

No. Dok: 4763.

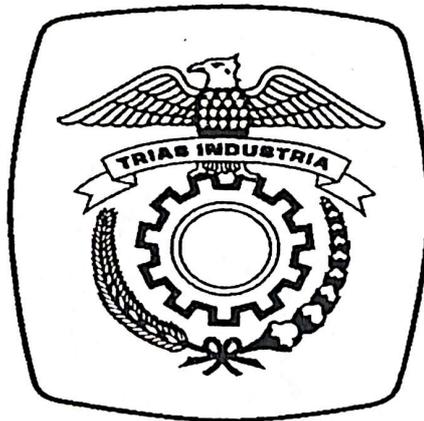
Copy : 1

D.
658-5
Sug.
U.

**USULAN PENERAPAN METODE DMAIC SEBAGAI UPAYA
PERBAIKAN PADA KEMASAN *DILUENT STERIL*
DI PT SHS INTERNATIONAL**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Penyelesaian Program Diploma IV
Program Studi Teknik dan Manajemen Industri
Sekolah Tinggi Manajemen Industri**



Disusun Oleh :

SUJATMO

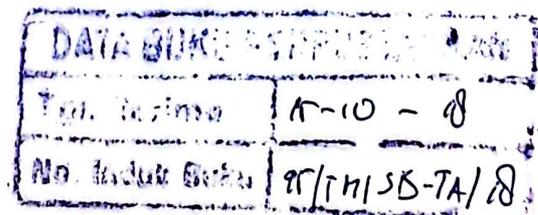
NIM: 1209010

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.

JAKARTA

2015



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR :

**USULAN PENERAPAN METODE DMAIC SEBAGAI UPAYA PERBAIKAN
PADA KEMASAN *DILUENT STERIL* DI PT SHS INTERNATIONAL**

DISUSUN OLEH :

NAMA : SUJATMO

NIM : 1209010

PROGRAM STUDI : TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI

**Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diajukan dan
Dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir
Sekolah Tinggi Manajemen Industri**

Jakarta, April 2015

Asisten Dosen Pembimbing,



Rita Istikowati ST., MT

Dosen Pembimbing,



Dr. Mustofa ST., MT

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR :

**USULAN PENERAPAN METODE DMAIC SEBAGAI UPAYA PERBAIKAN
PADA KEMASAN *DILUENT STERIL* DI PT SHS INTERNATIONAL**

DISUSUN OLEH :

NAMA : SUJATMO

NIM : 1209010

PROGRAM STUDI : TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI

**Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknik Dan Manajemen Industri
Sekolah Tinggi Manajemen Industri
pada hari Selasa, 28 April 2015**

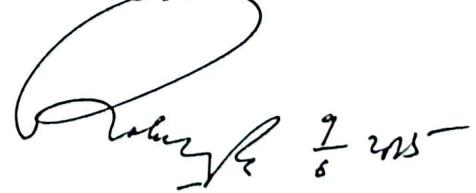
Jakarta, Juni 2015

Penguji,



Dr. Hernadewita, ST. MSi

Penguji,



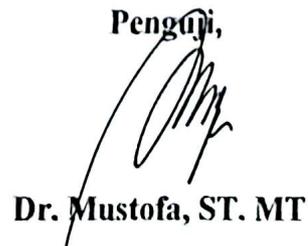
Ir. Moh. Rahmataullah, MBA

Penguji,



Dr. Huwae Elias P, MSc. MM

Penguji,



Dr. Mustofa, ST. MT



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : SUJATMO
 NIM : 1209010
 Judul TA : USULAN Penerapan Metode DMAIC sebagai Upaya Perbaikan pada Kemasan Patient Steril di PT SHS International
 Pembimbing : MUSTOFA, ST., MT
 Asisten Pembimbing : RITA ISTRICOWATI, ST., MT

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
25/3 2014	I & III	Revisi penulisan dan content	W
2/4 2014	I & III	Revisi akhir bab I & III	W
15/4 2014	II & IV	Revisi	W
22/8-2014	III	Revisi	W
29/8-2014	III & IV	Revisi	W
1-5-2014	BAB IV	Revisi	W
22-11-2014	BAB IV	Revisi	W
26-11-2014	BAB I-IV	Revisi	W
03-12-2014	BAB III	ACC Bab 3	W
05-12-2014	BAB IV	Revisi	W
10-12-2014	BAB IV	Revisi	W
12-12-2014	BAB IV	ACC Bab IV	W
15-12-2014	BAB I	Revisi	W
19-12-2014	BAB I	Revisi	W
22-12-2014	BAB I	ACC Bab I	W
23-12-2014	BAB I-IV	ACC	W

Mengetahui,
Ka Prodi

Pembimbing



 NIP: 1970092120031201

NIP: 198003082008032002





LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : SUIATMO
 NIM : 1209010
 Judul TA : Usulan Penerapan Metode DMAIC Sebagai Upaya Perubahan pada Kemasan Diluent STEPTM di PT. CHS International
 Pembimbing : MUSTOFA ST., MT
 Asisten Pembimbing : RITA ISTIKOWATI ST., MT

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
12-3-2014	I	- Menyerahkan Proposal TA & bimbingan	[Signature]
19-03-2014	I	BAB I	
24-03-2014	I	- Revisi BAB I (tabel belahang)	[Signature]
25-03-2014	I	" " I & II	
15-4-2014	I & II		[Signature]
5-05-2014	I	ACC	
26-8-2014	II	Revisi	[Signature]
28-8-2014	II	Revisi	
12-11-2014	II	Revisi & ACC	[Signature]
19-11-2014	III	Revisi	
24-11-2014	III	ACC	[Signature]
8-12-2014	IV	Revisi	
12-12-2014	IV	Revisi & ACC	[Signature]
15-12-2014	V	Revisi	
17-12-2014	V	Revisi	[Signature]
19-12-2014	V	ACC	
22-12-2014	I-V	PERIKSA	[Signature]
07-01-2015	ABSTRAK	revisi	
9-01-2015	ABSTRAK	revisi	[Signature]

11-01-2015 ABSTRAK
Mengetahui,
Ka Prodi

[Signature]
 NIP: 19720924 20731001

Pembimbing

[Signature]
 NIP: 19720924 20731001





SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
Jln. Letjend. Soeprapto No. 26, Cempaka Putih – Jakarta Pusat 10510
Telp (021) 4244561, 4244280

LEMBAR ABSENSI BIMBINGAN

JUDUL TUGAS AKHIR (PENELITIAN) :
USULAN PENERAPAN METODE DMAIC SEBAGAI UPAYA
PERBAIKAN PADA KEMASAN *DILUENT STERIL*
DI PT SHS INTERNATIONAL

DISUSUN OLEH :

NAMA : SUJATMO

NIM : 1209010

PROGRAM STUDI : TEKNIK DAN MENAJEMEN INDUSTRI

No.	Tanggal	Bimbingan	Paraf Pembimbing
1.	19 Maret 2014	Bab I-4	
2.	05 Mei 2015	Acc Bab 1	
3.	26 Agustus 2014	Bab 2	
4.	11 November 2014	Acc Bab 2	
5.	19 November 2014	Bab 3	
6.	24 November 2014	Acc Bab 3	
7.	08 Desember 2014	Bab 4	
8.	12 Desember 2014	Acc Bab 4	
9.	15 Desember 2014	Bab 5	
10.	19 Desember 2014	Acc Bab 5	
11.	22 Desember 2014	Pembahasan Bab 1-6	
12.	07 Januari 2015	Abstrak	
13.	14 Januari 2015	Acc Abstrak	

STMI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya Mahasiswa program Studi Teknologi Kimia Industri, Sekolah Tinggi Manajemen Industri, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.

Nama : SUJATMO
NIM : 1209010
Program Studi : Teknik Dan Manajemen Industri

Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang saya buat dengan judul :

USULAN PENERAPAN METODE DMAIC SEBAGAI UPAYA PERBAIKAN PADA KEMASAN *DILUENT STERIL* DI PT SHS INTERNATIONAL

- Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, bimbingan dengan dosen pembimbing dan asissten dosen pembimbing melalui tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada karya tulis Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu digunakan referensi pendukung untuk melengkapi informasi dan sumber informasi dengan dicantumkan melalui referensi yang semestinya.
- Bukan merupakan karya tulis terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi, pada karya Tugas Akhir saya.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan seperti yang diatas, maka karya Tugas Akhir saya ini dibatalkan.

Jakarta, April 2015

Yang Membuat Pernyataan



ABSTRAK

PT SHS International adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang farmasi pembuatan obat hewan. Perusahaan ini memproduksi berbagai jenis obat-obatan seperti vaksin, desikvektan dan vitamin untuk hewan ternak. Salah satu jenis produk yang diproduksi perusahaan adalah *Diluent Steril*. *Diluent Steril* merupakan salah satu jenis vaksin yang digunakan sebagai campuran untuk melarutkan vaksin lain (vaksin yang berbentuk padat). Berdasarkan hasil pengamatan *Diluent Steril* merupakan produk yang memiliki nilai kecacatan tertinggi. Jenis kecacatan yang paling dominan terdapat pada jenis kecacatan bocor pada tutup produk. Oleh karena itu diperlukan suatu upaya perbaikan untuk mengurangi kecacatan bocor pada produk. Upaya yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode *Six sigma*. Metode ini memiliki lima tahapan yaitu DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*). Pada tahap *define*, kecacatan bocor pada tutup didefinisikan sebagai kecacatan yang disebabkan karena adanya cairan yang mengendap atau tertahan di dalam tutup *diluent steril*. Cairan tersebut tidak dapat kembali ke dalam wadahnya, sehingga hal tersebut dapat mengurangi jumlah tetesan dan akan merugikan konsumen. Pada tahap *measure* dilakukan perhitungan DPMO (*Defect per Million Opportunities*) dan level sigma untuk mengukur kinerja saat ini. Selanjutnya, pada tahap *analyze* diuraikan akar penyebab permasalahan yang terjadi untuk mengetahui faktor penyebab yang terjadi pada cacat tersebut. Setelah dianalisis, didapatkan faktor penyebab kecacatan diantaranya, kurang kuat saat menekan *plug* dengan botol, proses pengeboran melebihi/kurang putaran, bahan baku sudah cacat, tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus, dan faktor lingkungan yang kurang nyaman. Perbaikan atau *Improve* yang dilakukan, menggunakan metode 5W-1H dengan memberikan beberapa usulan berdasarkan masalah yang ada yang kemudian dilakukan implementasi. Usulan-usulan yang dihasilkan yang kemudian diimplementasikan diantaranya: membuat standarisasi saat pengeboran tutup *diluent steril*, penggantian operator setiap 2000 botol, dan memberikan waktu operator untuk istirahat sejenak sehingga tidak terlalu lelah dan tetap fokus, melakukan pengontrolan dan penggantian tombol tembak/kepala mesin bor secara berkala (sebelum aus), dan melakukan pengontrolan dan *service* secara berkala untuk pembersihan AC. Pada tahap *control* dilakukan perhitungan CP, DPMO dan level sigma. Hasil akhir didapatkan bahwa nilai CP mengalami peningkatan dari 1.08 menjadi 1,17 dan nilai nilai DPMO dari 22146,83 menjadi 6256,70, sedangkan level sigma dari 3.51 sigma menjadi 4.05 sigma. Hasil tersebut menandakan bahwa metode DMAIC ini berhasil mengurangi kecacatan yang terjadi pada kemasan produk, sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan saran kepada perusahaan untuk melaksanakan proyek metode DMAIC sebagai upaya perbaikan untuk mengurangi cacat pada kemasan produk *diluent steril*.

