh permintaan yang tidak sebangkit dengan jumlah produksi. Jika *waste* ini tidak diperbaiki, maka produk yang tersimpan terlalu lama pada gudang menjadi rusak dan tidak dapat di jual, sehingga dapat menimbulkan biaya tambahan. Berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap *measure* ini yaitu jumlah kelebihan *inventory* yang terjadi pada produksi garam 250 gram pada unit 2 karena terdapat peningkatan, sehingga dapat dinyatakan bahwa *unnecesarry inventory* juga merupakan *waste* yang sering terjadi pada produk garam 250 gram unit 2. Adapun data rata-rata jumlah kelebihan *inventory* produk garam selama bulan januari sampai maret 2007 sebagai berikut :



Gambar 5.3 Diagram Jenis *Over Inventory* Produk Garam 250 gram

- d. *Over production* didefinisikan sebagai kelebihan produksi garam, sehingga terjadi penumpukan pada gudang. Hal ini disebabkan oleh beberapa penyebab sebagai contoh produksi yang maksimal dan permintaan yang berkurang. Jika *waste* ini tidak diperbaiki, maka produk yang tersimpan terlalu lama pada gudang menjadi rusak dan tidak dapat di jual, sehingga

dapat menimbulkan biaya tambahan. Berdasarkan data yang telah diperoleh pada tahap *measure* ini yaitu jumlah kelebihan produksi garam 250 gram pada unit 2 karena yang terjadi cenderung meningkat perbulannya, sehingga dapat dinyatakan bahwa *over production* juga merupakan *waste* yang sering terjadi pada produk garam 250 gram unit 2. Adapun data rata-rata jumlah kelebihan *inventory* produk garam selama bulan januari sampai maret 2007 sebagai berikut :



Gambar 5.4 Diagram Jenis Over *Inventory* Produk Garam 250 gram

### 5.1.2. Analisa Kapabilitas proses

Analisa kapabilitas proses untuk kondisi perusahaan saat ini untuk tiap *waste* yang merupakan *waste* kritis. Dimana hal ini untuk mengetahui apakah *waste* tersebut perlu dilakukan *improve* agar dapat meningkatkan *sigma* yang diinginkan. Berikut ini adalah analisa kapabilitas untuk tiap *waste* :

#### a. Defect

Pada tahap *measure* telah dilakukan perhitungan sigma untuk *waste defect*. Dimana hasil yang diperoleh terjadi penurunan sigma untuk tiap bulannya yaitu pada bulan januari sebesar 4 sigma, bulan februari sebesar 3,7 dan bulan maret sebesar 3,6. Dengan nilai sigma tersebut masih dapat dikatakan



PT. Susanti Megah terdapat cukup banyak *defect* yang terjadi dan dengan melihat penurunan yang terus menerus perbulannya maka disinyalir *improve* yang dilakukan PT. Susanti Megah tidak cocok, dimana tetap terjadi *defect* untuk bulan berikutnya dan *defect* tersebut semakin bertambah. Dengan demikian PT. Susanti Megah perlu dilakukan *continus improvement* agar tidak terjadi penurunan sigma melainkan sigma dapat bertambah terus menerus sampai sigma yang diinginkan atau dengan kata lain *defect* menjadi berkurang perbulannya.

b. *Waiting*

Pada tahap *measure* telah dilakukan perhitungan sigma untuk *waste waiting*. Dimana hasil yang diperoleh terjadi penurunan sigma untuk tiap bulannya yaitu pada bulan januari sebesar 4 sigma, bulan february sebesar 3,9 dan bulan maret sebesar 3,7. Dengan nilai sigma tersebut masih dapat dikatakan PT. Susanti Megah banyak terjadi keterlambatan dalam proses produksi garam 250 gram pada unit 2 dan dengan melihat penurunan yang terus menerus perbulannya Hal ini disinyalir *improve* yang dilakukan PT. Susanti Megah tidak cocok. Dengan demikian PT. Susanti Megah perlu dilakukan *continus improvement* agar tidak terjadi penurunan sigma melainkan sigma dapat bertambah terus menerus sampai sigma yang diinginkan dengan kata lain proses produksi dapat berjalan dengan lancar.

c. *Unnecesarry inventory*

Pada tahap *measure* telah dilakukan perhitungan sigma untuk *waste unnecesarry inventory*. Dimana hasil yang diperoleh terjadi penurunan sigma untuk tiap bulannya yaitu pada bulan januari sebesar 2,3 sigma, bulan february sebesar 1 dan bulan maret sebesar 1,4 sigma. Dengan nilai sigma tersebut dapat dikatakan PT. Susanti Megah terlalu banyak produk yang tidak tersisa atau terdapat pada gudang. Hal ini disebabkan karena permintaan yang terlalu kecil sehingga produk masih tersimpan di gudang dan dengan melihat penurunan yang terus menerus perbulannya Hal ini disinyalir *improve* yang dilakukan PT. Susanti Megah tidak cocok. Dengan demikian PT. Susanti Megah

perlu dilakukan *continus improvement* agar tidak terjadi penurunan sigma melainkan sigma dapat bertambah terus menerus sampai sigma yang diinginkan dengan kata lain terjadi apa yang dinamakan *zero defect*.

#### d. *Over production*

Pada tahap *mesure* telah dilakukan perhitungan sigma untuk *waste over production*. Dimana hasil yang diperoleh terjadi penurunan sigma untuk tiap bulannya yaitu pada bulan januari sebesar 2,8 sigma, bulan february sebesar 2,5 dan bulan maret sebesar 2,4 sigma. Dengan nilai sigma tersebut dapat dikatakan PT. Susanti Megah terlalu banyak melakukan kelebihan produksi yang tidak di imbangi pada jumlah permintaan. Hal ini disebabkan karena proses produksi bekerja secara maksimal, dalam artian jumlah produksi mencapai maksimal dengan permintaan yang terlalu kecil sehingga produk banyak tersisa dan masih tersimpan di gudang. Dengan melihat penurunan yang terus menerus perbulannya Hal ini disinyalir *improve* yang dilakukan PT. Susanti Megah tidak cocok. Dengan demikian PT. Susanti Megah perlu dilakukan *continus improvement* agar tidak terjadi penurunan sigma melainkan sigma dapat bertambah terus menerus sampai sigma yang diinginkan dengan kata lain jumlah produksi sama dengan jumlah permintaan.

#### **5.1.3. Analisa Failure Modes and Effect Analysis (FMEA)**

Pada tabel FMEA yang telah dibuat pada tahap *measure* mendapatkan nilai RPN (*risk priority number*) untuk tiap-tiap mode kegagalan. Nilai RPN didapatkan dari perkalian nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*. Dimana nilai-nilai tersebut merupakan hasil dari *brainstroming* dengan para ahli di proses produksi dan menyesuaikannya dengan definisi rating untuk *severity*, *occurrence* dan *detection*. Sedangkan nilai *occurrence* juga memperhatikan hasil dari perhitungan nilai interval dan nilai *detection* juga melihat hasil dari *software* MSA dengan memperhatikan nilai *gage R & R*. Dapat diketahui bahwa nilai RPN terbesar diperoleh dari beberapa *waste* yaitu sebagai berikut

:

### a. Defect

Pada *waste defect* ini terdapat 3 nilai RPN terbesar yaitu ketidaktepatan kadar yodium dengan dua nilai yang sama yaitu 256, sedangkan nilai berikutnya adalah 192 pada pembungkus bocor. Dimana nilai terbesar yang sama yaitu 256 diperoleh karena nilai *severity* (keseriusan) dan nilai *detection* (alat kontrol) yang didapat sangat besar yaitu 8, itu disebabkan karena para ahli merasa bahwasanya ketidaktepatan kadar yodium sangat berbahaya, jika kadar yodium kurang, maka garam dianggap kehilangan fungsi utamanya dan bisa jadi konsumen kekurangan yodium dan mudah terserang penyakit serta dapat menyebabkan kebodohan. Hal ini telah menyimpang dari tujuan PT. Susanti Megah yaitu mencerdaskan bangsa Indonesia. Sedangkan jika kelebihan kadar yodium perusahaan mengeluarkan biaya lebih besar, Sehingga didapatkan nilai *severity* yang besar. Untuk nilai *detection* diperoleh dari hasil *software* MSA, hal ini menggambarkan bahwa pada PT. Susanti Megah belum mempunyai alat kontrol yang dapat mendeteksi terjadinya *defect* tersebut, sehingga sering terjadi ketidaktepatan kadar yodium. Sedangkan nilai *occurrence* tidak terlalu besar, yang didapatkan dari menghitung jumlah *defect*, dimana jumlah *defect* yang ditimbulkan dianggap sedang (tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit). Penyebab terjadinya *defect* ini ada dua yaitu disebabkan air yodium yang diberikan tidak merata dan komposisi kadar yodium yang tidak tepat. Kedua penyebab ini memiliki nilai *occurrence* sama karena jumlah *defect* yang ditimbulkan hampir sama.

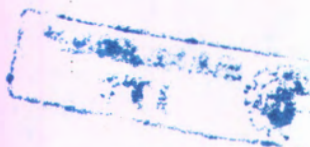
Sedangkan untuk nilai RPN 192 diperoleh pada pembungkus bocor, hal ini diakibatkan nilai *detection* dan nilai *occurrence* yang dianggap cukup besar. Nilai tersebut diperoleh karena tidak terdapat alat kontrol untuk menghindari terjadinya pembungkus bocor, sehingga jumlah terjadinya pembungkus sangat tinggi, sedangkan nilai *occurrence* melihat jumlah pembungkus bocor yang disebabkan karena suhu pemotong plastik pembungkus tidak tepat sangat sering terjadi.

### b. *Waiting*

Pada *waste waiting* ini terdapat nilai RPN yang cukup besar yaitu 210. Nilai ini terjadi pada keterlambatan proses pengemasan yang disebabkan karena sering terjadinya pembungkus bocor sehingga harus dilakukan proses ulang yang mengakibatkan proses pengemasan menjadi lama, penyebab lainnya adalah jarak yang ditempuh dari proses pengayakan dan proses pengemasan cukup jauh, sehingga perlu dilakukan *material handling* secara manual oleh tenaga manusia, yang menyebabkan proses pengemasan menjadi lama karena terjadi *idle time*. Nilai RPN ini diperoleh akibat dari nilai *occurrence* dan *severity* yang besar serta nilai *detection* yang cukup besar pula. Hal ini disebabkan karena para ahli dibagian proses produksi merasa tingkat keseriusan yang diakibatkan keterlambatan proses tersebut dapat menyebabkan proses produksi terganggu karena proses produksi terus berjalan. Karena seringnya terjadi keterlambatan dalam proses pengemasan menyebabkan nilai *occurrence* yang besar pula. Semua ini karena PT. Susanti Megah belum mempunyai cara untuk melakukan perbaikan dalam mengatasi *defect* tersebut. Serta belum adanya alat untuk mendeteksi keterlambatan tersebut.

