

ABSTRAK

PT Victory merupakan industri yang saat ini memproduksi botol dan tutup plastik. Masalah utama dari bagian produksi ini adalah banyaknya cacat produk yang terjadi dimana cacat yang terjadi saat ini mencapai 28,71% dari total produksinya.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode DMAIC. Tahapan pertama adalah melakukan pengumpulan data. Hal yang dilakukan pada tahap ini adalah mencari informasi mengenai jenis cacat yang terjadi, dan juga meminta data dari perusahaan mengenai jumlah cacat dari tiap jenis cacat yang terjadi.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan mempergunakan tahapan *Define* untuk mendefinisikan cacat, *Measure* untuk mengukur proses saat ini, pada tahap *Measure* alat yang digunakan adalah diagram pareto, penghitungan sigma dan peta kendali. *Analyze* untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab masalah dengan mempergunakan FTA (*Fault Tree Analysis*) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). *Improvement* atau tindakan perbaikan dilakukan dengan menggunakan 5W+1H dan desain eksperimen. Dan tahap terakhir adalah *Control* untuk mengendalikan proses di masa yang akan datang.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa yang menyebabkan banyaknya cacat adalah tidak ada saluran udara pada *dies*, indikator setting mesin yang pudar, komponen mesin yang habis masa pakainya, tidak ada tanda pada bahan yang sudah diseleksi, belum dilakukan percobaan mengenai kombinasi setting mesin yang optimal, tempat seleksi yang kurang tinggi, kurang perawatan pada komponen mesin.

Setelah dirumuskan tindakan perbaikan, maka tindakan perbaikan yang pertama dilakukan adalah perbaikan pada *As* cetakan. Setelah dilakukan perbaikan pada *As dies* maka cacatnya penurunan yang signifikan, sekarang jumlah produk cacatnya adalah mencapai 6,59%. Akan tetapi jumlah ini masih cukup besar sehingga diusahakan untuk melakukan perbaikan lainnya dalam hal percobaan kombinasi faktor setting mesin.

Percobaan kombinasi faktor setting mesin dilakukan dengan menggunakan metode desain eksperimen. Setelah diidentifikasi dengan menggunakan FTA maka ada 3 faktor yang berpengaruh yaitu temperatur pemanasan, lama waktu injeksi, dan tekanan injeksi. Dalam setiap faktor akan dipilih 2 level yaitu level 1 untuk setting saat ini dan level 2 untuk setting usulan. Percobaan desain eksperimen ini dilakukan dengan menggunakan *full factorial* sehingga terdapat 8 kombinasi percobaan.

Setelah hasil pengolahan data dan analisis diketahui bahwa perbaikan dengan menggunakan metode desain eksperimen tidak memberikan perbaikan secara signifikan terhadap karakteristik kualitas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setting mesin yang dipergunakan saat ini sudah optimal apabila terjadi kenaikan atau penurunan jumlah cacat produksi saat ini masih berada dalam batas kendali, sehingga kenaikan dan penurunannya bersifat *by chance* jadi cacat dapat turun atau naik tanpa bisa diprediksi.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN HASIL KARYA PRIBADI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMAKASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi	1-2
1.4 Perumusan Masalah	1-3
1.5 Tujuan Penelitian	1-3
1.6 Manfaat Penelitian	1-3
1.7 Sistematika Penulisan	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsep Dasar Kualitas	2-1
2.1.1 Pengertian Kualitas	2-1
2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas	2-2
2.1.3 Pengertian Pengendalian Kualitas	2-4
2.1.4 Manfaat dan Tujuan Pengendalian Kualitas	2-4
2.2 Konsep <i>Six Sigma</i>	2-5
2.2.1 Pengetian <i>Six Sigma</i>	2-5
2.2.2 Strategi Manajemen dan Perbaikan <i>Six Sigma</i>	2-6
2.2.3 Sigma, Deviasi Standar, dan Variasi Eliminasi	2-7