Kata kunci: *Diluent Steril*, DMAIC, DPMO, Level Sigma

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktek Tugas Akhir **“USULAN PENERAPAN *SIX SIGMA* DENGAN METODE DMAIC SEBAGAI UPAYA PERBAIKAN SISTEM PRODUKSI PRODUK *DILUENT STERIL* DI PT SHS INTERNATIONAL”**. Sebagai satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi D-IV di Sekolah Tinggi Manajemen Industri, Kementerian Perindustrian RI, Jurusan Teknik dan Manajemen Industri.

Dalam menyusun laporan ini, penulis tidak dapat menyelesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

- Orang tua penulis yang tak henti-hentinya berdoa serta memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Serta kepada kakak penulis yang telah mendukung dan membantu penulis, baik dalam bentuk moriil maupun materiil.
- Drs. Achmad Zawawi, M.M. selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Industri, Kementerian Perindustrian RI.
- Indah Kurnia Mahasih Lianny, ST., MT. selaku Pembantu Ketua I Sekolah Tinggi Manajemen Industri, Kementerian Perindustrian RI
- Dr. Mustofa ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik dan Manajemen Industri, sekaligus sebagai dosen pembimbing tugas akhir, atas arahan dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
- Ibu Rita Istikowati ST., MT. selaku Asisten Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk sehingga terwujudnya laporan ini.
- Indra Yusuf, ST selaku Pembimbing Akademik Sekolah Tinggi Manajemen Industri, Kementerian Perindustrian RI
- Dr. Hernadewita., ST., MSi. yang telah membantu memberikan bimbingan dan petunjuk sehingga terwujudnya laporan ini.

- Ibu Hikmatinah Anugrah Wati selaku menager produksi dan Bapak Singgih Purnomo selaku Menajer Personalia yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk dapat melakukan penelitian di PT SHS International.
- Bapak Supriono Eko Saputro., ST, selaku atasan yang telah banyak memberikan banyak pemikiran dan selalu mendorong dari awal penelitian sampai dengan selesainya penyusunan laporan ini.
- Ibu Ni Nyoman Sri Sudani, Erni Astuti, Drh. Wati, Nirmala Dewi, Zafriyah Hanim, beserta karyawan di bagian *Quality Control* (QC) yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan, serta dengan baik dan sabarnya memberikan data-data yang dibutuhkan selama penulis melakukan penelitian.
- Ibu Selvia Darmawan, Nona Dian Feberina, beserta karyawan lainnya di bagian produksi yang telah membantu dalam pengumpulan data serta menjelaskan tentang proses proses produksi.
- Rekan-rekan saya (Peggy, Ferris, Agus, Alfitriyanti) atas bantuan dan kerja samanya.
- Dora Untari Dewi dan Ricky selaku alumni STMI, atas motivasi, diskusi, bimbingan dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada penulis.
- Semua pihak yang telah membantu dalam menyusun Laporan Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan menjadi amal ibadah. Keterbatasan pengetahuan penulis dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dan penyempurnaan laporan ini.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Jakarta, April 2015



Penulis

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
LEMBAR ABSENSI	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Pembatasan Masalah	3
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Pengertian Pengendalian	6
II.2 Pengertian Kualitas	7
II.2.1 Pendekatan Kualitas	8
II.2.2 Dimensi Kualitas	10

II.3	Pengertian Pengendalian Kualitas	11
	II.3.1 Langkah Pengendalian Kualitas.	11
	II.3.2 Fungsi Pengendalian Kualitas	13
	II.3.3 Manfaat Pengendalian Kualitas	14
II.4	Uji Statistik	14
	II.4.1 Uji Kenormalan Data Kolmogorov-Smirnov	14
	II.4.2 Uji Keseragaman Data	17
II.5	<i>Six Sigma</i>	18
	II.5.1 Pengertian <i>Six Sigma</i>	18
	II.5.2 Manfaat <i>Six Sigma</i>	19
	II.5.3 <i>Six Sigma</i> dengan Metode DMAIC	20
	II.5.4 <i>Tools</i> dalam <i>Six Sigma</i>	23
	II.5.4,1 CTQ (<i>Critical To Quality</i>)	23
	II.5.4.2 Diagram Alir Proses (<i>Process Flow Chart</i>)	24
	II.5.4.3 Diagram SIPOC	25
	II.5.4.4 <i>Check Sheet</i>	25
	II.5.4.5 Diagram Pareto	26
	II.5.4.6 Diagram Sebab-Akibat/ <i>Fishbone</i>	27
	II.5.4.7 Peta Kendali (<i>Control Chart</i>)	28
	II.5.5 Peta Kendali p	33
	II.5.5.1 Langkah Menggambar Peta kendali p	28
	II.5.6 Kapabilitas Proses (<i>Process Capability</i>)	34

II.5.7	<i>Defect Per Million Opportunities (DPMO)</i> dan Level Sigma	35
II.5.8	5W-1H	36
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
III.1	Pengertian Metodologi Penelitian	38
III.2	Pembahasan Tahapan Metodologi Penelitian	41
III.2.1	Studi Lapangan	41
III.2.2	Studi pustaka	41
III.2.3	Identifikasi masalah	41
III.2.4	Perumusan Masalah	41
III.2.5	Menentukan Tujuan Penelitian	42
III.2.6	Pengumpulan Data	42
III.2.7	Pengolahan Data	43
III.2.8	Analisis dan Pembahasan	45
III.2.9	Kesimpulan dan Saran	45
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
IV.1	Pengumpulan Data	46
IV.1.1	Sejarah Umum Perusahaan	46
IV.1.2	Profil dan Ruang Lingkup Bidang Usaha Perusahaan	47
IV.1.3	Fungsi dan Peran Perusahaan	47
IV.1.4	Struktur Organisasi Perusahaan	48
IV.1.5	Jumlah Tenaga Kerja	59
IV.1.6	Waktu Pelaksanaan Kerja	59
IV.1.7	Sistem Pengupahan	60
IV.1.8	Insentif Dan Fasilitas Perusahaan	61

IV.1.9	Sistem Produksi	62
IV.1.10	Proses Produksi	63
IV.1.11	Jenis - Jenis Produksi	69
IV.1.12	Produk <i>Steril</i>	71
IV.1.13	Data Produksi dan Total Kecacatan Produk	71
IV.1.14	Tentang Produk <i>Diluent Steril</i>	73
IV.1.15	Data Produksi Produk <i>Diluent Steril</i>	74
IV.2	Pengolahan Data	76
IV.2.1	<i>Check Sheet</i> Rincian Data Cacat Produk <i>Diluent Steril</i>	76
IV.2.2	Diagram Pareto	78
IV.2.3	Uji Kenormalan Dan Keseragaman Data	79
IV.2.3.1	Uji Kenormalan Data	80
IV.2.3.2	Uji Keseragaman Data	81
IV.2.4	Pelaksanaan DMAIC	83
IV.2.4.1	<i>Define</i>	83
IV.2.4.2	<i>Measure</i>	86
IV.2.4.3	<i>Analyze</i>	96
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
V.1.	<i>Improve</i>	99
V.2.	<i>Control</i>	106
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	
VI.1	Kesimpulan	113
VI.2	Saran	113
	DAFTAR PUSTAKA	114
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1	Kotak Dialog Kolmogorov-Smirnov	15
Gambar 2	Grafik Hasil Uji Kenormalan Data Kolmogorov-Smirnov	16
Gambar 3	Model Perbaikan dengan DMAIC	21
Gambar 4	Simbol – Simbol Pembuatan Diagram Alir	24
Gambar 5	Diagram SIPOC	25
Gambar 6	Contoh Diagram Pareto	27
Gambar 7	Struktur Diagram Sebab – Akibat	28
Gambar 8	Peta Kontrol Untuk Proses Terkendali	30
Gambar 9	Tahap-tahap Penelitian	38
Gambar 10	Struktur Organisasi PT SHS International	49
Gambar 11	Diagram Alir Proses Produksi Produk Non Steril Perusahaan	64
Gambar 12	Diagram Alir Proses Produksi Produk Steril Perusahaan	65
Gambar 13	Diagram Pareto Tiga Jenis Kecacatan <i>Diluent Steril</i>	79
Gambar 14	Diagram Pencar Kenormalan Data Bocor Pada Tutup	80
Gambar 15	Grafik Uji Keseragaman Data Bocor Pada Tutup	82
Gambar 16	Jenis Kecacatan Bocor Pada Tutup	83
Gambar 17	Proses Produksi <i>Work In Process (WIP) Diluent Steril</i>	84
Gambar 18	Proses Produksi <i>Diluent Steril</i> untuk Pengemasan	85
Gambar 19	Diagram SIPOC Proses WIP <i>Diluent Steril</i>	86
Gambar 20	Diagram SIPOC Proses <i>Diluent Ssteril</i> untuk Pengemasan	86
Gambar 21	Jenis Cacat Bocor Pada Tutup	87
Gambar 22	Jenis Cacat Ulir Tutup Rusak	88
Gambar 23	Jenis Cacat Terdapat Celah antara <i>Plug</i> dan <i>Cap</i> Bagian Dalam	88
Gambar 24	Grafik Peta Kendali <i>P-Chart</i> Bocor Pada Tutup	91
Gambar 25	Grafik Peta Kendali <i>p-Chart</i> Bocor Pada Tutup Setelah Revisi	94
Gambar 26	Diagram Sebab – Akibat Jenis Kecacatan Bocor Pada Tutup	98
Gambar 27	Grafik Peta Kendali <i>P-Chart</i> Bocor Pada Tutup Implementasi	109

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Konversi <i>Six Sigma</i>	20
Tabel 2	Jenis-jenis Peta kendali	31
Tabel 3	5W+1H	37
Tabel 4	Waktu Kerja Bagian Keamanan	60
Tabel 5	Data Produksi Periode Januari – Maret 2014	72
Tabel 6	Data Pengamatan Jumlah Produksi Produk <i>Diluents Steril</i>	75
Tabel 7	Pelaksanaan Proyek DMAIC	76
Tabel 8	Rincian Jumlah Kecacatan Produk <i>Diluents Steril</i> dengan Tiga Jenis Kecacatan	77
Tabel 9	Data Pengamatan Uji Kenormalan dan Uji Keseragaman Data	80
Tabel 10	Sub Grub Rata-rata	81
Tabel 11	Proporsi Kecacatan dan Perhitungan Batas Kendali <i>P-Chart</i>	89
Tabel 12	Proporsi Kecacatan dan Perhitungan Batas Kendali <i>P-Chart</i> Setelah Revisi	92
Tabel 13	5W-1H Usulan Tindakan Untuk Kurang Kuat Saat Menekan <i>Plug</i> Dengan Botol	100
Tabel 14	5W-1H Usulan Tindakan Untuk Proses Pengeboran Melebihi/Kurang Putaran	101
Tabel 15	5W-1H Usulan Tindakan Untuk Bahan Baku Sudah Cacat	102
Tabel 16	5W-1H Usulan Tindakan Untuk Tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus	103
Tabel 17	5W-1H Usulan Tindakan Untuk Faktor Lingkungan Kurang Nyaman	104
Tabel 18	Proporsi Kecacatan dan Perhitungan Batas Kendali <i>P-Chart</i> Setelah Implementasi	107
Tabel 19	Perbandingan Nilai CP, DPMO dan Level Sigma	111

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Dalam persaingan yang semakin ketat, produk yang berkualitas menjadi salah satu faktor yang sangat penting bagi konsumen dalam memilih produk. Produk yang berkualitas akan memiliki daya saing yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kepuasan konsumen. Oleh karena itu, perusahaan selalu berupaya secara terus-menerus untuk menghasilkan produk yang berkualitas termasuk dalam hal ini PT SHS International yang berusaha untuk selalu menghasilkan produk yang berkualitas.