### c. *Unnecesarry inventory*

Pada *waste unnecesarry inventory* ini terdapat nilai RPN yang cukup besar yaitu 240. Nilai ini terjadi karena jumlah permintaan berkurang dan tidak sebanding dengan jumlah produksi yang dihasilkan PT. Susanti Megah. Nilai RPN ini diperoleh akibat dari nilai *detection* dan *severity* yang besar serta nilai *occurrence* yang cukup besar pula. Hal ini disebabkan karena para ahli dibagian proses produksi merasa belum adanya alat untuk mendeteksi kelebihan *inventory* pada gudang, sehingga tidak dapat melihat dan mencegah jumlah produksi yang berlebih serta kurang tepat dalam *estimasi* jumlah permintaan. Sehingga seringnya terjadi kelebihan produk pada gudang menyebabkan nilai *occurrence* cukup besar. Sedangkan untuk tingkat keseriusan yang ditimbulkan, para ahli merasa bahwa jika terjadi



*unnecesarry inventory* dapat menyebabkan produk mengalami penyusutan dan menjadi produk garam kualitas 2 dan jika hal ini terus menerus maka bisa jadi produk rusak sehingga tidak dapat digunakan atau dijual ke konsumen. Hal ini sangat merugikan pihak PT. Susanti Megah karena menimbulkan biaya yang sangat besar sekali sekaligus membuat konsumen merasa kurang puas terhadap produk ini sehingga loyalitas konsumen menurun.

#### d. *Over production*

Pada *waste over production* ini terdapat nilai RPN yang cukup besar yaitu 144. Nilai ini terjadi karena produksi yang dihasilkan maksimal tetapi jumlah permintaan berkurang. Nilai RPN ini diperoleh akibat dari nilai *detection* dan *severity* yang besar serta nilai *occurrence* yang cukup besar pula. Hal ini disebabkan karena para ahli dibagian proses produksi merasa belum adanya alat untuk mendeteksi jumlah produksi yang tepat, sehingga tidak dapat melihat dan mencegah jumlah produksi yang berlebih serta kurang tepat dalam *estimasi* jumlah permintaan. Sehingga seringnya terjadi kelebihan produk pada gudang menyebabkan nilai *occurrence* cukup besar. Sedangkan untuk tingkat keseriusan yang ditimbulkan, para ahli merasa bahwa jika terjadi *over production* dapat menyebabkan produk berlebih dalam gudang sehingga banyak produk mengalami penyusutan dan menjadi produk garam kualitas 2 dan jika hal ini terus menerus maka bisa jadi produk rusak sehingga tidak dapat digunakan atau dijual ke konsumen. Hal ini sangat merugikan pihak PT. Susanti Megah karena menimbulkan biaya yang sangat besar sekali sekaligus membuat konsumen merasa kurang puas terhadap produk ini sehingga loyalitas konsumen menurun.

#### **5.1.4. Analisa penyebab dengan RCA (*root cause analysis*)**

Pada gambar RCA yang telah dibuat dengan melihat seluruh penyebab dari level penyebab terendah hingga penyebab tertinggi yaitu penyebab utama dengan melakukan pembreakdownan. Dimulai dari level penyebab terendah yaitu ketidakpuasan pelanggan atas produk garam hingga kurangnya *iraining* yang dilakukan untuk para operator. Dengan melihat



nilai RPN terbesar, maka penyebab hal tersebut dapat dilihat dari gambar RCA. Sehingga tiap mode kegagalan yang memiliki nilai RPN terbesar mempunyai penyebab utama sebagai berikut :

#### **5.1.4.1. Ketidaktepatan kadar yodium**

Pada ketidaktepatan kadar yodium terdapat dua nilai RPN terbesar dengan 2 penyebab yang berbeda adalah yodium yang diberikan tidak merata dan komposisi kadar yodium yang tidak tepat. Dengan melihat RCA dapat diketahui bahwa penyebab utama cairan yodium tidak merata adalah kurang maksimalnya mesin pemerataan yodium pada proses yodisasi. Hal ini di sinyalir karena kecepatan memutar dan mencampurkan kadar yodium oleh mesin kurang efektif dan tidak adanya kesesuaian jumlah garam dan cairan yodium yang dimasukkan, karena tidak adanya alat untuk mensetting itu semua pada mesin tersebut. Selain itu penyebab lainnya adalah terdapat kotoran pada pipa yang mengakibatkan jumlah cairan yodium tidak maksimal.

Sedangkan penyebab utama komposisi kadar yodium yang tidak tepat adalah kurang adanya penelitian untuk operator tentang komposisi kadar yodium yang optimal. Sehingga mengakibatkan komposisi kadar yodium selalu tidak tepat atau berubah-ubah.

#### **5.1.4.2. Pembungkus bocor**

Pembungkus bocor memiliki beberapa penyebab yaitu temperatur pemotong plastik pembungkus tidak tepat sehingga bisa terjadi plastik tidak terpotong secara keseluruhan ataupun plastik bocor karena terlalu panas. Dengan melihat gambar RCA yang ada dapat diketahui penyebab utama temperatur pemotong tidak tepat yaitu terlalu lama mesin pengemasan bekerja sehingga temperatur yang dihasilkan tidak stabil serta kurang ahlinya operator untuk mengatur temperatur agar sesuai.

#### **5.1.4.3. Keterlambatan proses pengemasan**

Keterlambatan proses pengemasan juga memiliki nilai RPN yang besar dikarenakan terjadinya pembungkus bocor yang menyebabkan proses pengemasan diulang sehingga waktu proses pengemasan semakin lama serta terlalu jauhnya jarak antara

MAKASAMPAH  
2011

proses pengayakan dan proses pengemasan yang menuntut adanya *material handling* secara manual sehingga memakan waktu yang cukup lama. Dengan melihat RCA dapat diketahui bahwa penyebab utama pembungkus bocor dapat di lihat pada bab 5.1.4.2 pembungkus bocor, sedangkan jauhnya jarak antara proses pengayakan dan proses pengemasan merupakan penyebab utamanya sehingga tidak dapat dilakukan pembreakdownan lagi.

#### **5.1.4.4. Terlalu banyak produk yang tersimpan**

Kelebihan *inventory* pada gudang juga memiliki nilai RPN yang cukup besar dikarenakan jumlah permintaan yang kurang jika dibandingkan jumlah produksi sehingga terjadi penumpukan produk yang mengakibatkan produk mengalami penyusutan atau bisa rusak. Dengan memperhatikan RCA maka dapat diketahui penyebab utama jumlah permintaan yang kurang adalah kurangnya pemasaran yang dilakukan PT. Susanti Megah. Karena pada saat ini pemasaran yang telah dikuasai oleh PT. Susanti Megah meliputi seluruh wilayah Indonesia kecuali Sumatra, sehingga perlu dilakukan perluasan pasar hingga ke Sumatra.

#### **5.1.4.5. Produksi yang berlebih**

Kelebihan produksi yang mengakibatkan produk banyak tersimpan dalam gudang juga memiliki nilai RPN yang cukup besar dikarenakan jumlah permintaan yang kurang jika dibandingkan jumlah produksi sehingga terjadi penumpukan produk yang mengakibatkan produk mengalami penyusutan atau bisa rusak. Dengan memperhatikan RCA maka dapat diketahui penyebab utama jumlah permintaan yang kurang adalah kurangnya pemasaran yang dilakukan PT. Susanti Megah atau sama seperti penyebab *unnecesarry inventory* Karena pada saat ini pemasaran yang telah dikuasai oleh PT. Susanti Megah meliputi seluruh wilayah Indonesia kecuali Sumatra. Sehingga perlu diperluas yaitu hingga wilayah Sumatra.

## **5.2. Improve**

Pada tahap *improve* ini bertujuan untuk melakukan perbaikan pada persoalan yang dianggap kritis atau sebagai kunci dari persoalan proses produksi garam 250 gram pada unit 2 PT. Susanti Megah. Sebelum dilakukannya tahap *improve*, terlebih dahulu perbaikan, sebaiknya di tentukan terlebih dahulu kriteria apa saja yang diinginkan pihak perusahaan.

### 5.2.1. Penentuan kriteria pemilihan

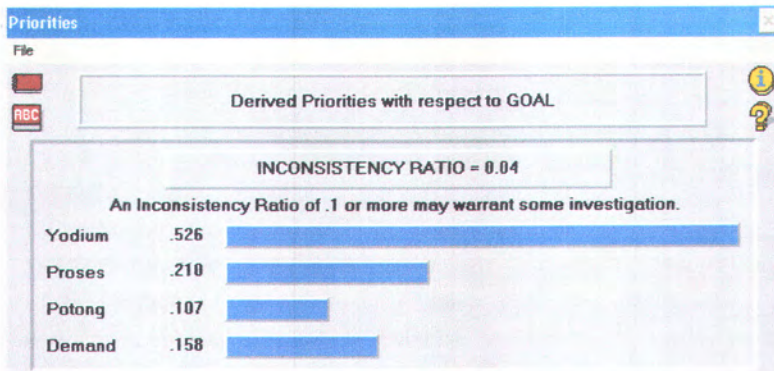
Penentuan kriteria di tujukan untuk mengetahui keinginan internal pihak perusahaan. Kriteria tersebut untuk membedakan performansi tiap alternatif usulan perbaikan, dimana kriteria tersebut mencakup semua jenis perbaikan yang diusulkan. Maka ditetapkan kriteria yang tepat dalam membantu melakukan pemilihan usulan perbaikan yang terbaik sebagai berikut :



Gambar 5.5 Jenis Pemilihan Kriteria

Untuk membedakan tingkat kepentingan tiap kriteria, maka diberikan bobot kriteria menurut tingkat kepentingan berdasarkan masukan dari pihak perusahaan dan diolah dengan *software expert choice*. Maka bobot yang dihasilkan sebagai berikut :





Gambar 5.6 Hasil Pembobotan Kriteria

## **5.2.2. Identifikasi usulan perbaikan**

Setelah dilakukan penentuan kriteria, maka langkah selanjutnya adalah menentukan alternatif perbaikan apa saja yang akan dipilih untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada proses produksi garam 250 gram unit 2 pada PT. Susanti Megah. Untuk melakukan *improvement* harus melihat penyebab utama yang menyebabkan terjadinya beberapa *waste* yang dianggap paling berpengaruh dan paling sering terjadi pada proses produksi 250 gram pada unit 2 PT. Susanti Megah. Adapun *improve* yang bisa dilakukan dan bisa jadi masukan untuk perusahaan dalam mengatasi persoalan

### **5.2.2.1. Ketidaktepatan kadar yodium**

Pada tahap sebelumnya telah diketahui terdapat 2 persoalan yang mengakibatkan ketidaktepatan kadar yodium yaitu cairan yodium tidak merata dan ketidaktepatan komposisi kadar yodium. Dimana kedua penyebab tersebut mempunyai penyebab utama yang diperoleh dari analisa RCA. Penyebab utama dalam tidak meratanya cairan yodium pada bahan baku garam yaitu mesin pada proses yodisasi tidak bekerja secara efektif serta terdapat kotoran dalam pipi saluran yodium. Sehingga *improve* yang mungkin dapat dilakukan adalah mengganti mesin pada proses produksi serta melakukan pengontrolan untuk kebersihan

pipa. Hal ini dimungkinkan dapat mengurangi permasalahan di atas. Diharapkan mesin pengganti dapat bekerja lebih efektif dari mesin yang sebelumnya, sehingga dimungkinkan dapat meratakan cairan yodium pada produk garam. Sedangkan untuk melakukan pengontrolan terhadap kebersihan pipa dimungkinkan agar jumlah cairan yodium yang dimasukkan kedalam mesin dalam jumlah yang tepat. Untuk masalah ketidaktepatan komposisi kadar yodium *improve* yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penelitian untuk mengetahui komposisi kadar yodium yang optimal. Hal ini agar komposisi kadar yodium dapat di *setting* dengan kadar yodium yang optimal sehingga dimungkinkan tidak terjadi kelebihan dan kekurangan dalam kadar yodium.