2.2.4	Model Perbaikan Six Sigma (DMAIC)	2-9
2.2.4.1	Alasan Menggunakan Model Perbaikan DMAIC	2-11
2.2.4.2	Perhitungan Nilai Sigma	2-12
2.3	Alat Bantu Pengendalian Kualitas	2-12
2.3.1	Lembar Periksa (<i>Check Sheet</i>)	2-12
2.3.2	Stratifikasi	2-13
2.3.2.1	Karakteristik Tingkat Keseriusan Cacat	2-13
2.3.2.2	Diagram Pareto	2-14
2.3.2.3	Peta Kendali	2-14
2.3.2.3.1	Peta Kendali Variabel	2-15
2.3.2.3.2	Peta Kendali Atribut	2-15
2.4	Tahapan <i>Analyze</i> Dalam Metode DMAIC	2-18
2.4.1	<i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	2-18
2.4.1.1	Pengertian <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	2-18
2.4.1.2	Tujuan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	2-19
2.4.1.3	Tahapan-tahapan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	2-19
2.4.2	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	2-20
2.4.2.1	Definisi <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	2-20
2.4.2.2	Langkah-langkah <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	2-21
2.5	Tahapan <i>Improvement</i> Dalam Metode DMAIC	2-22
2.6	Proses Produksi	2-22
2.6.1	Proses Injection Molding	2-22
2.6.2	<i>Mold</i> atau <i>Dies</i> atau Cetakan	2-24
2.6.2.1	Proses Pembuatan Cetakan	2-24
2.6.3	Bahan Baku	2-25
2.6.3.1	Plastik	2-25
2.6.3.2	Polyethylene	2-25
2.6.3.2.1	Pengklasifikasian Polyethylene	2-26
2.6.3.2.2	Karakteristik Polyethylene	2-26
2.7	Definisi Rekayasa Kualitas	2-27
2.7.1	Rekayasa Kualitas secara <i>Off-Line</i>	2-27

2.7.2	Rekayasa Kualitas secara <i>On-Line</i>	2–29
2.8	Perancangan Parameter (<i>Parameter Design</i>)	2–30
2.9	Perancangan Eksperimen	2–31
2.10	Metode Taguchi	2–32
2.11	Perancangan Eksperimen Taguchi	2–33
2.12	Proses Perancangan Eksperimen Taguchi	2–34
2.12.1	Menyatakan Permasalahan yang Akan Dipecahkan	2–35
2.12.2	Menentukan Tujuan Penelitian	2–35
2.12.3	Menentukan Karakteristik Kualitas dan Metode Pengukuran	2–35
2.12.4	Identifikasi Faktor	2–36
2.12.5	Memisahkan Faktor Kontrol dan Faktor <i>Noise</i>	2–37
2.12.6	Menentukan Level Setiap Level	2–38
2.12.7	Memilih <i>Orthogonal Array</i>	2–38
2.12.8	Percobaan Eksperimen	2–39
2.12.9	Analisa Hasil Eksperimen	2–39
2.12.9.1	Perhitungan ANOVA Terhadap Data Eksperimen untuk Menentukan Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Rata- Rata	2–40
2.12.9.2	Perhitungan ANOVA Terhadap S/N Ratio untuk Menentukan Faktor–Faktor yang Mempengaruhi Variansi	2–41
2.12.9.3	Perhitungan Persentase Kontribusi	2–42
2.12.9.4	Pembuatan Grafik Hubungan Efek Faktor Kontrol	2–42
2.12.9.5	Pemilihan Level Faktor Untuk Kondisi Optimal	2–43

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Sistematika Penelitian (Flow)	3–1
3.2	Deskripsi Penelitian.....	3–5
3.2.1	Deskripsi Penelitian Pendahuluan	3–5
3.2.2	Deskripsi Penelitian Dengan Metode DMAIC	3–7
3.2.3	Deskripsi Penelitian Dengan Metode Desain Eksperimen	3–10