PT Surya Hidup Satwa International atau disingkat PT SHS International merupakan sebuah perusahaan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang farmasi pembuatan obat hewan ternak yang berlokasi di Ancol-Jakarta Utara. Salah satu jenis produk yang diproduksi PT SHS International adalah *Diluent Steril*. *Diluent Steril* merupakan salah satu jenis vaksin yang digunakan sebagai campuran untuk melarutkan vaksin lain, fungsi utama dari vaksin adalah untuk membentuk sistem kekebalan tubuh pada hewan (ternak).

Dalam proses produksi beberapa faktor dapat mempengaruhi kinerja proses sehingga tidak semua produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi, dan menjadi produk cacat. Hal ini juga dialami PT SHS International pada saat produksi *diluent steril*, dalam setiap produksinya *diluent steril* seringkali ditemukan adanya produk yang cacat. Salah satu jenis kecacatan yang paling dominan adalah kecacatan yang terjadi pada kemasan produk yaitu bocor pada tutup. Jumlah *per batch* adalah 10.000 botol, dan banyaknya sampel yang diamati dalam satu *batch* sebanyak 3000 botol. Dalam pengujian sampel tersebut, pada kenyataannya masih banyak ditemukan adanya produk yang cacat. Hal tersebut tersebut dapat menyebabkan kerugian pada perusahaan baik secara waktu maupun biaya. Oleh karena itu, diperlukan adanya upaya perbaikan untuk mengurangi

tingkat kecacatan yang terjadi pada kemasan produk *diluent steril* yaitu bocor pada tutup.

Six Sigma adalah salah satu sistem untuk peningkatan dan perbaikan kualitas dengan memperoleh target kinerja operasi yang diukur secara statistik dengan 3,4 kegagalan untuk setiap satu juta aktivitas atau peluang. Dengan menggunakan pendekatan *Six Sigma*, perusahaan dapat menekan tingkat kecacatan yang terjadi pada proses dan dapat menghasilkan suatu tingkat kualitas yang baik. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh perusahaan yang menerapkan *Six Sigma* diantaranya adalah perusahaan dapat mengurangi cacat, mengurangi biaya, perbaikan produktivitas, menumbuhkan pangsa pasar, mengurangi waktu siklus, dan mengembangkan produk yang dihasilkan.

Six sigma diharapkan dapat memberikan solusi yang tepat untuk menghasilkan peningkatan kualitas yang mengarah pada *zero defects* atau tingkat kegagalan nol. Salah satu metode dari *six sigma* adalah DMAIC (*Define–Measure–Analyze–Improve–Control*). Penerapan metode DMAIC dapat membawa perusahaan berada pada tingkat produk cacat terendah, bahkan dapat memperkecil sampai pada tingkat kesempurnaan (*zero defects*). Dengan demikian penerapan metode DMAIC ini secara tepat dan bijaksana diharapkan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi pada perusahaan, khususnya dalam kaitannya dengan kualitas.

Berdasarkan pengamatan dilapangan diketahui perusahaan belum menerapkan *six sigma*, sementara jumlah kecacatan untuk produk *diluents steril* yang dihasilkan masih relatif besar. Dari kondisi tersebut, maka dalam penelitian ini dilakukan usulan penerapan metode DMAIC. Penerapan ini dilakukan sebagai upaya perbaikan untuk meningkatkan kualitas dalam kaitannya mengurangi kecacatan yang terjadi pada kemasan produk *diluent steril*.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka perumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Faktor-faktor apa saja yang dapat menyebabkan terjadinya kecacatan bocor pada tutup pada kemasan *diluent steril*?
2. Bagaimana nilai CP, DPMO, dan level Sigma di PT SHS International sebelum dan sesudah perbaikan/implementasi?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kecacatan bocor pada tutup pada kemasan produk *diluent steril*.
2. Membandingkan nilai CP, DPMO dan Level Sigma sebelum dan sesudah perbaikan/implementasi.

I.4 Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan maka dalam penelitian ini dilakukan pembatasan sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di PT SHS International untuk produk jadi *diluent steril* 30 ml yang berfokus pada kecacatan kemasan yaitu bocor pada produk.
2. Kegiatan penelitian terhadap pengendalian kualitas hanya dilakukan pada bagian departemen produksi.
3. Pembahasan mengenai usulan penerapan metode DMAIC sebagai upaya perbaikan pada kemasan *diluent steril*.
4. Data yang digunakan berdasarkan produksi bulan Januari-Maret 2014 dan data produksi setelah implementasi pada bulan April-Juni 2014.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian Tugas Akhir ini, yaitu sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan kepada PT SHS International mengenai perbaikan kualitas terhadap jenis-jenis kegagalan yang menjadi prioritas penanganan masalah pada produk *diluent steril*.

2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah data kepustakaan agar dapat menjadi tambahan referensi untuk menindaklanjuti hasil penelitian ini dengan mengambil langkah yang berbeda.

I.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan mengenai latar belakang masalah yang ada di PT SHS International, perumusan masalah yang diambil berdasarkan permasalahan yang terdapat dalam perusahaan, tujuan dilakukannya penelitian ini yang ditarik dari perumusan masalah yang didapat, pembatasan masalah yang digunakan dalam penelitian, serta sistematika penulisan yang menjadi pedoman dalam pembuatan tugas akhir ini.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan mengenai teori-teori dan pembahasan tentang *six sigma* dengan metode DMAIC yang digunakan sebagai pedoman dasar dalam penulisan tugas akhir ini, yang diperoleh dari berbagai literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas, seperti buku, jurnal, dan *website*, sehingga dapat digunakan untuk membantu memecahkan permasalahan yang dibahas dan menjawab tujuan penelitian yang ingin dicapai.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah yang akan ditempuh untuk memecahkan permasalahan, yakni berisikan tentang gambaran, pola pikir, dan langkah-langkah sistematik yang akan dilakukan, serta penjelasan mengenai penerapan pengendalian kualitas perusahaan dan *six sigma*.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini diuraikan mengenai data-data yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir ini, diantaranya sejarah perusahaan, kondisi lingkungan

kerja, struktur organisasi, pengendalian kualitas yang dilakukan perusahaan, kapasitas produksi, jumlah produk cacat, jenis cacat dan jumlahnya, dan lain-lain. Data tersebut diperoleh dari hasil observasi di perusahaan, tanya jawab dengan pihak perusahaan, dan data historis yang diberikan perusahaan untuk keperluan penelitian. Selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan Konsep *Six Sigma* dengan menerapkan lima tahapan yang terdapat dalam *Six Sigma*, diantaranya *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis dan pembahasan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data pada bab sebelumnya dengan menggunakan tahapan proses dari *Six Sigma* yaitu DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*).

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini dijelaskan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah, serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan di masa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1 Pengertian Pengendalian

Setiap aktifitas produksi yang direncanakan diharapkan dapat menjalankan fungsinya sebagaimana yang diharapkan, namun perencanaan tersebut walaupun sudah baik belum tentu berhasil seperti yang diharapkan, karena dengan berjalannya waktu seringkali terdapat hal-hal yang terjadi diluar kekuasaan untuk memperhitungkannya. Oleh karena itu diperlukan pengendalian di dalam pelaksanaan aktifitas produksi agar jika terjadi hal-hal yang mendadak maka akan cepat diketahui untuk diarahkan seperti yang sudah ditentukan sebelumnya.

Mockler (1984) mengatakan bahwa Pengendalian adalah suatu usaha sistematis untuk menetapkan standar pelaksanaan dengan tujuan-tujuan, perencanaan, merancang sistem informasi umpan balik, membandingkan kegiatan nyata dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya, menentukan dan mengukur penyimpangan-penyimpangan serta mengambil tindakan koreksi yang diperlukan untuk menjamin bahwa sumber daya perusahaan dipergunakan dengan cara paling efektif dan efisien dalam pencapaian tujuan-tujuan perusahaan (dalam Handoko, 1995).

Menurut Assauri (2008) mengatakan bahwa Pengendalian adalah kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang direncanakan dan apabila terjadi penyimpangan, maka penyimpangan tersebut dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan tercapai.

Bahwasannya pengendalian baru dapat dilaksanakan apabila pihak manajemen telah melakukan perencanaan yang menjadi dasar atas kegiatan-kegiatan yang dilakukan. Kegiatan pengendalian yang dilakukan dapat digunakan untuk mengetahui apakah segala sesuatu telah berjalan sesuai intruksi, rencana-rencana, serta prinsip yang telah ditetapkan.

II.2 Pengertian Kualitas

Menurut Purnomo (2004) dalam dunia industri, baik industri barang maupun jasa, kualitas adalah faktor kunci yang membawa keberhasilan suatu bisnis, pertumbuhan, dan peningkatan posisi bersaing. Kualitas diartikan sebagai derajat/tingkatan dimana produk atau jasa tersebut mampu memuaskan keinginan dari konsumen (*fitness for use*). Suatu perusahaan bila dengan efektif menggunakan kualitas sebagai strategi bisnisnya akan mendapatkan kenaikan keuntungan dari strategi tersebut. Konsumen akan memutuskan untuk membeli suatu produk dari perusahaan tertentu yang lebih berkualitas daripada saingan-saingannya. Dengan demikian, kualitas menjadi faktor dasar keputusan konsumen untuk mendapatkan suatu produk.

Alasan-alasan mendasar pentingnya kualitas sebagai strategi bisnis adalah sebagai berikut (Purnomo, 2004).

1. Meningkatnya kesadaran konsumen akan kualitas dan orientasi konsumen yang kuat akan penampilan kualitas.
2. Kemampuan produk.
3. Peningkatan tekanan biaya pada tenaga kerja, energi, dan bahan baku.
4. Persaingan yang semakin intensif.
5. Kemajuan yang luar biasa dalam produktivitas melalui program keteknikan kualitas yang efektif.

Mengenai pengertian kualitas itu sendiri dapat berbeda-beda, tergantung dari rangkaian kata dimana istilah kualitas tersebut dipakai. Pengertian atau definisi kualitas mempunyai cakupan yang sangat luas, relatif, berbeda-beda dan berubah-ubah, sehingga definisi dari kualitas memiliki banyak kriteria dan sangat bergantung pada konteksnya terutama jika dilihat dari sisi penilaian akhir konsumen dan definisi yang diberikan oleh berbagai ahli serta dari sudut pandang produsen sebagai pihak yang menciptakan kualitas. Konsumen dan produsen itu berbeda dan akan merasakan kualitas secara berbeda pula sesuai dengan standar kualitas yang dimiliki masing-masing. Begitu pula para ahli dalam memberikan

definisi dari kualitas juga akan berbeda satu sama lain karena mereka membentuknya dalam dimensi yang berbeda.

Banyak pakar dibidang kualitas yang mencoba untuk mendefinisikan kualitas berdasarkan sudut pandangnya masing-masing. Beberapa diantaranya yang paling populer adalah yang dikembangkan oleh tiga pakar kualitas tingkat internasional, yaitu W. Edwards Deming, Philip B. Crosby dan Joseph M. Juran. (dalam Yamit, 2001)

1. *W. Edward Deming* : Mendefinisikan kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen.
2. *Philip B. Crosby* : Mempersepsikan kualitas sebagai nihil cacat, kesempurnaan dan kesesuaian terhadap persyaratan.
3. *Joseph M. Juran* : mendefinisikan mutu sebagai kesesuaian terhadap spesifikasi.