#### **5.2.2.2. Pembungkus bocor**

Pada tahap sebelumnya telah diketahui terdapat persoalan yang mengakibatkan pembungkus garam menjadi bocor yaitu temperatur pemotong plastik yang tidak tepat. Dimana penyebab tersebut mempunyai penyebab utama yang diperoleh dari analisa RCA adalah terlalu lamanya mesin pengemasan bekerja serta kurang ahlinya operator. Sehingga *improve* mungkin dapat dilakukan adalah melakukan sift pemberhentian pada mesin pengemasan serta melakukan pelatihan untuk operator. Tetapi untuk melakukan pelatihan telah sering dilakukan oleh PT. Susanti Megah, sehingga usulan perbaikan yang mungkin dapat dilakukan hanya melakukan sift pemberhentian mesin pengemasan. Hal ini untuk menstabilkan temperatur mesin pengemasan, karena dengan dilakukan pemberhentian sejenak mesin dapat bekerja lebih efektif seperti pada saat awal dimulainya proses pengemasan. Sehingga memungkinkan mesin tidak mengalami panas yang berlebihan akibat bekerja secara terus menerus.

#### **5.2.2.3. Keterlambatan proses pengemasan**

Pada tahap sebelumnya telah diketahui terdapat persoalan yang mengakibatkan keterlambatan proses pengemasan yaitu terjadinya *rework* akibat terjadi kebocoran pada pembungkusnya

serta jarak yang cukup jauh antara proses pengayakan dan pengemasan. Sehingga *improve* mungkin dapat dilakukan adalah mendekatkan atau menyatukan mesin pengayakan dan mesin pengemasan, sehingga tidak perlu dilakukannya *material handling* untuk pemindahannya karena dengan mendekatkan atau menyatukan kedua mesin tersebut garam dapat langsung berpindah secara otomatis dari proses pengayakan ke proses pengemasan. Hal ini dimungkinkan dapat mempercepat proses produksi, sehingga produksi dapat meningkat. Sedangkan untuk pembungkus bocor, *improve* yang dapat dilakukan sama seperti permasalahan pembungkus bocor pada bab 5.2.3 di atas.

#### **5.2.2.4. Terlalu banyak produk yang tersimpan**

Pada tahap sebelumnya telah diketahui terdapat persoalan yang mengakibatkan terjadinya *unnecessary inventory* yaitu jumlah permintaan produk garam yang rendah, sehingga *improve* yang mungkin dapat dilakukan adalah dengan memperluas pasar yang ada. Ini di tujukan agar pasar yang dapat dikuasai oleh PT. Susanti Megah lebih luas. Sehingga dapat menambah konsumen yang ada maka permintaan akan produk garam 250 gram dapat meningkat. Dengan meningkatnya permintaan, dapat disinyalir jumlah *inventory* dapat berkurang dan bisa jadi tidak terdapat *inventory* (*zero inventory*).

#### **5.2.2.5. Produksi yang berlebih**

Pada tahap sebelumnya telah diketahui terdapat persoalan yang mengakibatkan terjadinya produksi yang berlebih yaitu jumlah permintaan produk garam yang rendah, sehingga *improve* yang mungkin dapat dilakukan sama seperti terlalu banyaknya produk yang tersimpan adalah dengan memperluas pasar yang ada. Ini di tujukkan agar pasar yang dapat dikuasai oleh PT. Susanti Megah lebih luas. Sehingga dapat menambah konsumen yang ada maka permintaan akan produk garam 250 gram dapat meningkat. Dengan meningkatnya permintaan, dapat disinyalir jumlah produksi dapat sebanding dengan jumlah *demand*, sehingga bisa jadi tidak terdapat *inventory* (*zero inventory*).

### **5.2.3. Pemilihan usulan perbaikan**

Setelah diperoleh beberapa *improve* yang mungkin dilakukan, maka usulan perbaikan tersebut bisa dilakukan kombinasi yang mungkin bisa dilakukan. Hal ini ditujukan agar mendapatkan alternatif perbaikan yang terbaik dengan memperhatikan biaya yang dikeluarkan dan performance yang dihasilkan sehingga diperoleh *value* yang terbaik dengan pendekatan manajemen nilai. Maka kombinasi alternatif yang mungkin dapat dilakukan antara lain :

Tabel 5.2 jenis alternatif

No	Alternatif
1	Mengganti mesin pencampuran yodium
2	Melakukan kontrol dalam kebersihan pipa yodium
3	Melakukan penelitian
4	Mendekatkan jarak mesin pengepakan dengan mesin pengayakan
5	Meluaskan pasar
6	Melakukan sift pemberhentian mesin pengepakan

Maka kombinasi yang mungkin bisa dilakukan dikarenakan banyak kombinasi alternatif usulan yang memberikan peningkatan yang tidak *signifikan* dan mengeluarkan biaya yang cukup besar, sehingga kombinasi yang lebih dapat dilakukan sebagai berikut :

Tabel 5.3 Kombinasi Yang Mungkin Dilakukan

No	Kombinasi alternatif
0	Kondisi awal
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	1,2
8	1,3
9	1,4
10	1,5
11	1,6
12	4,6
13	3,4
14	3,6
15	5,6
16	1,3,4
17	1,3,5
18	1,3,6
19	1,4,5,
20	1,4,6
21	1,5,6
22	1,3,4,5
23	1,3,4,6
24	1,4,5,6
25	1,3,4,5,6

Setelah memperoleh kombinasi perbaikan yang mungkin dilakukan, maka dalam menentukan kombinasi perbaikan yang terbaik dapat dilakukan dengan menentukan nilai performansi dan biaya untuk memperoleh *value* serta membandingkan dengan *value* kondisi perusahaan saat ini. Dimana kondisi perusahaan saat ini sedang melakukan strategi melakukan perawatan setiap bulan, mendesain mesin yodisasi dan melakukan pelatihan tiap 2 bulan sekali. Maka kondisi perusahaan saat ini ditentukan performansinya serta biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh *value*. Sehingga usulan perbaikan akan diterima jika *value* yang dihasilkan melebihi *value* kondisi perusahaan saat ini. Performansi dan biaya didapatkan melalui *brainstorming* dengan para ahli di PT. Susanti Megah. Dimana pengolahan performansi

serta biaya yang dikeluarkan dapat dilihat pada lampiran. Setelah dilakukan pengolahan data kuisisioner, maka *value* yang diperoleh untuk masing-masing kombinasi usulan perbaikan sebagai berikut:

Tabel 5.4 Perhitungan *Value*

No	Kombinasi alternatif	Perfomance	Cost	Value
1	1	134.872	2150000	0.909679
2	2	135.826	2150000	1.007073
3	3	135.826	2150000	0.895607
4	4	160.12	2850000	1.056053
5	5	142.432	2150000	0.520604
6	6	138.797	4250000	1.087587
7	1,2	146.685	2150000	0.945789
8	1,3	192.824	3250000	0.833599
9	1,4	206.556	3950000	0.93749
10	1,5	191.132	3250000	0.564304
11	1,6	189.387	5350000	0.886248
12	4,6	180.685	3250000	1.121841
13	3,4	151.305	2150000	0.937893
14	3,6	167.68	2850000	0.966379
15	5,6	172.773	2850000	0.491659
16	1,3,4	131.08	4250000	0.858387
17	1,3,5	212.698	3950000	0.555565
18	1,3,6	210.85	6050000	0.765771
19	1,4,5,	189.749	3950000	0.581198
20	1,4,6	195.057	5350000	1.031199
21	1,5,6	210.237	3250000	0.565713
22	1,3,4,5	189.86	5350000	0.580336
23	1,3,4,6	220.251	6050000	0.869816
24	1,4,5,6	215.53	3950000	0.572596
25	1,3,4,5,6	192.17	5350000	0.60308

Setelah diperoleh hasil di atas maka terdapat 4 kombinasi perbaikan yang terbaik. Dimana kombinasi usulan terbaik 4,6 yaitu mendekatkan mesin pengemasan dengan mesin pengayakan dan melakukan sift pemberhentian mesin pengemasan. Usulan terbaik kedua yaitu mendekatkan mesin pengemasan dengan mesin pengayakan. Usulan terbaik ketiga yaitu kombinasi 1,4,6 yaitu mengganti mesin yodisasi, mendekatkan mesin pengemasan dengan mesin pengayakan dan melakukan sift pemberhentian mesin pengemasan serta usulan terbaik ke empat yaitu melakukan kontrol untuk kebersihan pipa yodium. Lain halnya dengan alternatif lainnya yang tidak diterima bisa jadi diakibatkan performa yang dihasilkan tidak meningkat dalam artian terjadinya *trade off* pada beberapa kriteria, sebagai contoh alternatif kombinasi antara melakukan sift pemberhentian mesin dan melakukan promosi, alternatif ini bisa jadi mengurangi *defect* pembungkus bocor tetapi dapat mengurangi kecepatan proses produksi. Sedangkan penyebab lain ditolaknya alternatif karena peningkatan performa di ikuti oleh biaya yang dikeluarkan terlalu besar, sehingga *value* menjadi rendah.