BAB 4 PENGUMPULAN DATA

4.1	Data Umum Perusahaan	4-1
4.1.1	Sejarah Perusahaan	4-1
4.1.2	Data Umum Perusahaan	4-1
4.2	Proses Produksi	4-2
4.2.1	Produk Yang Diamati	4-6
4.2.2	Jenis Cacat Yang Terjadi	4-7
4.3	Pengumpulan Data Sebelum Perbaikan	4-10
4.3.1	Data Jumlah Cacat dan Proporsi Cacat	4-10
4.3.2	Data Jenis Cacat	4-11
4.4	Pengumpulan Data Sesudah Perbaikan	4-12
4.4.1	Data Jumlah Cacat dan Proporsi Cacat	4-12
4.4.2	Data Jenis Cacat	4-13
4.4.3	Pengumpulan Data Untuk Desain Eksperimen	4-14
4.4.3.1	Penentuan Faktor Kontrol dan Faktor Noise	4-16
4.4.3.2	Setting Level Untuk Tiap Faktor Kontrol	4-16
4.4.3.3	Penentuan Fungsi Objektif	4-16
4.4.3.4	Penentuan <i>Orthogonal Array</i>	4-17
4.4.3.5	Penentuan Jumlah Sampel	4-17
4.4.3.6	Pengambilan Data Berdasarkan Ortoghonal Array	4-18

BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

5.1	Pengolahan Data Dengan Metode DMAIC	5-1
5.1.1	Pendefinisian Cacat (<i>Define</i>)	5-1
5.1.2	Pengukuran Cacat (<i>Measure</i>)	5-1
5.1.2.1	Stratifikasi	5-1
5.1.2.2	Pembentukan Pareto Diagram	5-3
5.1.2.3	Proses Penghitungan Sigma	5-5
5.1.2.4	Pembentukan Peta Kendali	5-5
5.1.3	Analisis Penyebab Cacat (<i>Analyze</i>)	5-8
5.1.3.1	Pembentukan FTA	5-8

5.1.3.1.1	FTA Cacat Botol Bolong	5-9
5.1.3.1.2	FTA Cacat Botol Tidak Sempurna	5-11
5.1.3.1.3	FTA Cacat Botol Luber	5-13
5.1.3.1.4	FTA Cacat Botol Penyok	5-15
5.1.3.1.5	FTA Cacat Botol Berwarna	5-15
5.1.3.2	FMEA	5-16
5.1.4	Tindakan Perbaikan (<i>Improve</i>)	5-19
5.1.5	Tindakan Pengendalian (<i>Control</i>)	5-26
5.2	Konfirmasi Hasil DMAIC	5-27
5.2.1	<i>Measure</i>	5-27
5.2.1.1	Pembentukan Pareto Diagram	5-27
5.2.1.2	Proses Penghitungan Sigma	5-29
5.2.1.3	Pembentukan Peta Kendali	5-30
5.2.2	Tindakan Perbaikan (<i>Improvement</i>)	5-32
5.2.2.1	Analisis Ada Atau Tidaknya Pengaruh	5-33
5.2.2.2	Kesimpulan dari Penelitian	5-39

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	6-1
6.2	Saran	6-2
6.2.1	Saran Untuk Perusahaan	6-2
6.2.2	Saran Penelitian Berikutnya	6-2