Ketiga persepsi kualitas ini kemudian menjadi dasar pemikiran dalam *Total Quality Management (TQM)*, yang merupakan isu sentral dalam aktivitas bisnis.

II.2.1 Pendekatan Kualitas

Goetsch Davis (1994) membuat definisi kualitas yang lebih luas cakupannya, yaitu “kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan”. Pendekatan yang dikemukakan Goetsch Davis ini menegaskan bahwa kualitas bukan hanya menekankan pada aspek hasil akhir, yaitu produk dan jasa tetapi juga menyangkut kualitas manusia, kualitas proses dan kualitas lingkungan. Sangatlah mustahil menghasilkan produk dan jasa yang berkualitas tanpa melalui manusia dan proses yang berkualitas (dalam Yamit, 2001).

Perusahaan jasa dan pelayanan lebih menekankan pada kualitas proses, karena konsumen biasanya terlibat secara langsung dalam prosesnya. Untuk itu diperlukan sistem manajemen kualitas yang dapat memberikan jaminan kepada pihak konsumen bahwa produk tersebut dihasilkan oleh proses yang berkualitas.

David Garvin (1994) mengidentifikasi lima pendekatan perspektif kualitas yang dapat digunakan oleh para praktisi bisnis (dalam Yamit, 2001).

1. *Transcendental Approach*

Kualitas dalam pendekatan ini adalah sesuatu yang dapat dirasakan, tetapi sulit didefinisikan dan dioperasionalkan maupun diukur. Perspektif ini umumnya diterapkan dalam karya seni seperti seni musik, seni tari, seni drama, dan seni rupa.

2. *Product-based Approach*

Kualitas dalam pendekatan ini adalah suatu karakteristik atau atribut yang dapat diukur. Perbedaan kualitas mencerminkan adanya perbedaan atribut yang dimiliki produk secara objektif, tetapi pendekatan ini tidak dapat menjelaskan perbedaan dalam selera dan preferensi individual.

3. *User-based Approach*

Kualitas dalam pendekatan ini didasarkan pada pemikiran bahwa kualitas tergantung pada orang yang memandangnya, dan produk yang paling memuaskan preferensi seseorang atau cocok dengan selera (*fitness for used*) merupakan produk yang berkualitas paling tinggi. Pandangan yang subjektif ini mengakibatkan konsumen yang berbeda memiliki kebutuhan dan keinginan yang berbeda pula, sehingga kualitas bagi seorang adalah kepuasan maksimum yang dapat dirasakannya.

4. *Manufacturing-based Approach*

Kualitas dalam pendekatan ini adalah *supply-based* atau dari sudut pandang produsen yang mendefinisikan kualitas sebagai sesuatu yang sesuai dengan persyaratannya (*conformance quality*) dan prosedur. Pendekatan ini berfokus pada kesesuaian spesifikasi yang ditetapkan perusahaan secara internal. Oleh karena itu, yang menentukan kualitas adalah standar-standar yang ditetapkan oleh perusahaan, dan bukan konsumen yang menggunakannya.

5. *Value-based Approach*

Kualitas dalam pendekatan ini adalah memandang kualitas dari segi nilai dan harga. Kualitas didefinisikan sebagai "*affordable excellence*". Oleh karena itu kualitas dalam pandangan ini bersifat relatif, sehingga produk yang memiliki

kualitas paling tinggi belum tentu produk yang bernilai. Produk yang paling bernilai adalah produk yang paling tepat dibeli.

II.2.2 Dimensi Kualitas

Berdasarkan perspektif kualitas, David Garvin mengembangkan kualitas kedalam delapan dimensi yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan strategis, terutama bagi perusahaan atau manufaktur yang menghasilkan suatu barang (dalam Yamit, 2001).

Kedelapan dimensi tersebut adalah sebagai berikut (dalam Yamit, 2001):

1. *Performance* (kinerja), yaitu karakteristik pokok dari produk inti.
2. *Feature* (keistimewaan), yaitu karakteristik pelengkap atau tambahan.
3. *Reliability* (keandalan), yaitu kemungkinan tingkat kegagalan pemakaian.
4. *Conformance* (konformasi), yaitu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan sebetulnya.
5. *Durability* (daya tahan), yaitu berapa lama produk dapat terus digunakan.
6. *Service ability* (kemampuan pelayanan), yaitu meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, kemudahan, dalam pemeliharaan dan penanganan keluhan yang memuaskan.
7. *Aesthetic* (estetika), yaitu menyangkut corak, rasa, dan daya Tarik produk.
8. *Peceived*, yaitu menyangkut citra dan reputasi produk serta tanggung jawab perusahaan terhadapnya.

Martinich, 1997 mengemukakan spesifikasi dari dimensi kualitas produk yang relevan dengan pelanggan dapat dikelompokkan dalam enam dimensi, yaitu : (dalam Yamit, 2001)

1. *Performance*

Hal yang paling penting bagi pelanggan adalah apakah kualitas produk menggambarkan keadaan yang sebenarnya atau apakah pelayanan diberikan dengan cara yang benar.

2. *Range and Type Of Features*

Selain fungsi utama dari suatu produk dan pelayanan, pelanggan seringkali tertarik pada kemampuan atau keistimewaan yang dimiliki produk dan pelayanan.

3. *Reability and Durability*

Kehandalan produk dalam penggunaan secara normal dan beberapa lama produk dapat digunakan hingga perbaikan diperlukan.

4. *Maintainability and Serviceability*

Kemudahan untuk pengoperasian produk dan kemudahan perbaikan maupun ketersediaan komponen pengganti.

5. *Sensory Characteristics*

Penampilan, corak, rasa, daya tarik, bau, selera dan beberapa factor lainnya mungkin menjadi aspek penting dalam kualitas.

6. *Ethical Profile and Image*

Kualitas adalah bagian terbesar dari kesan pelanggan terhadap produk dan pelayanan.

II.3 **Pengertian Pengendalian Kualitas**

Pengendalian kualitas adalah aktivitas pengendalian proses untuk mengukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar. Tujuan dari pengendalian kualitas adalah untuk mengendalikan kualitas produksi atau jasa yang memuaskan konsumen (Purnomo, 2004).

Aktivitas pengendalian kualitas pada umumnya meliputi kegiatan-kegiatan seperti berikut ini (Purnomo, 2004).

1. Pengamatan terhadap performansi produk atau proses.
2. Membandingkan performansi yang ditampilkan dengan standar yang berlaku..
3. Mengambil tindakan-tindakan bila terdapat penyimpangan-penyimpangan yang cukup signifikan, dan jika perlu diambil tindakan-tindakan untuk mengoreksinya.

II.3.1 **Langkah Pengendalian Kualitas**

Menurut Yamit (2004) Pengendalian kualitas pelayanan adalah keseluruhan fungsi atau kegiatan yang harus dilakukan untuk menjamin tercapainya sasaran perusahaan dalam hal kualitas produk dan jasa pelayanan

yang diproduksi. Pengendalian kualitas pelayanan pada dasarnya adalah pengendalian kualitas kerja dan proses untuk kegiatan untuk menciptakan kepuasan pelanggan (*quality is customer's satisfaction*) yang dilakukan oleh setiap orang dari setiap bagian dalam organisasi. Pengertian pengendalian kualitas pelayanan mengacu pada siklus pengendalian (*control cycle*) dengan memutar siklus "*Plan-Do-Check-Action*" (P-D-C-A) = relaksasi (rencanakan – laksanakan – periksa – aksi). Pendekatan siklus P-D-C-A, dapat dijadikan model untuk menganalisis proses dan kualitas pelayanan.

Penjelasan langkah-langkah pengendalian kualitas (P-D-C-A) dapat dijelaskan sebagai berikut (Yamit 2004):

1. Menentukan tujuan dan sasaran → *Plan*

Tujuan dan sasaran tidak akan dapat dicapai apabila tidak ada kebijakan yang ditetapkan. Kebijakan harus ditentukan oleh manajemen puncak atau kepala divisi. Untuk dapat menetapkan kebijakan diperlukan data pendukung, informasi, analisis dan dasar pemikiran untuk menetapkan kebijakan agar kebijakan yang diambil tidak membuat bingung para karyawan.

2. Menentukan metode untuk mencapai tujuan → *Plan*

Penetapan tujuan dan sasaran dengan tepat belum tentu akan berhasil dicapai tanpa disertai metode yang tepat untuk mencapainya.

3. *Menyelenggarakan pendidikan dan latihan* → *Do*

Metode untuk mencapai tujuan yang dibuat dalam bentuk standar kerja, belum tentu akan berhasil dilaksanakan oleh karyawan. Mereka mungkin tidak mengerti cara kerja metode tersebut dan mungkin pula mereka tidak memahami proses berfikir dibalik standar kerja yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, hal penting yang harus dilakukan adalah mendidik dan melatih para karyawan untuk memahami standar kerja dan peraturan-peraturan yang ditetapkan.

4. *Melaksanakan pekerjaan* → *Do*

Apakah keberhasilan dalam menetapkan, metode (standar kerja), pendidikan, dan latihan tidak akan menimbulkan masalah dalam pelaksanaannya?. Dalam pelaksanaan pekerjaan, selalu terkait dengan kondisi yang dihadapi dan standar

kerja mungkin tidak dapat mengikuti kondisi yang selalu dapat berubah. Oleh karena itu, keterampilan dan pengalaman para karyawan dapat dijadikan modal dasar untuk mengatasi masalah yang timbul dalam pelaksanaan pekerjaan karena tidak kesempurnaan standar kerja yang telah ditetapkan.

5. Memeriksa akibat pelaksanaan → *Check*

Menejer atau atasan perlu memeriksa apakah pekerjaan dilaksanakan dengan baik atau tidak. Jika segala sesuatu telah sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan dan mengikuti standar kerja, tidak berarti pemeriksaan dapat diabaikan. Hal yang harus disampaikan kepada karyawan adalah atas dasar apa pemeriksaan itu dilakukan. Agar dapat dibedakan manakah penyimpangan dan manakah yang bukan penyimpangan, maka kebijakan dasar, tujuan, metode (standar kerja) dan pendidikan harus dipahami dengan jelas baik oleh karyawan maupun menajer.

6. Mengambil tindakan yang tepat → *Action*

Pemeriksaan melalui akibat yang ditimbulkan bertujuan untuk menemukan penyimpangan. Jika penyimpangan telah ditemukan, maka penyebab timbulnya penyimpangan harus ditemukan untuk mengambil tindakan yang tepat agar tidak terulang lagi penyimpangan.

II.3.2 Fungsi Pengendalian Kualitas

Pada dasarnya tugas dari pengendalian kualitas adalah melakukan pengawasan terhadap kemungkinan terjadinya penyimpangan-penyimpangan dalam suatu proses produksi, sehingga proses produksi dapat berjalan lancar sebagaimana mestinya dan pada akhirnya dapat menghasilkan produk yang mempunyai tingkat kualitas sesuai rencana yang ditetapkan. Agar tugas tersebut dapat tercapai, fungsi pengendalian kualitas dibedakan menjadi tiga fungsi, yaitu : (Feigenbaum, 1989)

1. Inspeksi

Fungsi yang mengadakan pemeriksaan pada penerimaan produk yang dibeli oleh perusahaan. Dalam pemeriksaan ini yang harus disesuaikan adalah antara spesifikasi produk yang diterima dengan produk yang telah dipesan sebelumnya.