#### **5.2.4. Kelebihan dan Kelemahan Usulan Perbaikan Terbaik**

Setelah diperoleh usulan terbaik, tidak menutup kemungkinan usulan tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan. Dimana kombinasi *improve* terbaik tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut :

##### **5.2.4.1. Alternatif mendekatkan jarak mesin dan melakukan sift pemberhentian mesin pengemasan**

Kombinasi usulan perbaikan tersebut memiliki *value* yang lebih tinggi daripada *value* kondisi perusahaan saat ini. Hal ini dapat dihasilkan karena alternatif tersebut dapat meningkatkan performa perusahaan, performa perusahaan bisa meningkat dikarenakan kombinasi alternatif tersebut meningkatkan performa pada kriteria kecepatan proses produksi dan ketepatan pemotongan pembungkus, hal ini dapat terjadi sebab kombinasi tersebut sengaja dibuat untuk mengatasi *waste waiting* yaitu

keterlambatan proses produksi serta *waste defect* yaitu terjadinya pembungkus bocor. Meskipun kombinasi alternatif tersebut mengeluarkan biaya tambahan yang besar untuk melakukan pembelian mesin yodisasi yang baru, tetapi peningkatan performansi tersebut dapat menyeimbangi kenaikan biaya yang dikeluarkan, sehingga *value* menjadi meningkat. Dengan kata lain alternatif ini dapat menguntungkan perusahaan. Adapun alternatif tersebut memiliki kelebihan antara lain :

- Tidak memerlukan banyak pekerja
- Mempercepat produksi
- Mengurangi biaya gaji
- Mengurangi kotoran yang menempel pada garam
- Mengurangi berkurangnya garam akibat jatuhnya saat material handling
- Tidak memerlukan ruangan tambahan
- Tidak menimbulkan biaya tambahan (biaya yang timbul akibat strategi baru)
- Dimungkinkan mengurangi *defect* pembungkus bocor

Tetapi alternatif ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- Ditakutkan bisa terjadi kesalahan dalam melakukan sift pemberhentian

#### **5.2.4.2. Alternatif mendekatkan jarak mesin**

Alternatif ini merupakan usulan perbaikan untuk mengatasi *waste waiting* yaitu keterlambatan proses produksi, karena sering terjadi keterlambatan akibat menunggu produk garam di antar ke mesin pengemasan. Sehingga alternatif tersebut meningkatkan performansi pada kriteria kecepatan proses produksi. Peningkatan performa ini juga didukung tidak terdapat biaya tambahan dalam mengimplementasikan strategi ini. Usulan perbaikan tersebut memiliki *value* yang lebih tinggi daripada *value* kondisi perusahaan saat ini. Hal ini dapat dihasilkan karena alternatif tersebut memiliki kelebihan antara lain :

- Tidak memerlukan banyak pekerja
- Mempercepat produksi
- Mengurangi biaya gaji



- Mengurangi kotoran yang menempel pada garam
- Mengurangi berkurangnya garam akibat jatuhnya saat material handling
- Tidak memerlukan ruangan tambahan
- Tidak menimbulkan biaya tambahan (biaya yang timbul akibat strategi baru)

Tetapi alternatif ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- Hanya mempercepat proses produksi tetapi tidak dapat mengurangi *defect*

#### **5.2.4.3. Alternatif mengganti mesin yodisasi, mendekatkan jarak mesin dan melakukan sift pemberhetian mesin pengemasan**

Alternatif ini merupakan kombinasi usulan perbaikan untuk mengatasi *waste waiting* yaitu keterlambatan proses produksi serta *waste defect* yaitu terjadinya pembungkus bocor dan ketidaktepatan kadar yodium. Kombinasi usulan perbaikan tersebut memiliki *value* yang lebih tinggi daripada *value* kondisi perusahaan saat ini karena kombinasi ketiga usulan perbaikan tersebut dapat meningkatkan performa pada 3 kriteria yaitu kecepatan proses produksi, ketepatan pemotongan pembungkus serta ketepatan kadar yodium. Sehingga performansi perusahaan secara keseluruhan menjadi meningkat, meskipun terdapat pengeluaran biaya akibat pembelian mesin yodisasi baru, hal tersebut tidak mempengaruhi *value*, melainkan *value* menjadi meningkat pula. Hal ini dapat dihasilkan karena alternatif tersebut memiliki kelebihan antara lain :

- Pencampuran cairan yodium dengan garam dapat merata
- Proses yodisasi lebih cepat
- Tidak perlu dilakukan inspeksi kadar yodium terlalu sering
- Jumlah cairan yang dibutuhkan tepat (tidak kelebihan dan kekurangan)
- Tidak memerlukan banyak pekerja
- Mempercepat produksi
- Mengurangi biaya gaji

- Mengurangi kotoran yang menempel pada garam
- Mengurangi berkurangnya garam akibat jatuhnya saat material handling
- Tidak memerlukan ruangan tambahan
- Tidak menimbulkan biaya tambahan (biaya yang timbul akibat strategi baru)
- Dimungkinkan mengurangi *defect* pembungkus bocor
- Mesin pengemasan lebih efektif dalam bekerja

Tetapi alternatif ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- Biaya investasi besar
- Perlu penyesuaian kembali untuk mesin yang baru

#### **5.2.4.4. Alternatif melakukan pengontrolan kebersihan pipi yodium**

Alternatif ini merupakan usulan perbaikan untuk mengatasi *waste defect* yaitu ketidaktepatan kadar yodium. Usulan perbaikan tersebut memiliki *value* yang lebih tinggi daripada *value* kondisi perusahaan saat ini. Usulan tersebut merupakan usulan cukup sederhana dan hanya meningkatkan performansi perusahaan sedikit yaitu pada performa ketepatan kadar yodium. Hal ini juga tidak lepas karena tidak terdapat biaya tambahan dalam melakukan usulan perbaikan tersebut. Adapun usulan perbaikan ini memiliki keuntungan atau kelebihan sebagai berikut :

- Tidak membutuhkan biaya
- Cairan yodium yang dialirkan tidak berkurang
- Garam tidak kekurangan kadar yodium

Tetapi alternatif ini juga memiliki beberapa kelemahan yaitu:

- Hanya sebagian kecil mengatasi kekurangan kadar yodium
- Tidak dapat mengatasi *waste* yang lain

### **5.2.5. Penghematan biaya**

Penghematan biaya ini dimaksudkan seberapa besar perusahaan mendapatkan manfaat dari alternatif yang terbaik, dengan melihat penghematan biaya yang terjadi akibat dari tiap *waste*. Dimana untuk alternatif melakukan kontrol kebersihan pipa yodium, alternatif mendekati jarak mesin serta kombinasi alternatif mendekati mesin dan melakukan sift pemberhentian mesin pengemasan terbukti dapat menguntungkan pihak perusahaan karena tidak terdapat biaya tambahan akibat dilakukannya usulan perbaikan tersebut. Melainkan performansi yang dihasilkan dapat meningkat. Lain hal dengan kombinasi terakhir yaitu mengganti mesin yodisasi, mendekati mesin serta melakukan sift pemberhentian mesin pengemasan mempunyai biaya tambahan untuk melakukan alternatif ini sehingga dapat dihitung bahwa perusahaan memperoleh keuntungan sebesar Rp. 3.535.588 dari selisih antara penghematan biaya akibat alternatif ini dengan biaya tambahan yang terjadi untuk mengaplikasikan alternatif tersebut. Hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran.

**Halaman ini sengaja dikosongkan**

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diuraikan beberapa kesimpulan yang bisa ditarik berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran bagi pihak PT Susanti Megah dan penelitian berikutnya.

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan identifikasi *waste* yang terjadi pada proses produksi garam 250 gram pada unit 2 PT. Susanti Megah. Terdapat 8 *waste* yang terjadi di PT. Susanti Megah yaitu *defect*, *waiting*, *over production*, *unnecessary inventory*, *unnecesarry motion*, *excessive transportation*, *inappropriate processing* dan *under utilized people*.
2. Berdasarkan hasil kuisioner identifikasi *waste*, *waste* yang paling sering terjadi pada proses produksi garam 250 gram pada unit 2 PT. Susanti Megah adalah *defect* dengan nilai 0,243, *waiting* dengan nilai 0,205, *unnecessary inventory* dengan nilai 0,197 dan *over production* dengan nilai 0,134.
3. Berdasarkan RCA (*root cause analyze*), penyebab terjadinya masing-masing *waste* adalah :

#### ***Defect* :**

a. Pembungkus bocor disebabkan oleh beberapa penyebab antara lain :

- Temperatur untuk melekatnya plastik tidak sesuai, hal ini juga disebabkan karena mesin pengemasan terlalu lama bekerja sehingga mesin pengepakan tidak stabil.
- Kuningan untuk memotong kotor yang menyebabkan alat pemotong tidak tajam sehingga tidak dapat memotong dengan baik.
- Kecepatan memotong tidak tepat yang menyebabkan ketidaktepatan pemotongan pembungkus.

- Proses penggilingan tidak bekerja dengan baik sehingga ukuran garam tidak sesuai. Hal ini menyebabkan pembungkus bocor akibat garam ada yang masih kasar.

b. Ketidaktepatan kadar yodium disebabkan oleh :

- Mesin yodisasi kurang efektif dan terdapat kotoran pada pipa penyalur cairan yodium menyebabkan cairan yodium tidak merata, sehingga banyak produk garam yang kekurangan dan kelebihan kadar yodium.
- Kurang adanya penelitian tentang komposisi yang optimal untuk kadar yodium, sehingga sering terjadi komposisi yang salah dalam melakukan proses yodisasi. Hal ini juga menyebabkan ketidaktepatan kadar yodium yang dikandung oleh garam.
- Ukuran garam yang tidak sesuai dimana terdapat ukuran yang berbeda disebagian ada yang besar dan ada yang sudah halus yang mengakibatkan kandungan yodium kedua ukuran garam tersebut berbeda.

c. Ketidaktepatan isi pada pembungkus garam disebabkan oleh :

- Volume dari pembungkus tidak sesuai ada yang kecil maupun besar sehingga isi garam tidak sesuai, disatu sisi kebanyakan garam dan di sisi lain kekurangan garam.
- Pembungkus bocor yang menyebabkan beberapa garam yang keluar dari pembungkusnya sehingga terjadi kekurangan garam.
- Ukuran garam yang tidak sesuai dimana terdapat ukuran yang besar dan sebagian lagi ada yang halus yang mengakibatkan isi dari tiap pembungkus berbeda-beda.

d. Ketidaktepatan kadar air disebabkan karena :

- Suhu pemanasan yang tidak tepat, sehingga bisa jadi kekurangan kadar air maupun kelebihan kadar air.

- Waktu pemanasan yang tidak tepat sehingga bisa jadi waktu terlalu lama sehingga kadar air berkurang dan begitu juga sebaliknya.
- Kurang adanya penelitian tentang komposisi yang optimal untuk kadar air, sehingga sering terjadi komposisi yang salah. Hal ini juga menyebabkan ketidaktepatan kadar air yang dikandung oleh garam.
- Bahan baku yang terlalu basah yang menyebabkan kandungan air terlalu banyak.