DAFTAR PUSTAKA	xvi
-----------------------	-----

LAMPIRAN	xviii
-----------------	-------

KOMENTAR DOSEN PENGUJI	xix
-------------------------------	-----

DATA PENULIS	xx
---------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Nama Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Simbol FTA (<i>Fault Tree Analysis</i>)	2–20
Tabel 3.1	Setting Level Faktor Kontrol	3–10
Tabel 4.1	Tabel Data Jumlah Cacat Sebelum Perbaikan	4–10
Tabel 4.2	Tabel Data Jenis Cacat Sebelum Perbaikan	4–11
Tabel 4.3	Tabel Data Jumlah Cacat Setelah Perbaikan	4–12
Tabel 4.4	Tabel Data Jenis Cacat Setelah Perbaikan	4–13
Tabel 4.5	<i>Setting Level</i> untuk Faktor Kontrol	4–16
Tabel 4.6	Tabel <i>Orthogonal Array</i> L8	4–17
Tabel 4.7	Data Mentah Hasil Eksperimen	4–18
Tabel 5.1	Tabel Jenis Cacat	5–1
Tabel 5.2	Tabel Stratifikasi Cacat	5–2
Tabel 5.3	Tabel Pareto	5–3
Tabel 5.4	Tabel Penghitungan Sigma	5–5
Tabel 5.5	Tabel Ploting Data Cacat Keseluruhan	5–7
Tabel 5.6	Hasil FMEA	5–17
Tabel 5.7	Tabel Rangkuman RPN	5–19
Tabel 5.8	Tabel 5W + 1H Untuk Tindakan <i>Improvement</i>	5–20
Tabel 5.9	Tabel Pemeriksaan Usulan	5–25
Tabel 5.10	Tabel Pareto Sesudah Perbaikan	5–28
Tabel 5.11	Tabel Penghitungan Sigma	5–29
Tabel 5.12	Tabel Perbedaan Nilai Sebelum Dan Sesudah Perbaikan	5–30
Tabel 5.13	Tabel Ploting Data Cacat Keseluruhan	5–31
Tabel 5.14	Tabel <i>Orthogonal Array</i> Hasil Percobaan	5–33
Tabel 5.15	Tabel Rangkuman Percobaan	5–33
Tabel 5.16	Tabel Perhitungan ANOVA	5–35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Model Perbaikan <i>Six Sigma</i> DMAIC	2–9
Gambar 2.2	Bagian Dari Mesin <i>Injection Molding</i> 1	2–23
Gambar 2.3	Bagian Dari Mesin <i>Injection Molding</i> 2	2–23
Gambar 2.4	<i>Flowcharting</i>	2–36
Gambar 2.5	<i>Cause Effect Diagram</i>	2–37
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian Secara Umum	3–1
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian Pendahuluan	3–2
Gambar 3.3	Diagram Alir Penelitian Metode DMAIC	3–3
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian Metode Desain Eksperimen	3–4
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PT Victory	4–2
Gambar 4.2	Gambar Bahan Mentah	4–3
Gambar 4.3	Gambar Skema Mesin <i>Injection Molding</i>	4–4
Gambar 4.4	Gambar Mesin <i>Injection Molding</i>	4–4
Gambar 4.5	Gambar Mesin Pemotong	4–5
Gambar 4.6	Gambar Pompa Pendingin	4–5
Gambar 4.7	Gambar Cetakan Botol	4–6
Gambar 4.8	Botol dan Tutup Plastik	4–6
Gambar 4.9	Cacat Bahan Meluber	4–7
Gambar 4.10	Cacat Bolong	4–8
Gambar 4.11	Cacat Botol Plastik Penyok	4–8
Gambar 4.12	Cacat Botol Plastik Tidak Sempurna	4–9
Gambar 4.13	Cacat Botol Berwarna	4–9
Gambar 4.14	FTA Botol Bolong	4–15
Gambar 5.1	Diagram Pareto	5–4
Gambar 5.2	Peta Kendali p Cacat Keseluruhan	5–8
Gambar 5.3	FTA Cacat Bolong	5–10
Gambar 5.4	FTA Cacat Botol Tidak Sempurna	5–12

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
Gambar 5.5	FTA Cacat Botol Luber	5–14
Gambar 5.6	FTA Cacat Botol Penyok	5–15
Gambar 5.7	FTA Cacat Botol Berwarna	5–16
Gambar 5.8	Gambar <i>As</i> Awal	5–21
Gambar 5.9	Gambar Potongan Melintang <i>As</i> Awal	5–22
Gambar 5.10	Gambar <i>As</i> Usulan	5–22
Gambar 5.11	Gambar Potongan Melintang <i>As</i> Usulan	5–22
Gambar 5.12	Diagram Pareto Setelah Perbaikan	5–28
Gambar 5.13	Peta Kendali p Cacat Keseluruhan	5–32
Gambar 5.14	Daerah Penerimaan A	5–36
Gambar 5.15	Daerah Penerimaan B	5–36
Gambar 5.16	Daerah Penerimaan C	5–37
Gambar 5.17	Daerah Penerimaan Interaksi A dan B	5–37
Gambar 5.18	Daerah Penerimaan Interaksi A dan C	5–38
Gambar 5.19	Daerah Penerimaan Interaksi B dan C	5–38
Gambar 5.20	Daerah Penerimaan Interaksi A, B, dan C	5–39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
Lampiran A	Tabel Dampak Kegagalan	A1
	Tabel Kemungkinan Kegagalan	A2
	Tabel Kemudahan Mendeteksi	A2
Lampiran B	Tabel Uji F	B1
Lampiran C	Bentuk Prosedur Kerja Bagian Pemeriksa Bahan	C1
	Bentuk Prosedur Kerja Bagian Produksi	C2