2. Kontrol

Fungsi yang menekankan untuk tidak terjadinya kerusakan. Sasaran utama yang dituju adalah mengusahakan agar penyimpangan atau kesalahan yang terjadi dari yang telah direncanakan dapat dicegah, sehingga proses dapat lebih terkontrol.

3. Keterandalan

Fungsi yang mengadakan penilaian terhadap usaha pengendalian kualitas yang menyeluruh untuk menjamin keterandalan produk. Sistem pengendalian kualitas diarahkan pada adanya suatu kepastian sebagai jaminan bahwa produk yang diterima konsumen sudah sesuai spesifikasi dengan permintaanya serta tidak ada produk yang rusak.

II.3.3 Manfaat Pengendalian Kualitas

Beberapa keuntungan jika pengendalian kualitas dilaksanakan (Purnomo, 2004).

1. Perbandingan antara kualitas dan biaya.
2. Menjaga kualitas lebih seragam
3. Penyediaan bahan baku yang lebih baik
4. Penggunaan alat produksi yang lebih efisien
5. Mengurangi pengerjaan ulang atau pembuangan
6. Memperbaiki hubungan produsen - konsumen

II.4 Uji Statistik

II.4.1 Uji Kenormalan Data Kolmogorov-Smirnov

Uji kenormalan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah kita peroleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji kenormalan data ini dilakukan untuk seluruh sampel hasil pengukuran yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan. Sampel tersebut akan diuji apakah berhipotesis nol yang artinya bahwa sampel tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau berhipotesis alternatif atau tandingannya yang artinya bahwa sampel tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal. (Sutalaksana, 1979).

Untuk melaksanakan uji kenormalan data pada penelitian ini menggunakan bantuan Uji Kolmogrov – Smirnov yang terdapat dalam *software* MINITAB. Apabila hasil output berupa nilai probabilitas yang tertera pada *P-Value* lebih besar dari tingkat ketelitian yang ditentukan, maka dapat diambil sebuah kesimpulan yang menyatakan bahwa sampel yang diperoleh berasal dari populasi normal.

Langkah-langkah dalam uji keseragam data berdasarkan Kolmogorov-Smirnov.

1. Pemasukan data ke MINITAB

Dari menu utama *File*, pilih menu *New*, lalu klik *mouse* pada *Minitab Project*.

Pengisian data:

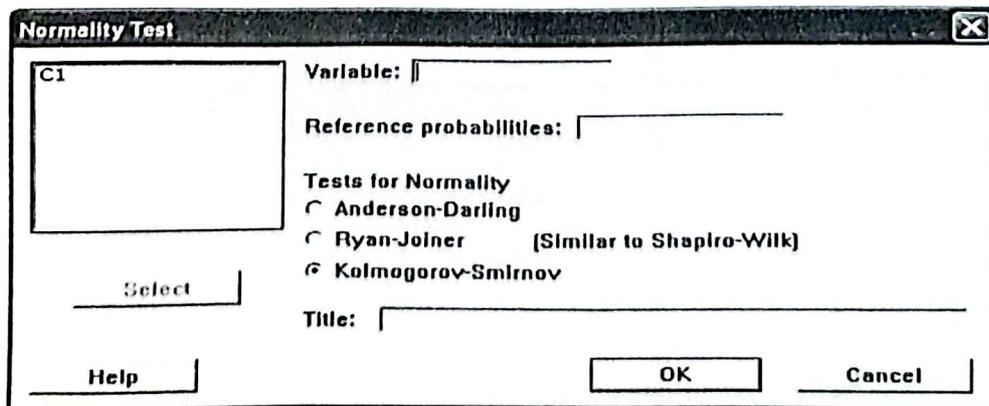
- A. Klik *mouse* pada tabel *worksheet* kolom C1
- B. Letakkan *pointer* pada baris 1 kolom tersebut, lalu ketik menurun ke bawah sesuai data (misal jumlah data 25 data).

Data di atas bisa disimpan dengan nama Kolmogorov-Smirnov.

2. Pengolahan data dengan MINITAB

Langkah-langkah:

- A. Buka *file* Kolmogorov-Smirnov
- B. Dari menu utama MINITAB, pilih menu *Statistics*, kemudian pilih submenu *Basic Statistics*, sesuai kasus pilih *Normality Test* untuk uji satu sampel. Kemudian akan muncul kotak dialog Kolmogorov-Smirnov, seperti gambar dibawah ini:

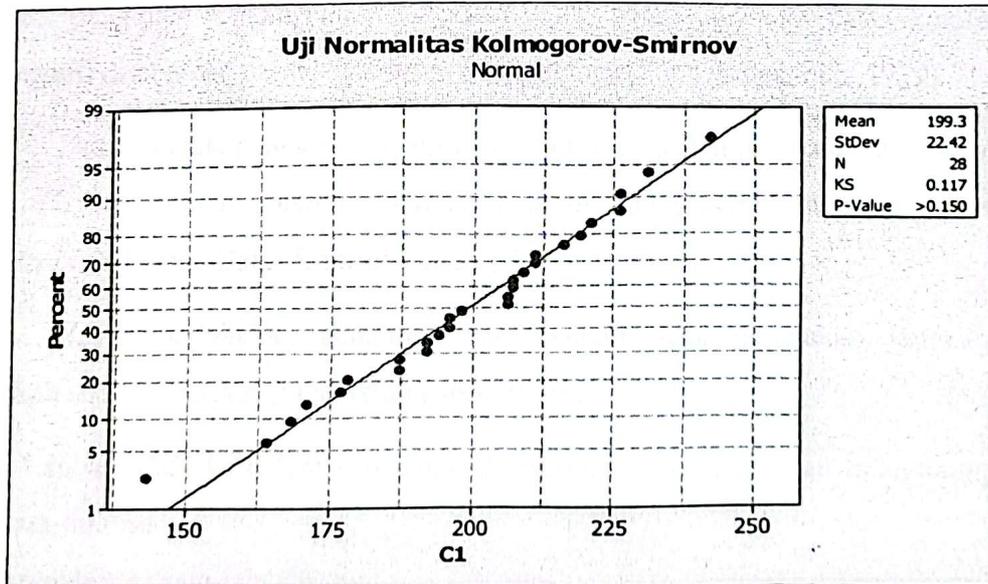


Gambar II.1. Kotak Dialog Kolmogorov-Smirnov
Sumber : Spiegel (1999)

Pengisian:

- A. *Variable*, Masukkan variabel C1
- B. *Reference Probabilities*, diabaikan
- C. Untuk *Test for Normality*, karena dalam kasus ini akan diuji distribusi normal menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov, maka klik *mouse* pada pilihan Kolmogorov-Smirnov. Sedangkan pilihan uji yang lain diabaikan
- D. *Title*, menuliskan judul untuk mengetahui kasus yang di uji
- E. Tekan OK untuk proses data.

Setelah itu akan muncul grafik, seperti berikut:



Gambar II.2. Grafik Hasil Uji Kenormalan Data Kolmogorov-Smirnov
Sumber: Spiegel (1999)

3. Pengambilan Keputusan:

Dasar Pengambilan Keputusan adalah besaran probabilitas:

- a. Jika probabilitas $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- b. Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

Keputusan:

Terlihat bahwa nilai $P\text{-Value} > 0,150$, atau probabilitas diatas $0,05$ ($0,150 > 0,05$).

Maka H_0 diterima, atau populasi tersebut berdistribusi normal.

II.4.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh itu masuk kedalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol dengan menggunakan Peta Kendali p.

Karena yang diukur adalah data yang selalu berubah-ubah, maka perubahan yang terjadi diupayakan dalam batas kewajaran, sehingga data pengukuran yang dihasilkan akan seragam. Ketidakteraturan datang dengan tanpa disadari, maka diperlukan alat untuk mendeteksinya yang berupa batas kontrol, karena batas kontrol dapat menunjukkan seragam atau tidaknya data. Dalam pengujian keseragaman data, data yang berada diantara batas kontrol (seragam) digunakan dalam perhitungan selanjutnya (Sutalaksana, dkk, 1979).

Data dikatakan sudah seragam jika semua data sudah berada diantara garis UCL (*Upper Control Limit*) atau Batas Kontrol Atas (BKA) dan LCL (*Lower Control Limit*) atau Batas Kontrol Bawah (BKB).

Untuk melakukan pengujian keseragaman data, digunakan langkah-langkah sebagai berikut (Sutalaksana, dkk, 1979):

1. Membagi data ke dalam sub grup-sub grup masing-masing dan menghitung rata-ratanya.
2. Menghitung rata-rata dari rata-rata sub grup

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{x}}{k} \quad (\text{Pers II.1})$$

3. Menghitung standar deviasi sebenarnya

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (\text{Pers II.2})$$

4. Menghitung standar deviasi dari distribusi rata-rata sub grup

$$\sigma_{\bar{X}} = \sigma / \sqrt{n} \quad (\text{Pers II.3})$$

5. Menghitung UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*).

$$\text{UCL} = \bar{\bar{X}} + 3 \sigma_{\bar{X}} \quad (\text{Pers II.4})$$

$$\text{LCL} = \bar{\bar{X}} - 3 \sigma_{\bar{X}} \quad (\text{Pers II.5})$$

Keterangan:

X_i = Data pengukuran ke

k = Konstanta

\bar{x} = Rata-rata dari sub grup

$\bar{\bar{X}}$ = Nilai rata-rata dari rata-rata sub grup

σ = Standar deviasi (simpangan baku)

N = Jumlah data pengamatan

n = Besarnya sub grup

6. Gambarkan grafik uji keseragaman data, jika grafik dalam pengendalian (berada diantara UCL dan LCL), artinya data tersebut sudah seragam.

II.5 *Six Sigma*

II.5.1 Pengertian *Six Sigma*

Ada banyak pengertian mengenai *Six Sigma*. *Six Sigma* diartikan sebagai metode berteknologi canggih yang digunakan para insinyur dan statistikawan dalam memperbaiki/mengembangkan proses atau produk. *Six Sigma* diartikan demikian karena kunci utama perbaikan *Six Sigma* menggunakan metode-metode statistik, meskipun tidak secara keseluruhan membicarakan tentang statistik. Pengertian *Six Sigma* yang lain adalah tujuan yang mendekati kesempurnaan dalam mencapai kebutuhan pelanggan. Ada juga yang mengartikan *Six Sigma* sebagai usaha mengubah budaya perusahaan untuk mencapai kepuasan pelanggan, keuntungan, dan persaingan yang jauh lebih baik". Kunci utama pengertian tersebut adalah "pengukuran, tujuan, atau perubahan budaya perusahaan (Miranda dan Tunggal, 2006).

Definisi secara lengkap dan lebih jelas menurut Miranda dan Tunggal, (2006) *Six Sigma* : suatu sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, memberi dukungan dan memaksimalkan proses usaha, yang berfokus pada pemahaman akan kebutuhan pelanggan dengan menggunakan fakta, data dan analisis statistik serta terus menerus memperhatikan pengaturan, perbaikan dan mengkaji ulang proses usaha.

Keuntungan dari penerapan *Six Sigma* ini berbeda untuk tiap perusahaan yang bersangkutan, tergantung pada usaha yang dijalankannya, biasanya ada perbaikan pada hal-hal berikut ini (Miranda dan Tunggal, 2006) :

1. Pengurangan biaya
2. Perbaikan produktivitas
3. Pertumbuhan pangsa Pasar
4. Pengurangan waktu siklus
5. Retensi pelanggan
6. Pengurangan cacat
7. Pengembangan produk/jasa

II.5.2 Manfaat *Six Sigma*

Menurut Pande (2002) *six sigma* adalah tujuan yang hampir sempurna dalam memenuhi persyaratan pelanggan. Pada dasarnya, definisi itu juga akurat karena istilah *six sigma* sendiri merujuk kepada target kinerja operasi yang diukur secara statistik dengan hanya 3,4 cacat (*defects*) untuk setiap juta aktivitas atau peluang.