***Waiting :***

a. Keterlambatan dalam proses pengepakan disebabkan karena :

- Terjadi *defect* pembungkus bocor sehingga perlu dilakukan proses *rework* yang menyebabkan proses produksi menjadi lebih lama.
- Terdapat jarak yang cukup jauh antara mesin pengayakan dan mesin pengemasan sehingga proses produksi lebih lama karena adanya proses *material handling* secara manual.

b. Proses pencucian yang terlalu lama disebabkan karena adanya pergantian air pencuci

***Unnecesarry inventory :***

a. Permintaan yang berkurang menyebabkan banyak produk garam banyak yang tersisa pada gudang. Yang menyebabkan produk banyak yang menyusut sehingga produk menjadi kualitas no 2.

b. Terdapat sisa produk bulan sebelumnya.

***Over production :***

a. Jumlah permintaan yang berkurang dan tidak bisa menyeimbangi jumlah produksi menyebabkan banyak produk garam banyak yang tersisa pada gudang.

4. Berdasarkan perhitungan kapabilitas proses, nilai sigma untuk kondisi perusahaan saat ini untuk tiap *waste* bulan maret 2007 yaitu *defect* dengan nilai sigma 3,6, *waiting*

dengan sigma 3,7, *unnecesarry inventory* dengan nilai sigma 1,4 dan *over production* dengan nilai sigma 2,7. dari hasil tersebut maka keempat *waste* tersebut perlu dilakukan *improvement*.

5. Berdasarkan perhitungan *value*, usulan perbaikan yang dilakukan untuk mereduksi terjadinya semua *waste* yang menjadi fokus utama adalah :
  - Mendekatkan jarak mesin
  - Mengkombinasikan alternatif mendekatkan jarak mesin dan melakukan sift pemberhentian mesin pengemasan
  - Mengkombinasikan alternatif mengganti mesin yodisasi, mendekatkan jarak mesin dan melakukan sift pemberhentian mesin pengemasan
  - Melakukan pengontrolan kebersihan pipi yodium.

## 6.2 Saran

Beberapa saran dan masukan yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian untuk peningkatan kualitas produksi garam ini sebaiknya dilakukan secara berkala.
2. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dibuat suatu penelitian tentang optimasi komposisi kadar yodium yang tepat serta waktu yang tepat dalam penentuan pemberhentian mesin pengemasan, sehingga perhitungan akan lebih signifikan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Gasperz, Vincent. 2007. **Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries**. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gasperz, Vincent. 2002. **Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi Dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP**. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gasperz, Vincent. 2006. **Continuous Cost Reduction Through Lean-Sigma Approach**. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- George, Michael L. 2002. **Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality With Lean Speed**. New York : McGraw-Hill.
- Hines, Peter, and Taylor, David. 2000. "Going Lean". **Proceeding of Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School, UK**.  
<[URL:http://www.cf.ac.uk/carbs/lom/learch/centre/publications](http://www.cf.ac.uk/carbs/lom/learch/centre/publications)>
- Hastuti, Ika Aulia 2006. **Evaluasi dan Perbaikan Proses Produksi dengan Pendekatan Lean Six Sigma (Studi Kasus : PT Pura Barutama Unit Konverta)**. Surabaya : Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Pande, Peter S, Neuman Robert P, and Roland R.Cavanagh. 2002. **The Six Sigma Way :TeamFieldbook, an Implementation Guide for Process Improvement**. McGraw-Hill.
- Pujawan, I Nyoman. 2005. **Supply Chain Management**. Surabaya : Penerbit Guna Widya.
- Risky Amelia. 2006. **Aplikasi Pendekatan Konsep Lean Guna Meminimasi Pemborosan pada Sistem Produksi di Instalasi Pengolahan Air Minum Ngagel III (Studi Kasus : (Perusahaan Daerah Air Minum Surabaya)**.

Surabaya : Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Wulansari, Reni. 2006. **Evaluasi dan Peningkatan Kualitas Sistem Pelayanan Gangguan pada Unit Corporate Customer dengan Pendekatan *Lean Six Sigma* (studi kasus : PT..Telkom divre v jatim )**. Laporan Tugas Akhir Teknik Industri ITS.

## Lampiran A

**Peneliti : Bintang Bagus Satrio**

**Nama Responden** : .....

**Jabatan** : .....

### **KUISIONER IDENTIFIKASI *WASTE***

Dalam rangka penelitian “Implementasi Pendekatan *Lean Six Sigma* Guna Mengurangi *Waste* Pada Sistem Produksi”, maka mengharapkan kesediaan dan bantuan bapak/ibu untuk mengisi kuisioner mengenai *waste* yang terjadi di perusahaan bapak/ibu. Kuisioner ini hanya untuk kepentingan ilmiah semata.

#### **Prosedur Pengisian :**

1. Isikan nama dan jabatan bapak/ibu di tempat yang telah disediakan, disebelah kiri atas.
2. Memahami konsep identifikasi *waste* pada sistem kerja produksi permen, yaitu antara lain :
  - *Overproduction* : Proses produksi yang berlebihan yaitu melebihi kapasitas mesin.
  - *Motion* : Gerakan operator yang tidak menghasilkan nilai tambah bagi suatu proses atau produk.
  - *Inventory* : Menghasilkan persediaan yang berlebihan, baik di gudang bahan baku, gudang *Finished Good*, maupun di lantai produksi.
  - *Transportation* : Pergerakan produk atau barang yang terlalu berlebihan.
  - *Waiting* : Terjadi proses yang terlalu lama sehingga mengakibatkan operator menunggu (idle) informasi, material, atau mesin.
  - *Underutilized People* : Kurangnya pengetahuan, skill, dan *attitude* dari operator atau pegawai.
  - *Defects* : Cacat yang terjadi pada produk, terjadi error, rework atau mungkin pemusnahan.

Pembobotan *waste* yang berpengaruh

No	Potensial failure mode	al effect d	sev	Potensial cause / mechanisme (s) of failure	Occur	Current process control	Detec	RPN
1	<i>Overproduction</i>	Produk m	4	Produksi maximal dengan permintaan yang berkurang	4	Visual	8	128
2	<i>Defect</i>	Produk tid	6	kegagalan dalam proses produksi	7	Visual, laboratorium	8	336
3	<i>Unnecessary inventory</i>	Produk m	4	Pemasaran yang berkurang	5	Visual	8	160
4	<i>Inappropriate processing</i>	Produk bis	5	Proses produksi yang tidak perlu	3	Visual	8	120
5	<i>excessive transportation</i>	Produk bis	4	Pemindahan yang terlalu lama ( <i>material handling</i> )	3	Visual	8	96
6	<i>waiting</i>	Waktu pro	5	Perbedaan kecepatan proses dan terdapat proses ulang	5	Visual	8	200
7	<i>Unnecessary motion</i>	Operator l	3	Lingkungan yang tidak mendukung	2	Visual	8	48
8	<i>Underutilized people</i>	Produktivi	2	Lingkungan yang tidak mendukung	2	Visual	8	32

## Lampiran B

### FMEA

#### Perhitungan *occurrence* :

1. Pembungkus bocor → temperatur tidak sesuai

$$\frac{56,65 - 20}{80 - 20} = \frac{x - 7}{6 - 7}$$

$$x = 6,4 \approx 6$$

2. Pembungkus bocor → Kuningan pemotong kotor

$$\frac{396,56 - 80}{400 - 80} = \frac{x - 6}{5 - 6}$$

$$x = 5$$

3. Pembungkus bocor → Kecepatan potong tidak tepat

$$\frac{264,37 - 80}{400 - 80} = \frac{x - 6}{5 - 6}$$

$$x = 5,4 \approx 5$$

4. Pembungkus bocor → Garam tidak sesuai ukuran

$$\frac{793,12 - 400}{2000 - 400} = \frac{x - 5}{4 - 5}$$

$$x = 4,8 \approx 5$$

5. Ketidaktepatan isi → Volume pembungkus berbeda

$$\frac{40,12 - 20}{80 - 20} = \frac{x - 7}{6 - 7}$$

$$x = 6,67 \approx 7$$

6. Ketidaktepatan kadar yodium → kadar yodium tidak merata

$$\frac{5185,79 - 2000}{15000 - 2000} = \frac{x - 4}{3 - 4}$$

$$x = 3,75 \approx 4$$

7. Ketidaktepatan kadar yodium → Garam tidak sesuai ukuran

$$\frac{15557,37 - 2000}{15000 - 2000} = \frac{x - 3}{2 - 3}$$

$$x = 2$$

8. Ketidaktepatan kadar yodium → Komposisi kadar yodium tidak tepat

$$\frac{5185,79 - 2000}{15000 - 2000} = \frac{x - 4}{3 - 4}$$

$$x = 3,64 \approx 4$$

9. Ketidaktepatan kadar air → *Suhu yang tidak tepat*

$$\frac{9427,77 - 2000}{15000 - 2000} = \frac{x - 4}{3 - 4}$$

$$x = 3,43 \approx 3$$

10. Ketidaktepatan kadar air → *Bahan baku terlalu basah*

$$\frac{12570,36 - 2000}{15000 - 2000} = \frac{x - 3}{2 - 3}$$

$$x = 3,19 \approx 3$$

11. Ketidaktepatan kadar air → *komposisi air tidak tepat*

$$\frac{18855,55 - 15000}{150000 - 15000} = \frac{x - 3}{2 - 3}$$

$$x = 2,97 \approx 3$$

12. Ketidaktepatan kadar air → *Waktu pengeringan tidak tepat*

$$\frac{37711,13 - 15000}{150000 - 15000} = \frac{x - 5}{4 - 5}$$

$$x = 2,83 \approx 3$$

Perhitungan *Detection* dengan pengamatan

Pembungkus bocor

Part	Operator	Cacat bentuk	Operator	Cacat bentuk
1	1	0	2	0
1	1	0	2	0
2	1	0	2	0
2	1	0	2	0
3	1	0	2	0
3	1	0	2	0
4	1	1	2	1
4	1	0	2	0
5	1	0	2	0
5	1	0	2	0
6	1	0	2	0
6	1	0	2	0
7	1	1	2	1
7	1	0	2	0
8	1	0	2	0
8	1	0	2	0
9	1	0	2	0
9	1	0	2	0
10	1	0	2	0
10	1	0	2	0

Ketidaktepatan isi

Part	Operator	Cacat Rasa	Operator	Cacat Rasa
1	1	1	2	0
1	1	0	2	0
2	1	0	2	1
2	1	0	2	0
3	1	0	2	0
3	1	0	2	1
4	1	0	2	0
4	1	0	2	0
5	1	0	2	0
5	1	1	2	0
6	1	0	2	0
6	1	0	2	0
7	1	0	2	0
7	1	0	2	0
8	1	1	2	0
8	1	1	2	0
9	1	0	2	1
9	1	1	2	1
10	1	0	2	0
10	1	0	2	0

Part	Operator	Cacat warna	Operator	Cacat warna
1	1	0	2	0
1	1	0	2	0
2	1	0	2	0
2	1	0	2	0
3	1	1	2	0
3	1	0	2	0
4	1	0	2	0
4	1	0	2	0
5	1	0	2	0
5	1	0	2	0
6	1	0	2	0
6	1	0	2	0
7	1	0	2	1
7	1	0	2	0
8	1	0	2	0
8	1	0	2	0
9	1	0	2	0
9	1	0	2	0
10	1	0	2	0
10	1	0	2	0