Beberapa manfaat yang dapat dicapai dengan menerapkan *Six Sigma*, diantaranya (Miranda dan Tunggal, 2006) :

1. Dimulai dari pihak pelanggan
Six Sigma mengukur permintaan dalam arti yang sebenarnya dari apa yang dibutuhkan pelanggan. Hal ini menguntungkan kedua belah pihak dalam memikirkan apa-apa saja yang benar-benar penting.
2. Menyediakan pengukuran yang sifatnya konsisten
Dengan berfokus pada cacat atau kemungkinan terjadinya cacat, pengukuran *Six Sigma* dapat digunakan untuk mengukur dan membandingkan proses-proses yang benar-benar berbeda di dalam organisasi atau antar organisasi.
3. Menyatukan tujuan yang penuh ambisi
Dengan memusatkan perhatian seluruh organisasi pada tujuan kinerja 99.9997% dapat membuat perbaikan yang cukup signifikan. Seperti yang digambarkan pada Tabel II.1 berikut ini.

Tabel II.1 Konversi *Six Sigma*

Tabel konversi Sigma yang disederhanakan		
Jika hasil Anda : %	DPMO Anda :	Sigma Anda:
30.90	690	1,0
69.2	308	2,0
93.3	66.8	3,0
99.4	6.21	4,0
99.98	320	5,0
99.9997	3.4	6,0

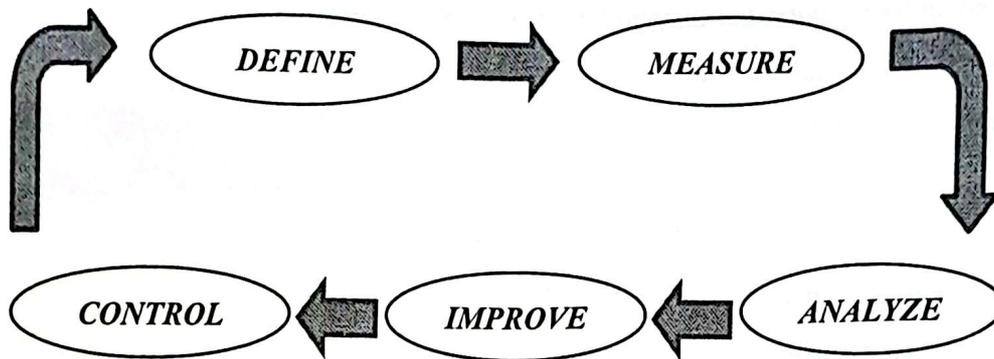
Sumber : Pande (2002)

Tabel II.1 menunjukkan jika perusahaan beroperasi kurang dari enam sigma maka perusahaan tersebut berpeluang besar menghasilkan barang atau jasa yang cacat. Jika ada 66.800 item yang cacat dari sejuta peluang, hal ini menandakan bahwa 933.200 item berjalan dengan baik 93,3% sempurna. Namun, jika perusahaan merasa sudah cukup senang pada perhitungan tersebut, maka sebaiknya perusahaan mempertimbangkan level tiga sigma dari perspektif yang lain.

II.5.3 *Six Sigma* dengan Metode DMAIC

Ada banyak model perbaikan yang diterapkan *six sigma* pada proses selama bertahun-tahun sejak gerakan kualitas dimulai. Sebagian besar dari model tersebut didasarkan pada langkah-langkah yang diperkenalkan oleh W. Edward Deming *Plan – Do – Check – Action* atau PDCA yang menggambarkan logika dasar dari perbaikan proses berbasis data (Pande, 2002).

Menurut Pande (2002) DMAIC merupakan singkatan untuk perbaikan proses atau sistem manajemen yang didasarkan pada siklus PDCA. Penerapan *Six Sigma* dengan menggunakan metode DMAIC terdiri dari lima langkah (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*). Metode perbaikan DMAIC dapat memberikan kepada perusahaan satu cara yang konsisten untuk mengelola perubahan dan perbaikan dalam organisasi yang sedang bertumbuh. Sebagaimana telah dikemukakan dimuka bahwa *six sigma* merupakan suatu metode terstruktur. Seperti yang digambarkan pada Gambar II.3. Terstruktur disini dapat diartikan karena *six sigma* mempunyai sedikitnya ada lima tahapan, yakni:



Gambar II.3 Model Perbaikan dengan DMAIC

Sumber: Pande (2002)

Disisi lain, ada alasan organisasional dan alasan yang masuk akal mengapa perusahaan dapat mempertimbangkan untuk mengadopsi sebuah model perbaikan baru sebagai bagian dari usaha *Six Sigma* atau jika perusahaan tidak memiliki proses pemecahan masalah, maka DMAIC menawarkan keuntungan dibandingkan yang lainnya.

Keuntungan potensial dari DMAIC (Pande, 2002), antara lain:

1. Membuat awal yang baik.
Jika model perbaikan berkelanjutan yang sudah dirasakan sebagai bagian dan inisiatif kualitas yang gagal dan tidak percaya atau jika model tersebut jarang digunakan maka DMAIC dapat membantu perusahaan untuk meletakkan *Six Sigma* sebagai suatu pendekatan yang sungguh-sungguh berbeda dan lebih baik bagi perbaikan bisnis.
2. Memberikan sebuah konteks yang baru terhadap alat-alat yang *familiar*.
Memperkenalkan suatu model yang baru, merupakan dasar pemikiran yang positif untuk memberikan peluang yang segar bagi banyak orang untuk mempelajari dan mempraktekkan alat-alat *familiar* dan untuk menambah alat yang baru.
3. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten.
Efek terakhir dari gelombang pelatihan kualitas yang menyerang banyak perusahaan dari tahun 1970-an sampai 1990-an adalah eksistensi model-model perbaikan yang berbeda didalam perusahaan. Tapi usaha-usaha lintas fungsional adalah untuk bekerja pada ujung ke ujung dari sebuah proses, maka

metode dan kosakata yang sudah umum merupakan hal yang penting. Jadi, keputusan untuk mengambil satu model dan tetap pada model tersebut dapat menjadi cara yang penting bagi bisnis perusahaan untuk melangkah kedalam kekuatan *Six Sigma*.

4. Memprioritaskan pelanggan dan pengukuran.

Keuntungan potensial lain dari DMAIC adalah penekanannya pada dua komponen kritis sistem *Six Sigma*. Sebagai contoh, validasi persyaratan pelanggan merupakan sub langkah kunci dari tahap *define*, tapi tidak ditemukan disebagian besar model kualitas sebelumnya. Pengukuran ditekankan secara khusus dalam peta perjalanan perbaikan lainnya, tapi dalam proses DMAIC, pengukuran disajikan lebih sebagai usaha fundamental dan terus menerus ketimbang sebagai tugas.

5. Menawarkan jalur perbaikan proses dan juga perancangan ulang proses untuk perbaikan.

Vincent Gaspersz menjabarkan kelima tahap siklus DMAIC sebagai berikut: (Gaspersz, 2002)

1. *Define* (D)

Define merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*.

Tahap ini meliputi pendefinisian program *Six Sigma* dan pemetaan proses serta menentukan input dan output dari proses.

2. *Measure* (M)

Measure adalah langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Terdapat tiga hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure*, yaitu menentukan karakteristik kualitas, mengembangkan suatu rencana pengumpulan data melalui pengukuran, dan mengukur kinerja sekarang.

3. *Analyze* (A)

Analyze merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah

mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab terjadinya kecacatan atau kegagalan kemudian melakukan serangkaian pengujian.

4. *Improve* (I)

Improve merupakan langkah operasional keempat dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini ditetapkan suatu rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas dan alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana tersebut.

5. *Control* (C)

Control merupakan tahap operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan kontrol terhadap proses yang telah dijalankan dengan usulan perbaikan yang diberikan. Kemudian hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan, prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta kepemilikan tanggung jawab ditransfer dari tim *Six Sigma* kepada pemilik atau penanggung jawab proses, yang berarti proyek *Six Sigma* berhenti pada tahap ini.

II.5.4 *Tools* Dalam *Six Sigma*

Pada proses *Six Sigma* metode DMAIC ada beberapa *tools* yang digunakan guna menunjang proses perbaikan. Dalam penelitian tugas akhir ini, *tools* yang digunakan yaitu, CTQ, *check sheet*, diagram alir, diagram SIPOC, diagram sebab akibat, diagram pareto, dan peta kendali P. Dengan menggunakan *tools* tersebut maka akan sangat membantu mempermudah mengidentifikasikan masalah untuk kemudian di cari solusinya yang terbaik.

II.5.4.1 *Critical To Quality* (CTQ)

Menurut Pande (2002), *Critical To Quality* adalah persyaratan yang dikehendaki oleh pelanggan. Pemahaman akan CTQ pelanggan akan membantu kita untuk menyeleksi proyek-proyek *Six Sigma* yang terpenting. Identifikasi

CTQ membutuhkan pemahaman akan suara pelanggan (*voice of the customers*), yaitu kebutuhan pelanggan yang diekspresikan dalam bahasa pelanggan itu sendiri.

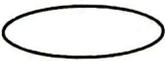
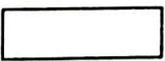
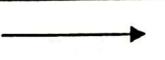
CTQ bertujuan untuk menentukan hal penting apa saja yang menjadi pertimbangan kepuasan pelanggan. Perusahaan yang bersangkutan harus dengan jelas mendefinisikan bagaimana karakteristik CTQ ini dapat diukur dan dilaporkan. CTQ juga digunakan untuk menentukan nilai DPMO.

II.5.4.2 Diagram Alir Proses (*Process Flow Chart*)

Diagram alir merupakan diagram yang menunjukkan aliran atau urutan suatu proses atau peristiwa. Diagram alir digunakan untuk membuat proses menjadi lebih mudah dilihat berdasarkan urutan dari proses itu, sehingga bermanfaat bagi analisis dan perbaikan proses secara terus menerus. Diagram alir digunakan apabila berkaitan dengan hal berikut (Dorothea 2004).

- Terdapat masalah dalam proses yang ditunjukkan melalui tingkat performansi proses yang rendah.
- Memberikan pelatihan kepada karyawan baru.
- Mengembangkan system pengukuran
- Menganalisis ketidak sinkronan, kesenjangan, dan lain-lain, yang berkaitan dengan proses.

Gambar II.4 Berikut ini simbol-simbol yang biasanya digunakan untuk membuat diagram alir ;

Simbol	Keterangan
	Berarti awal dan akhir proses
	Menunjukkan suatu langkah atau kegiatan dalam proses
	Berarti titik keputusan
	Menunjukkan arus proses dari suatu langkah ke langkah berikutnya

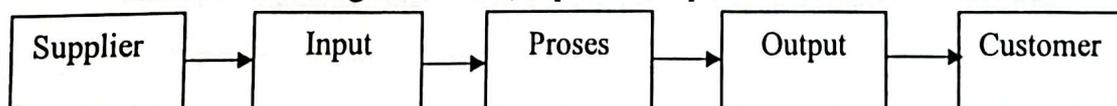
Gambar II.4 Simbol – Simbol Pembuatan Diagram Alir
Sumber : Gaspersz (2002)

II.5.4.3 Diagram SIPOC

Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek Six Sigma, kita perlu mengetahui model proses “SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customers*)”. SIPOC merupakan suatu alat yang berguna dan paling banyak dipergunakan dalam manajemen dalam peningkatan proses. Nama SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu (Gaspersz, 2002):

- *Supplier* : Orang atau kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumberdaya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub-proses, maka sub-proses yang satu merupakan supplier untuk sub-proses yang lain.
- *Inputs* : Segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok (*supplier*)
- *Process* : Sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada input, suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub-proses.
- *Outputs* : Produk (barang/jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur, output dapat berupa barang setengah jadi atau barang jadi.
- *Costumers* : Orang atau kelompok orang, atau sub-proses yang menerima output. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub-proses, maka sub-proses yang berikutnya merupakan pelanggan internal output/proses tersebut.

Contoh format diagram SIPOC, dapat dilihat pada Gambar II.3 berikut ini.



Gambar II.5 Diagram SIPOC

Sumber : Gaspersz (2002)

II.5.4.4 Ceck Sheet

Check sheet adalah suatu formulir, dimana item-item yang akan diperiksa telah dicetak dalam formulir itu, dengan maksud agar data dapat dikumpulkan secara mudah dan ringkas (Gaspersz, 1998).

Penggunaan *check sheet* bertujuan untuk (Gaspersz, 1998) :

1. Memudahkan proses pengumpulan data terutama untuk mengetahui bagaimana suatu masalah sering terjadi. Tujuan utama dari penggunaan *check sheet* adalah membantu mentabulasikan banyaknya kejadian dari suatu masalah tertentu atau penyebab tertentu.
2. Mengumpulkan data tentang jenis masalah yang sering terjadi. Dalam kaitan ini, *check sheet* akan membantu memilah-milah data ke dalam kategori yang berbeda seperti penyebab-penyebab, masalah-masalah, dan lain-lain.
3. Menyusun data secara otomatis, sehingga data itu dapat dipergunakan dengan mudah.
4. Memisahkan antara opini dan fakta. Dalam kaitan ini, *check sheet* akan membantu membuktikan apakah opini itu benar atau salah.

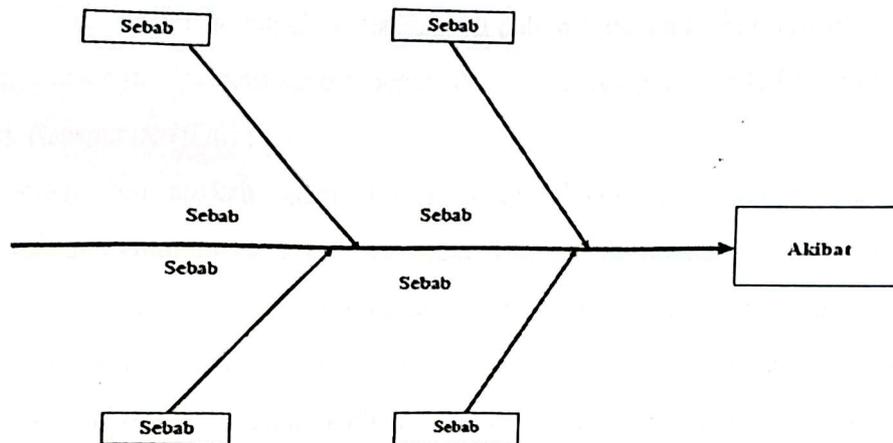
II.5.4.5 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi serta ditempatkan pada sisi paling kiri, dan seterusnya sampai masalah yang paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan (Gaspersz, 1998)

Pada dasarnya diagram pareto dapat digunakan sebagai alat interpretasi untuk (Gaspersz, 1998) :

1. Menentukan frekuensi relatif dan urutan pentingnya masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari masalah yang ada.
2. Memfokuskan perhatian pada isu-isu kritis dan penting melalui pembuatan rangking terhadap masalah-masalah atau penyebab-penyebab dari masalah itu dalam bentuk yang signifikan.

Gambar II.6 berikut adalah contoh diagram pareto untuk jumlah kecacatan yang terjadi pada produk *diluent steril* Januari-Maret 2014.



Gambar II.7 Struktur Diagram Sebab – Akibat

Sumber : Gasperzs (1998)

Menurut Gasperzs (1998) Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab dari suatu masalah yang sedang dikaji, pada penelitian ini di kembangkan pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- Apa penyebab itu?
- Mengapa kondisi atau penyebab itu terjadi?
- Bertanya “Mengapa” beberapa kali (konsep *five whys*) sampai ditemukan penyebab yang cukup spesifik untuk diambil tindakan perbaikan. Penyebab-penyebab spesifik itu yang dimasukkan atau dicatat kedalam sebab-akibat.

II.5.4.7 Peta Kendali (*Control Chart*)

Menurut Gasperzs (1998) Peta kendali pertama kali diperkenalkan pada tahun 1924 oleh Dr. Walter Andrew Shewhart dari *Bell Telephone Laboratories*, Amerika Serikat, dengan maksud untuk menghilangkan variasi tidak normal melalui pemisahan variasi yang disebabkan oleh penyebab khusus (*special causes of variation*) dari variasi yang disebabkan oleh penyebab umum (*common causes of variation*). Pada dasarnya semua proses menampilkan variasi, namun manajemen harus mampu mengendalikan proses dengan cara menghilangkan variasi khusus dari proses itu, sehingga variasi yang melekat pada proses hanya disebabkan oleh penyebab umum.

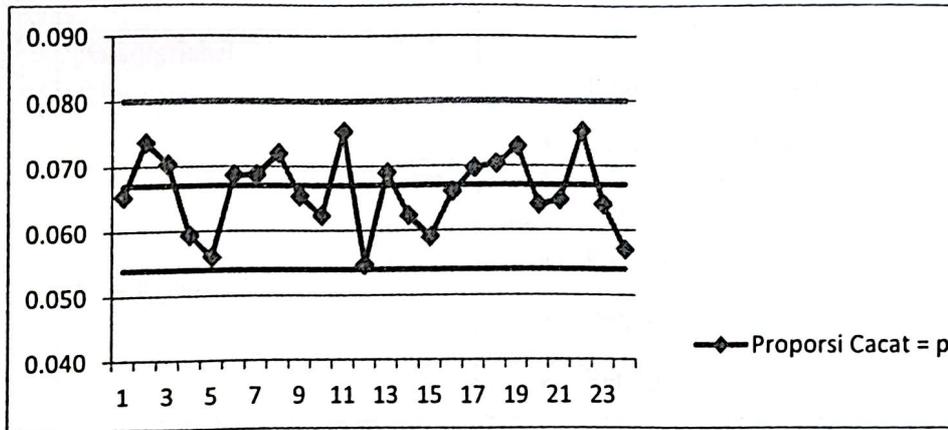
Peta kendali merupakan alat ampuh dalam mengendalikan proses, asalkan penggunaannya dipahami secara benar. Pada dasarnya peta kendali dipergunakan untuk (Gaspersz, 1998) :

1. Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian statistikal. Dengan demikian peta kendali digunakan untuk mencapai suatu keadaan terkendali secara statistikal, dimana semua nilai rata-rata dan *range* dari sub-sub kelompok (*subgroup*) berada dalam batas-batas pengendalian (*control limits*), sehingga variasi penyebab khusus menjadi tidak ada lagi dalam proses.
2. Memantau proses terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistikal dan hanya mengandung variasi penyebab umum.
3. Menentukan kemampuan proses (*process capability*). Setelah proses berada dalam pengendalian statistikal, batas-batas dari variasi proses dapat ditentukan.

Pada dasarnya setiap peta kontrol memiliki (Gaspersz, 1998)

1. Garis tengah (*central line*), yang biasa dinotasikan sebagai CL
2. Sepasang batas control (*control limits*), dimana satu batas control ditempatkan diatas garis tengah yang dikenal sebagai batas control atas (*upper control limit*), biasa dinotasikan sebagai UCL, dan yang satu lagi ditempatkan di bawah garis tengah yang biasa dikenal sebagai batas control bawah (*lower controls limits*), biasa dinotasikan sebagai UCL.
3. Tebaran nilai-nilai karakteristik kualitas yang menggambarkan keadaan dari proses. Jika semua nilai-nilai yang ditebarkan (diplot) pada peta itu berada di dalam batas-batas control tanpa memperlihatkan kecenderungan tertentu, maka proses yang berlangsung dianggap sebagai berada dalam keadaan terkontrol atau terkendali secara statistikal, atau dikatakan berada dalam pengendalian statistikal. Namun, jika nilai-nilai yang ditebarkan pada peta itu atau berada di luar batas-batas control atau memperlihatkan kecenderungan tertentu, atau memiliki bentuk yang aneh, maka proses yang berlangsung dianggap sebagai berada dalam keadaan di luar control (tidak terkontrol) atau tidak berada dalam pengendalian statistical sehingga perlu diambil tindakan

korektif untuk memperbaiki proses yang ada. Gambar II.8 merupakan contoh peta control untuk proses yang terkendali.



Gambar II.8 Peta Kontrol Untuk Proses Terkendali

Sumber : Pengolahan Data

II.5.4.8. Jenis-jenis Peta Kendali

Pengelompokkan jenis-jenis peta kendali tergantung pada tipe datanya. Menurut Gaspersz (2002) menjelaskan bahwa dalam konteks pengendalian proses statistikal dikenal dua jenis data, yaitu:

1. Data Variabel (*Variables Data*), merupakan data kuantitatif yang diukur untuk keperluan analisis. Contoh dari data variabel karakteristik kualitas adalah diameter pipa, ketebalan produk kayu lapis, berat semen dalam kantong, dan lain-lain. Ukuran-ukuran berat, panjang, lebar, tinggi, diameter, volume, biasanya merupakan data variabel.
2. Data Atribut (*Attributes Data*), merupakan data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan analisis. Contoh dari data atribut karakteristik kualitas adalah ketiadaan label pada kemasan produk, banyaknya produk kayu lapis yang cacat karena corelap, dan lain-lain. Data atribut biasanya diperoleh dalam bentuk *nonconforms* atau ketidaksesuaian dengan spesifikasi atribut yang ditetapkan.

Berdasarkan kedua tipe data tersebut, maka jenis-jenis peta kendali terbagi atas peta kendali untuk data variabel dan peta kendali untuk data atribut.

Tabel II.2 merupakan tabel penggolongan jenis-jenis peta kendali berdasarkan tipe datanya.

Tabel II.2 Jenis-jenis Peta kendali

Jenis Data	Jenis Peta Kendali
Data Variabel	<ul style="list-style-type: none"> • Peta X-bar dan R • Peta X-bar dan MR • Peta X-bar dan S
Data Atribut	<ul style="list-style-type: none"> • Peta p • Peta np • Peta c • Peta u

Sumber : Dorothea (2004)

1. Peta kendali untuk data variabel, yaitu:

➤ **Peta kendali X-bar dan R**

Menurut Gaspersz (1998), Peta kendali X-bar (Rata-rata) dan R (Range) digunakan untuk memantau proses yang mempunyai karakteristik berdimensi *continue*, sehingga peta kontrol X-bar dan R sering disebut sebagai peta control untuk data variabel. Peta kendali X-bar (Rata-rata) menjelaskan apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran titik pusat atau rata-rata dari suatu proses. Sedangkan peta kendali R (*Range*) menjelaskan apakah perubahan-perubahan telah terjadi dalam ukuran variasi, artinya berkaitan dengan perubahan homogenitas produk yang dihasilkan melalui suatu proses.