Part	Operator	Cacat Lengket	Operator	Cacat Lengket
1	1	1	2	1
1	1	0	2	0
2	1	0	2	0
2	1	0	2	0
3	1	0	2	0
3	1	0	2	0
4	1	1	2	1
4	1	1	2	1
5	1	0	2	0
5	1	0	2	0
6	1	1	2	1
6	1	1	2	1
7	1	0	2	0
7	1	0	2	0
8	1	1	2	0
8	1	1	2	1
9	1	0	2	0
9	1	0	2	1
10	1	1	2	0
10	1	1	2	1



Hasil dari software minitab 14  
Gage R&R Bocor - XBar/R Method

Gage R&R for Terjadinya defect bocor

Gage name:

Date of study:

Reported by: Bintang

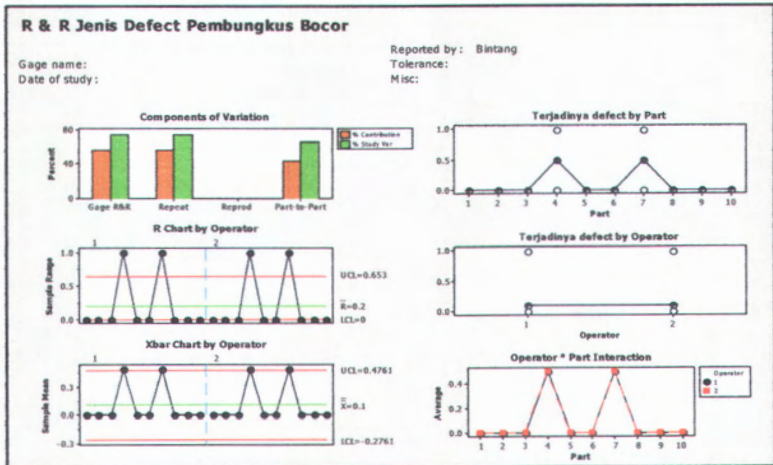
Tolerance:

Misc: 1=NO, 0=YES

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0.0314371	55.98
Repeatability	0.0314371	55.98
Reproducibility	0.0000000	0.00
Part-To-Part	0.0247221	44.02
Total Variation	0.0561592	100.00

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0.177305	1.06383	74.82
Repeatability	0.177305	1.06383	74.82
Reproducibility	0.000000	0.00000	0.00
Part-To-Part	0.157233	0.94340	66.35
Total Variation	0.236979	1.42188	100.00

Number of Distinct Categories = 1



Gage R&R for Terjadinya defect Air

Gage R&R Study - XBar/R Method

Gage R&R for Terjadinya defect

Gage name:

Date of study:

Reported by: Bintang

Tolerance:

Misc:

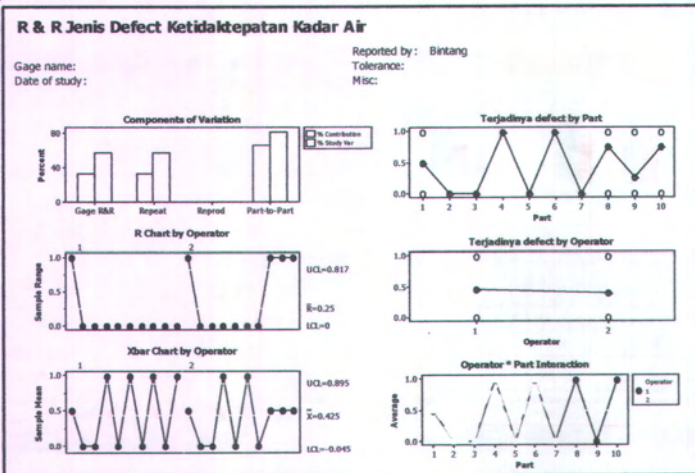
Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)	
Total Gage R&R	0.049120	33.19	
Repeatability	0.049120	33.19	
Reproducibility	0.000000	0.00	
Part-To-Part	0.098888	66.81	
Total Variation	0.148009	100.00	

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0.221631	1.32979	57.61
Repeatability	0.221631	1.32979	57.61
Reproducibility	0.000000	0.00000	0.00
Part-To-Part	0.314465	1.88679	81.74
Total Variation	0.384719	2.30832	100.00

Number of Distinct Categories = 2

### Gage R&R for Air



## Gage R&amp;R Kadar Yodium - XBar/R Method

Gage R&amp;R for Terjadinya defect

Gage name:

Date of study:

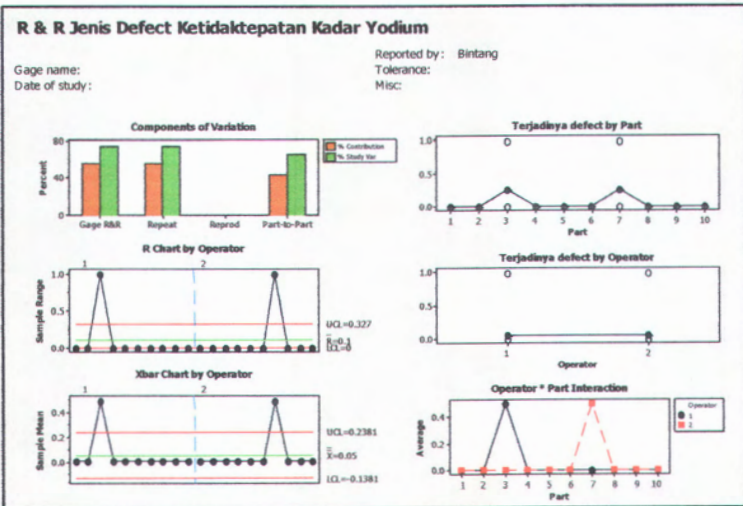
Reported by: Bintang

Tolerance:

Misc:

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)
Total Gage R&R	0.0078593	55.98
Repeatability	0.0078593	55.98
Reproducibility	0.0000000	0.00
Part-To-Part	0.0061805	44.02
Total Variation	0.0140398	100.00

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0.088652	0.531915	74.82
Repeatability	0.088652	0.531915	74.82
Reproducibility	0.000000	0.000000	0.00
Part-To-Part	0.078616	0.471698	66.35
Total Variation	0.118490	0.710938	100.00



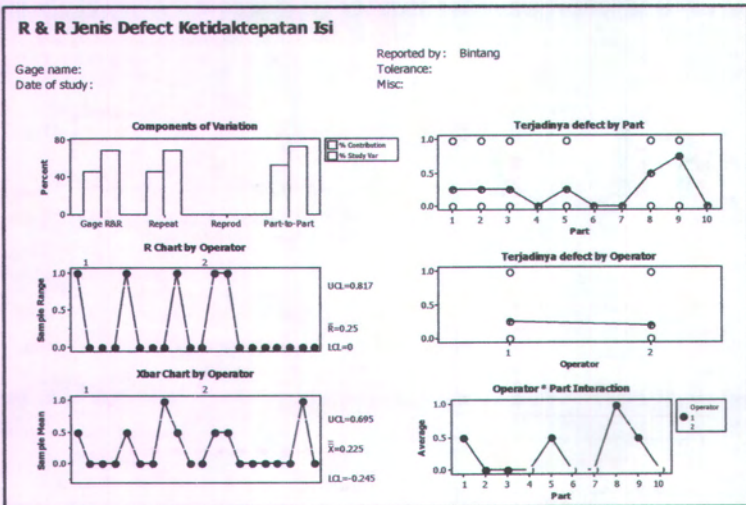
Gage R&R Isi - XBar/R Method  
 Gage R&R for Terjadinya defect  
 Gage name:  
 Date of study:  
 Reported by: Bintang  
 Tolerance:  
 Misc:

Source	VarComp	%Contribution (of VarComp)	
Total Gage R&R	0.049120	46.90	
Repeatability	0.049120	46.90	
Reproducibility	0.000000	0.00	
Part-To-Part	0.055625	53.10	
Total Variation	0.104745	100.00	

Source	StdDev (SD)	Study Var (6 * SD)	%Study Var (%SV)
Total Gage R&R	0.221631	1.32979	68.48
Repeatability	0.221631	1.32979	68.48
Reproducibility	0.000000	0.00000	0.00
Part-To-Part	0.235849	1.41509	72.87
Total Variation	0.323644	1.94186	100.00

Number of Distinct Categories = 1

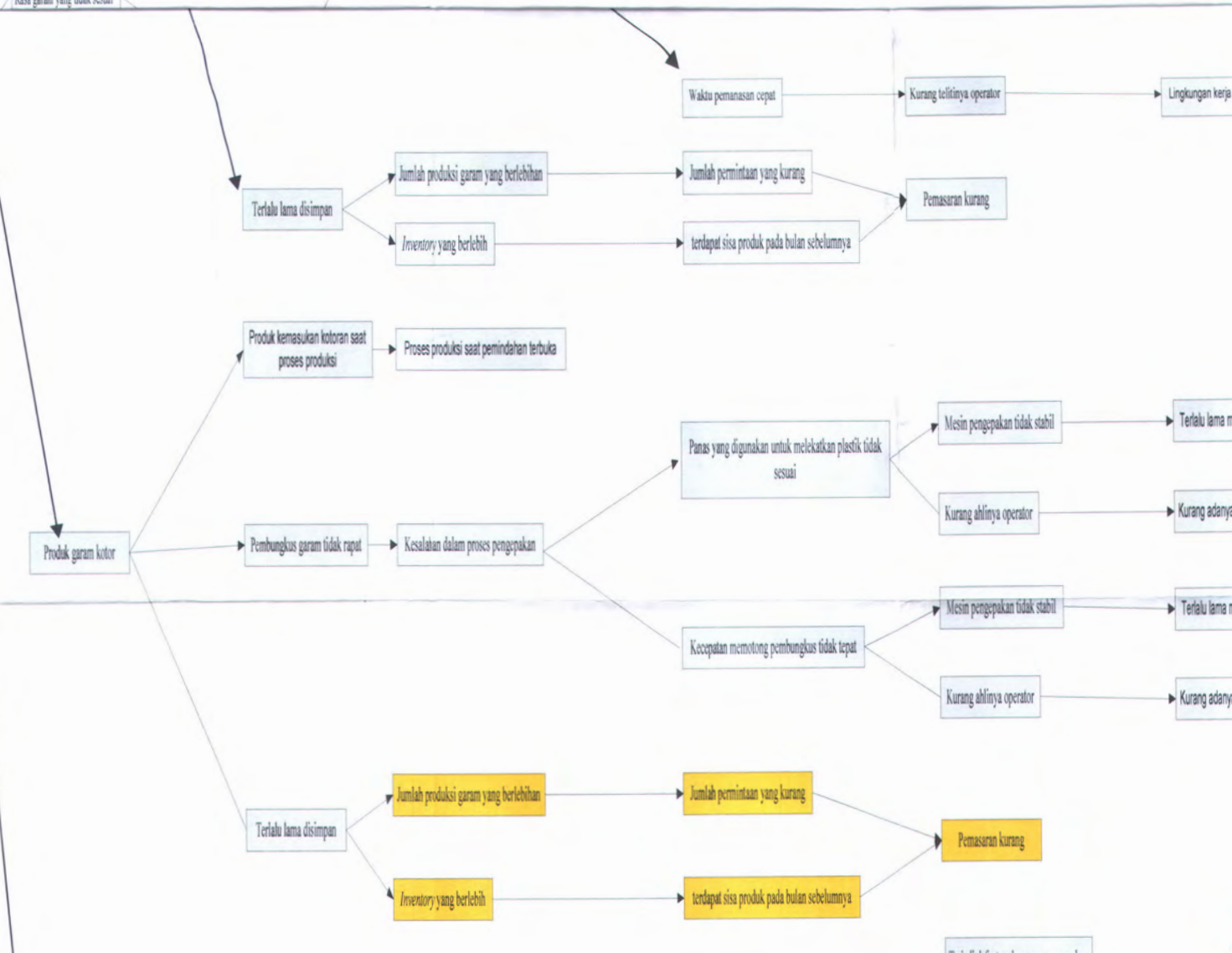
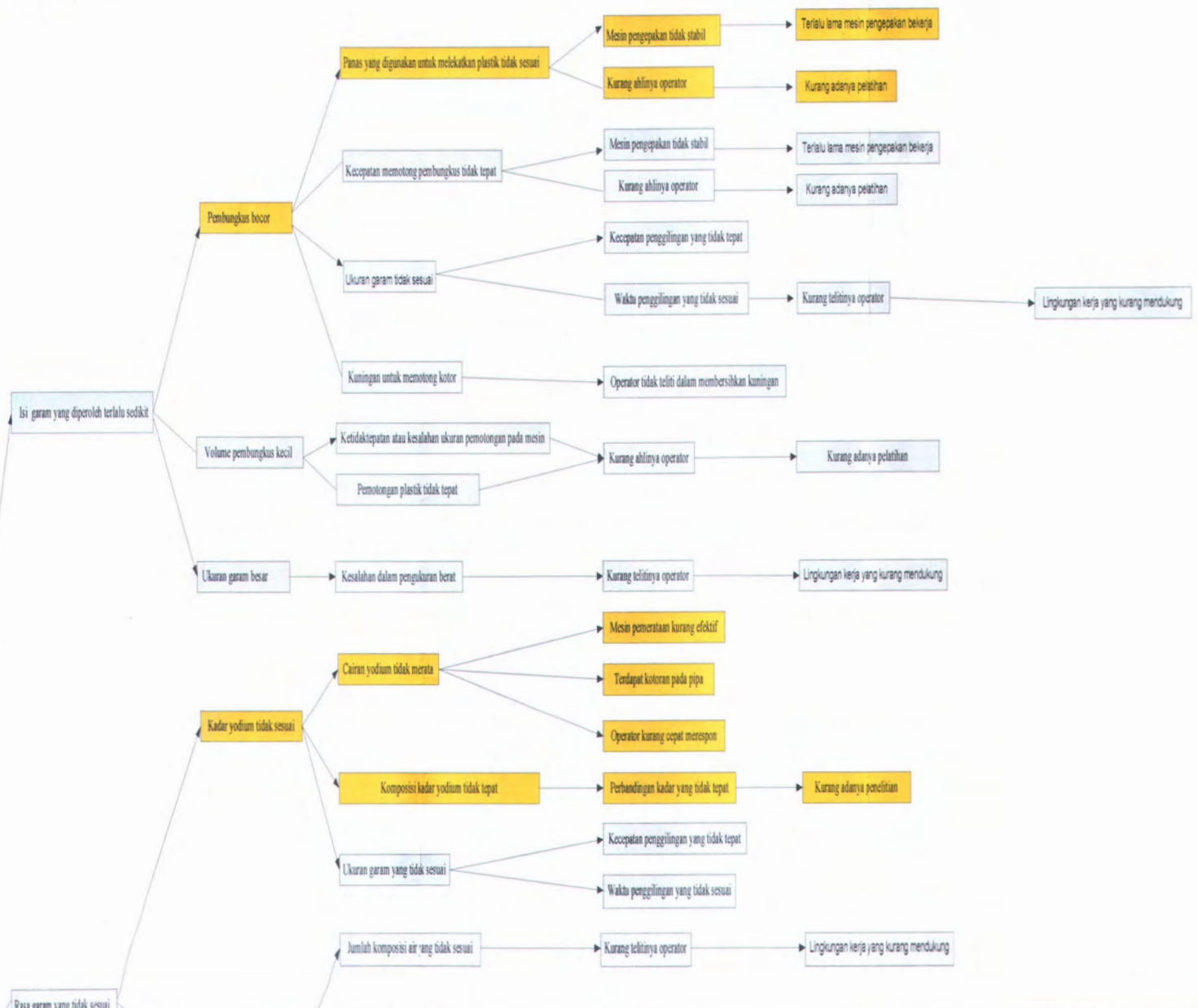


Tabel pengelompokan nilai *detection*

<i>Defect</i>	Nilai			
	<i>R &amp; R</i>	<i>Repeatability</i>	<i>Reproductibility</i>	<i>Detection</i>
Pembungkus bocor	74,82	74,82	0	8
Ketidaktepatan kadar yodium	68,48	68,48	0	8
Ketidaktepatan kadar air	74,82	74,82	0	8
Ketidaktepatan isi	57,61	57,61	0	6

Tabel FMEA (*Failure Modes and Analysis*)

Potensial failure mode	Potensial effect of failure	Sev	Potensial cause / mekanisme (s) of failure	Occur	Current process control	Detec	RPN
Pembungkus bocor	Produk harus dipilah dan sebagian harus dikerjakan ulang	4	Temperatur untuk melekatnya plastik tidak sesuai	6	Visual	8	160
			Kuringan untuk memotong kotor	5			
	Pelanggan secara umum menyadari defect tersebut		Kecepatan memotong tidak tepat	5			
			Garam tdk sesuai ukuran (terlalu halus atau terlalu kasar)	5	Visual		
Ketidaktepatan isi	Pelanggan yang jeli menyadari defect tersebut	2	Volume pembungkus yang berbeda	7	Visual	8	112
Ketidaktepatan kadar yodium	Konsumen kekurangan yodium	8	Kadar yodium tidak merata	4	Alat laboratorium	8	128
	Produk kehilangan fungsi utamanya		Garam tdk sesuai ukuran (terlalu halus atau terlalu kasar)	2			
			Komposisi kadar yodium tidak tepat	4	Alat laboratorium		
Ketidaktepatan kadar air	Sebagian kecil produk harus dikerjakan ulang ditempat	2	Suhu yang tidak tepat	3	Alat laboratorium	6	36
			Bahan baku terlalu basah	3			
	Pelanggan yang jeli menyadari defect tersebut		Komposisi air tidak tepat	3			
			Waktu pengeringan yang tidak tepat	3	Alat laboratorium		
Keterlambatan dalam pengepakan	Terjadi <i>idle time</i> (mempengaruhi 1-2 proses berikutnya)	6	Pembungkus bocor	7	Visual	5	
	Produksi menurun		Jarak Mesin pengepakan ke mesin pengemasan jauh		Visual		
Proses pencucian yang lama	Terjadi <i>idle time</i> (mempengaruhi 5-6 proses berikutnya)	8	Pergantian air bersih	5	Visual	3	120
	Produksi menurun				Visual		
Terlalu banyak produk yang tersimpan	Penambahan biaya	6	Permintaan yang kurang	5	Check List	8	
	Kualitas produk menurun karena terlalu lama disimpan		Masih terdapat sisa bulan sebelumnya				
Produksi yang berlebih	Penambahan biaya	6	Jumlah permintaan yang tidak stabil	3	Check List	8	
	Kualitas produk menurun karena terlalu lama disimpan						



## Lampiran D

Nama Responden : .....

Jabatan : .....

### KUISIONER PENILAIAN PERFORMANSI

Dalam rangka penelitian “Implementasi Pendekatan *Lean Six Sigma* Pada Produksi Garam”, dengan ini mengharapkan kesediaan dan bantuan bapak/ibu untuk mengisi kuisisioner mengenai penilaian performansi untuk masing-masing alternatif usulan perbaikan yang saya ajukan dengan beberapa kriteria yang telah ada..

#### Prosedur Pengisian :

1. Isikan nama dan jabatan bapak/ibu disebelah kiri atas.
2. Memahami pengertian masing-masing kriteria dan alternatif sebagai berikut :

Kriteria
Ketepatan kadar yodium
Kecepatan proses produksi
Ketepatan pemotongan pembungkus
Peningkatan <i>demand</i>



No	Kombinasi alternatif
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	1,2
8	1,3
9	1,4
10	1,5
11	1,6
12	4,6
13	3,4
14	3,6
15	5,6
16	1,3,4
17	1,3,5
18	1,3,6
19	1,4,5,
20	1,4,6
21	1,5,6
22	1,3,4,5
23	1,3,4,6
24	1,4,5,6
25	1,3,4,5,6

Dari 25 tersebut, kemudian isikan bobot untuk masing-masing alternative berdasarkan kriteria yang diajukan dengan ketentuan sebagai berikut :

- Bobot tertinggi untuk tiap kriteria adalah 10
- Bobot terendah untuk tiap kriteria adalah 1
- Semakin tinggi bobot kriteria yang dipilih, berarti semakin baik performansi yang akan dihasilkan dalam perusahaan, begitu juga sebaliknya.

Kondisi perusahaan			Alternatif 6		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 1			Alternatif 7		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 2			Alternatif 8		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 3			Alternatif 9		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 4			Alternatif 10		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 5			Alternatif 11		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	

Alternatif 12			Alternatif 18		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 13			Alternatif 19		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 14			Alternatif 20		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 15			Alternatif 21		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 16			Alternatif 22		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 17			Alternatif 23		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	
Alternatif 24			Alternatif 25		
No	Kriteria	Rating	No	Kriteria	Rating
1	Ketepatan kadar yodium		1	Ketepatan kadar yodium	
2	Kecepatan proses produksi		2	Kecepatan proses produksi	
3	Ketepatan pemotongan pembungkus		3	Ketepatan pemotongan pembungkus	
4	Peningkatan <i>demand</i>		4	Peningkatan <i>demand</i>	

“Terima kasih atas bantuan Bapak/Ibu”

## Hasil rekap data kuisioner

Kondisi awal	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			11	16	3					
2					2	17	11			
3		6	17	7						
4					14	13	3			

Aternatif 1	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						13	17			
2					4	15	11			
3		6	17	7						
4					14	13	3			

Aternatif 2	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			7	15	6					
2				2	5	15	9			
3		6	17	7						
4					14	13	3			

Aternatif 3	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1				7	9	11	3			
2					2	17	11			
3		6	17	7						
4					14	13	3			

Aternatif 4	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			11	16	3					
2						17	11	2		
3		6	17	7						
4					14	13	3			

Aternatif 5	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			11	16	3					
2					2	17	11			
3		6	17	7						
4					2	14	12	2		

Aternatif 6	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			11	16	3					
2						10	15	5		
3				1	13	11	5			
4					14	13	3			

Aternatif 7	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						7	17	6		
2						4	10	16		
3		6	17	7						
4					14	13	3			

Aternatif 8	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						3	9	12	7	
2						2	11	17		
3		6	17	7						
4					13	14	3			

Aternatif 9	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						13	17			
2							6	14	10	
3		6	17	7						
4					14	13	3			

Aternatif 10	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						13	17			
2						4	15	11		
3		6	17	7						
4					2	14	12	2		

Aternatif 11	Rating									
Kriteria ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1						13	17			
2						5	12	5		
3				1	13	11	5			
4					14	13	3			

Alternatif 12										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			11	16	3	2	11	15	2	
2										
3			1	13	11	5				
4					14	13	3			

Alternatif 13										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			7	9	11	3				
2						17		11	2	
3		6	17	7						
4					14	13	3			

KGR										
Alternatif 14										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			7	9	11	3				
2			4	4	4	11	5		11	
3			1	13	11	5				
4					14	13	3			

Alternatif 15										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			11	16	3	2	11	15	2	
2					5	13	11	5		
3			1	13	11	5				
4					2	14	12	2		

Alternatif 16										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			2	0	10	10				
2					2	0	10	10		
3		5	17	7			6	14	10	
4					14	13	3			

Alternatif 17										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			2	0	12	7				
2					2	11	17			
3		5	16	9						
4					2	14	12	2		

Alternatif 18										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					1	2	12	8		
2				1	1	2	12	8		
3					14	13	3			
4					14	13	3			

Alternatif 19										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					13	17	0	14	10	
2					0	14	0			
3		6	17	7						
4					14	12	2			

Alternatif 20										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					11	11	0	9	10	
2					10	12	0	7		
3					15	12	2			
4					15	12	2			

Alternatif 21										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1			14	13	17	0	12	8		
2			0	11	2	2				
3				1	2	11	2			
4					2	14	12	2		

Alternatif 22										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					7	0	10	11		
2					0	7	12	10		
3			5	16	0					
4					14	9	7			

Alternatif 23										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					2	0	12	12		
2					2	0	12	12		
3			1	4	14	4	4			
4					12	14	4			

Alternatif 24										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					4	17	0	9		
2					4	16	0	4		
3				1	13	11	5			
4					2	14	12	2		

Alternatif 25										
Kriteris No-	Puting									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					2	0	12	12		
2					2	0	12	12		
3					2	0	12	12		
4					2	14	12	2		

## Hasil perhitungan Performansi

Alternatif	Nilai evaluasi				Nilai
	1	2	3	4	Performansi
Kondisi awal	112	189	91	169	561
1	197	217	91	169	674
2	121	186	91	169	567
3	160	189	91	169	609
4	112	225	91	169	597
5	112	189	91	194	586
6	112	205	170	169	656
7	209	222	91	169	691
8	233	225	94	170	722
9	197	244	91	169	701
10	197	217	91	194	699
11	197	154	170	169	690
12	112	227	170	169	678
13	160	225	91	169	645
14	160	209	170	169	708
15	112	112	170	194	588
16	238	244	91	169	742
17	234	225	94	194	747
18	231	112	170	169	682
19	197	244	91	194	726
20	207	234	196	199	836
21	197	179	170	194	740
22	242	243	94	203	782
23	236	220	170	172	798
24	197	190	170	194	751
25	247	235	179	194	855

Alternatif	Bobot	0.526	0.21	0.107	0.157	Performansi
	Alternatif	1	2	3	4	Terbobot
Kondisi awal	58.9	39.7	9.7	26.5	134.9	
1	103.6	45.6	9.7	26.5	185.5	
2	63.6	39.1	9.7	26.5	139.0	
3	84.2	39.7	9.7	26.5	160.1	
4	58.9	47.3	9.7	26.5	142.4	
5	58.9	39.7	9.7	30.5	136.8	
6	58.9	43.1	18.2	26.5	146.7	
7	109.9	46.6	9.7	26.5	192.8	
8	122.6	47.3	10.1	26.7	206.6	
9	103.6	51.2	9.7	26.5	191.1	
10	103.6	45.6	9.7	30.5	189.4	
11	103.6	32.3	18.2	26.5	180.7	
12	58.9	47.7	18.2	26.5	151.3	
13	84.2	47.3	9.7	26.5	167.7	
14	84.2	43.9	18.2	26.5	172.8	
15	58.9	23.5	18.2	30.5	131.1	
16	125.2	51.2	9.7	26.5	212.7	
17	123.1	47.3	10.1	30.5	210.9	
18	121.5	23.5	18.2	26.5	189.7	
19	103.6	51.2	9.7	30.5	195.1	
20	108.9	49.1	21.0	31.2	210.2	
21	103.6	37.6	18.2	30.5	189.9	
22	127.3	51.0	10.1	31.9	220.3	
23	124.1	46.2	18.2	27.0	215.5	
24	103.6	39.9	18.2	30.5	192.2	
25	129.9	49.4	19.2	30.5	226.9	

No	Kombinasi alternatif	Kriteria				Penilaian		
		Ketepatan kadar yodium	Kecepatan proses produksi	Ketepatan pemotongan pembungkus	Peningkatan <i>demand</i>	Performance	Cost	Value
0	Kondisi awal	58.912	39.69	9.737	26.533	134.9	2150000	1
1	1	103.622	45.57	9.737	26.533	185.5	3250000	0.9
2	2	63.646	35.91	9.737	26.533	135.8	2150000	1.0
3	3	84.16	39.69	9.737	26.533	160.1	2850000	0.9
4	4	58.912	47.25	9.737	26.533	142.4	2150000	1.1
5	5	58.912	39.69	9.737	30.458	138.8	4250000	0.5
6	6	58.912	23.52	18.19	26.533	127.2	2150000	0.9
7	1,2	109.934	46.62	9.737	26.533	192.8	3250000	0.9
8	1,3	122.558	47.25	10.058	26.69	206.6	3950000	0.8
9	1,4	103.622	51.24	9.737	26.533	191.1	3250000	0.9
10	1,5	103.622	45.57	9.737	30.458	189.4	5350000	0.6
11	1,6	103.622	23.52	18.19	26.533	171.9	3250000	0.8
12	4,6	58.912	45.15	18.19	26.533	148.8	2150000	1.1
13	3,4	84.16	47.25	9.737	26.533	167.7	2850000	0.9
14	3,6	84.16	23.52	18.19	26.533	152.4	2850000	0.9
15	5,6	58.912	23.52	18.19	30.458	131.1	4250000	0.5
16	1,3,4	125.188	51.24	9.737	26.533	212.7	3950000	0.9
17	1,3,5	123.084	47.25	10.058	30.458	210.9	6050000	0.6
18	1,3,6	121.506	23.52	18.19	26.533	189.7	3950000	0.8
19	1,4,5,	103.622	51.24	9.737	30.458	195.1	5350000	0.6
20	1,4,6	108.862	49.14	20.972	31.243	210.2	3250000	1.0
21	1,5,6	103.622	23.52	18.19	30.458	175.8	5350000	0.5
22	1,3,4,5	127.292	51.03	10.058	31.871	220.3	6050000	0.6
23	1,3,4,6	124.136	46.2	18.19	27.004	215.5	3950000	0.9
24	1,4,5,6	103.622	45.15	18.19	30.458	197.4	5350000	0.6
25	1,3,4,5,6	129.922	48.09	19.153	30.458	227.6	6050000	0.6

## Biaya-biaya

<b>Jenis Strategi</b>	<b>Biaya (Rp)</b>
Pelatihan	1000000
Perawatan mesin	750000
Penelitian	700000
Desain Mesin lama	400000
Mesin baru	1500000
Promosi	2100000
Biaya Pembungkus	50
Biaya cairan yodium	35
Harga Garam	3000



Tabel Penghematan biaya  
Pengurangan jumlah *defect*

Alternatif pilihan	Performansi			Jumlah defect		
	Ketepatan Jumlah cairan	Kecepatan produksi	Pmebungkus	Ketidaktepatan Jumlah cairan	Produksi yang hilang	Pembungkus
Kondisi awal	58.9	39.7	9.7	395	31897	29628
2	63.6	39.1	9.7	215	31886	29628
4	58.9	47.3	9.7	395	21552	29628
4,6	58.9	47.7	18.2	395	20977	18554
1,4,6	108.882	49.1	21.0	195	18966	14843

Maka penghematan biaya yang dihasilkan

Biaya kerugian	Penghematan biaya	Biaya Improvement	Biaya tambahan	Keuntungan yang diperoleh
11074245	-	2150000	0	0
11064742	9503	2150000	0	9503
7970784	3103460	2150000	0	3103460
7234629	3839616	2150000	0	3839616
6438657	4635588	3250000	1100000	3535588

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 3 maret 1985, merupakan anak kedua dari 2 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu di TK Nusa Harapan Surabaya, SDN Rungkut Menanggal II 583 Surabaya, SLTP Negeri 35 dan SMU Negeri 17 Surabaya. Setelah lulus dari SMUN pada tahun 2003, Penulis mengikuti Test mahasiswa Teknik Industri Ekstensi ITS dan diterima di Jurusan Teknik Industri FTI-ITS pada tahun 2003 dan terdaftar dengan NRP

2503.109.012. Di Jurusan Teknik Industri ini Penulis tercatat sebagai staf Departemen PSDM Himpunan Teknik Industri ITS yang aktif menyelenggarakan pelatihan-pelatihan di Teknik Industri pada tahun 2004/2005 serta menjadi Sekretaris Departemen KWU pada tahun 2005/2006 dan sering melakukan kegiatan perdagangan untuk menambah kas himpunan. Penulis sering mengikuti pelatihan-pelatihan yang diadakan Teknik Industri ITS. Penulis pernah melakukan kerja praktek pada PT. Petrokimia Gresik. Penulis sangat *Smart* dan senang bergaul dengan banyak orang. Penulis sangat humoris dan sering mengeluarkan obrolan yang membuat gaduh di manapun dia berada. Banyak orang menganggap penulis selalu membuat suasana menjadi santai dan ramai. Sejak kecil penulis selalu ceria hingga saat ini. Penulis semenjak SD hingga SMU, selalu mengikuti lomba Matematika se-Jawa Timur. Serta sering memperoleh sertifikat pemenang lomba pidato dan baca puisi.