➤ **Peta kendali X-bar dan MR**

Peta kendali \bar{x} dan MR (*Moving Range*) diterapkan pada proses yang menghasilkan *output* relatif homogen, misalnya cairan kimia, kandungan mineral dalam air, makanan, dan lain-lain. Selain itu juga pada kasus-kasus dimana inspeksi 100% digunakan untuk proses produksi yang mahal atau lama, seperti pengujian daya tahan mobil dengan harus mengorbankannya untuk dirusak. Oleh karena itu, ukuran sampel yang tepat digunakan dalam pengendalian proses statistikal hanya satu (Gaspersz, 1998).

dalam proses perakitan komputer, setiap unit komputer dapat saja mengandung satu atau beberapa titik lemah, namun kelemahan itu tidak mempengaruhi operasional komputer, oleh karena itu dapat digolongkan sebagai tidak cacat. Dalam pembuatan peta kendali c dibutuhkan ukuran sampel konstan untuk setiap periode pengamatan (Gaspersz, 1998).

➤ **Peta kendali u**

Peta kendali u mengukur banyaknya ketidaksesuaian (titik spesifik) per unit laporan inspeksi dalam kelompok (periode) pengamatan, yang mungkin memiliki ukuran contoh (banyaknya item yang diperiksa). Peta kontrol u serupa dengan peta kontrol c, kecuali bahwa banyaknya ketidaksesuaian dinyatakan dalam dasar per unit item. Peta kontrol u dapat digunakan apabila ukuran contoh lebih dari satu unit dan mungkin bervariasi dari waktu ke waktu (Gaspersz, 1998).

II.5.5 Peta Kendali p

Menurut Dorothea (2004) Peta kendali kesalahan (*p-chart*) dan banyaknya kesalahan (*np-chart*) digunakan untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang disyaratkan. Peta p dan np digunakan bila memakai ukuran cacat berupa proporsi produk cacat dalam setiap sampel yang diambil. Bila sampel yang diambil untuk setiap kali melakukan observasi jumlahnya sama maka dapat digunakan peta kendali proporsi kesalahan (*p-chart*) maupun banyaknya kesalahan (*np-chart*). Namun bila sampel yang diambil bervariasi untuk setiap kali melakukan observasi berubah-ubah jumlahnya atau memang perusahaan tersebut akan melakukan 100% inspeksi maka kita harus menggunakan peta kendali proporsi kesalahan (*p-chart*).

II.5.5.1 Langkah Menggambar Peta kendali p

Pembuatan peta kontrol p, dapat dilakukan mengikuti beberapa langkah berikut ini (Gaspersz, 1998):

- Langkah 1. Tentukan ukuran sampel ($n > 30$).
- Langkah 2. Kumpulkan set contoh (>20).
- Langkah 3. Hitung nilai proporsi cacat dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah Cacat}}{\text{Jumlah Sampel yang di amati}} \quad (\text{Pers II.6})$$

Langkah 3. Carilah rata-rata bagian cacat dengan menggunakan rumus berikut:

$$\bar{p} = \frac{\text{Jumlah Total Cacat}}{\text{Total Inspeksi}} \quad (\text{Pers II.7})$$

Untuk menunjukkan sebagai presentase, kalikan dengan 100.

Langkah 4. Hitung nilai simpangan baku, dengan rumus sebagai berikut:

$$S_p = \sqrt{\frac{\bar{p} (1-\bar{p})}{n}} \quad (\text{Pers II.8})$$

Langkah 5. Hitung batas-batas kendali: Garis tengah (*central line*= CL), Batas Kontrol Atas (*Upper Control Limit*= UCL), dan Batas Kontrol Bawah (*Lower Control Limit*= LCL).

$$CL = \bar{p} \quad (\text{Pers II.9})$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p} (1-\bar{p})}{n}} \quad (\text{Pers II.10})$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p} (1-\bar{p})}{n}} \quad (\text{Pers II.11})$$

Langkah 6. Plot atau tebarkan data proporsi (atau presentase) cacat dan lakukan pengamatan apakah data itu berada dalam pengendalian statistikal.

II.5.6 Kapabilitas Proses (*Process Capability*)

Kapabilitas adalah kemampuan dari proses dalam menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi. Jika proses memiliki kapabilitas yang baik, proses itu akan menghasilkan produk yang berada dalam batas-batas spesifikasi (diantara batas bawah dan batas atas spesifikasi). Sebaliknya, apabila proses memiliki kapabilitas yang jelek, proses itu akan menghasilkan banyak produk yang berada diluar batas-batas spesifikasi, sehingga akan menimbulkan kerugian karena banyak produk yang akan ditolak. Apabila banyak produk yang ditolak, hal itu mengindikasikan bahwa proses produksi memiliki kapabilitas yang rendah atau jelek (Gaspersz, 1998).

Kapabilitas proses dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Gaspersz, 1998):

$$C_p = \frac{UCL-LCL}{6S} \quad (\text{Pers II.12})$$

Keterangan :

C_p = Kapabilitas Proses

UCL = *Upper Control Limit*

LCL = *Lower Control Limit*

6 S = Enam Simpangan Baku

Kapabilitas proses dihitung jika semua data sudah berada dalam batas kendali (Antara UCL dan LCL). Jika nilai indeks kapabilitas proses lebih besar atau sama dengan satu ($C_p \geq 1$), hal itu menunjukkan bahwa proses memiliki kapabilitas yang baik, yang berarti bahwa proses mampu menghasilkan produk yang berada dalam batas-batas spesifikasi. Sebaliknya, jika nilai indeks kapabilitas proses lebih kecil daripada satu ($C_p \leq 1$), hal itu menunjukkan bahwa proses memiliki kapabilitas yang jelek, yang berarti bahwa proses tidak mampu menghasilkan produk yang sesuai dengan batas-batas spesifikasi (Gaspersz, 1998).

Kriteria yang digunakan untuk indeks kapabilitas proses (C_p) ini adalah:

- $C_p > 1,33$ maka kapabilitas proses sangat baik
- $C_p = 1,00 - 1,33$ maka kapabilitas proses baik namun perlu pengendalian ketat apabila C_p telah mendeteksi 1,00
- $C_p < 1,00$ maka kapabilitas proses rendah sehingga perlu ditingkatkan performansinya melalui perbaikan proses.

II.5.7 *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* dan Level Sigma

Menurut Gaspersz (2002), DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) atau kemungkinan untuk terjadinya cacat di dalam setiap satu juta kesempatan merupakan salah satu alat ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat sigma yang dimilikinya. Target dari pengendalian kualitas six sigma Motorola sebesar 3.4 DPMO seharusnya tidak diinterpretasikan sebagai 3.4 unit *output* yang cacat dari sejuta unit *output* yang diproduksi, tetapi diinterpretasikan sebagai dalam satu

unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk gagal dari suatu karakteristik CTQ (*Critical to Quality*) adalah hanya 3.4 kegagalan per satu juta kesempatan (DPMO).

Untuk menghitung DPMO yang perlu diketahui adalah (Gaspersz, 2002):

1. *Units* (U) yang menyatakan jumlah total sampel produk yang diperiksa selama waktu pengamatan.
2. *Defective* (D) yang menyatakan jumlah total kecacatan yang terjadi selama pengamatan.
3. *Opportunity* (OP) menyatakan karakteristik yang berpotensi menyebabkan kecacatan (CTQ)
4. Rumus nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) adalah sebagai berikut:

$$\text{DPMO} = \{ D / (U \times \text{OP}) \} \times 1000000 \quad (\text{Pers II.13})$$

Dimana :

D = *Devective* (jumlah cacat)

U = *Units* (Total Produksi)

OP = *Opportunity* (kesempatan cacat)

5. Level Sigma

Level Sigma, didapatkan dengan mengkonversikan nilai DPMO menggunakan tabel konversi sigma (lihat lampiran 1). Tabel konversi *Six Sigma* juga dapat dilihat pada Gambar II.1.

II.5.8 5W-1H

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pengembangan rencana tindakan perbaikan peningkatan kualitas dapat menggunakan metode 5W-1H. 5W-1H adalah : *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana). Petunjuk mengenai penggunaan metode 5W+1H untuk pengembangan rencana tindakan dapat dilihat pada Tabel II.3 (Gaspersz, 2002).

Tabel II.3 5W+1H

JENIS	5W	DESKRIPSI	How(Tindakan)
Tujuan utama	<i>What</i> (apa)?	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan atau peningkatan kualitas?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
Alasan kegunaan	<i>Why</i> (mengapa)?	Mengapa rencana tindakan itu diperlukan? Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilakukan.	
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)?	Dimana rencana tindakan itu akan dilaksanakan? Apakah aktivitas itu harus dikerjakan disana?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilaksanakan bersama.
Sekuens (urutan)	<i>When</i> (bilamana)?	Bilamana aktivitas rencana tindakan itu akan terbaik untuk dilaksanakan.	
Orang	<i>Who</i> (siapa)?	Siapa yang mengerjakan aktivitas rencana tindakan? Apakah ada orang lain yang dapat mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu? Mengapa harus orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilaksanakan bersama.

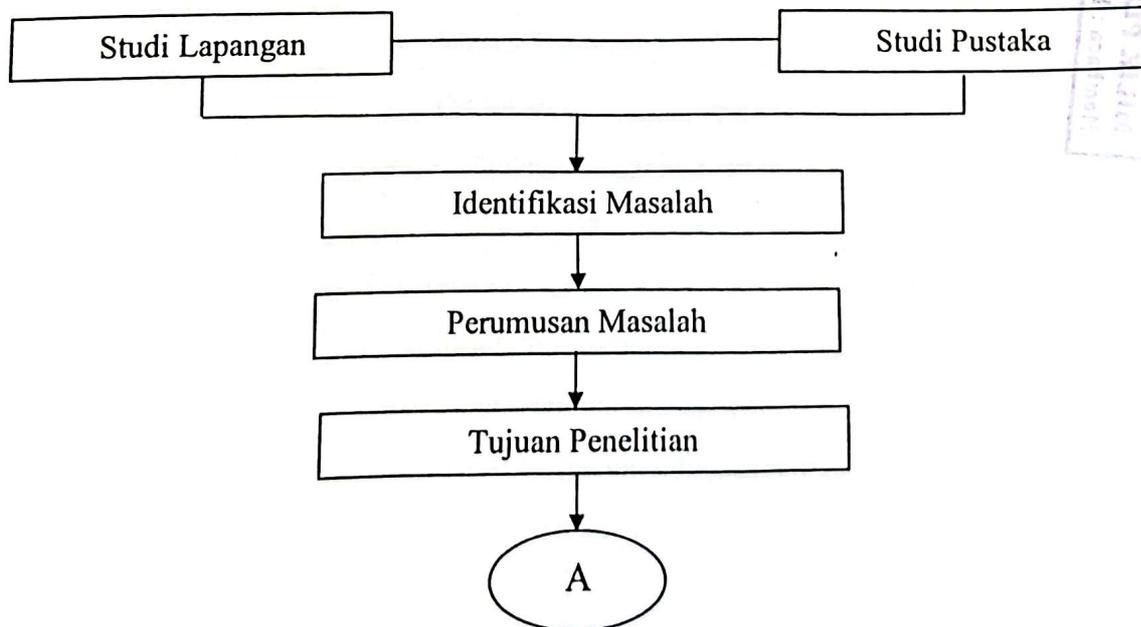
Sumber : Gaspersz (2002)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

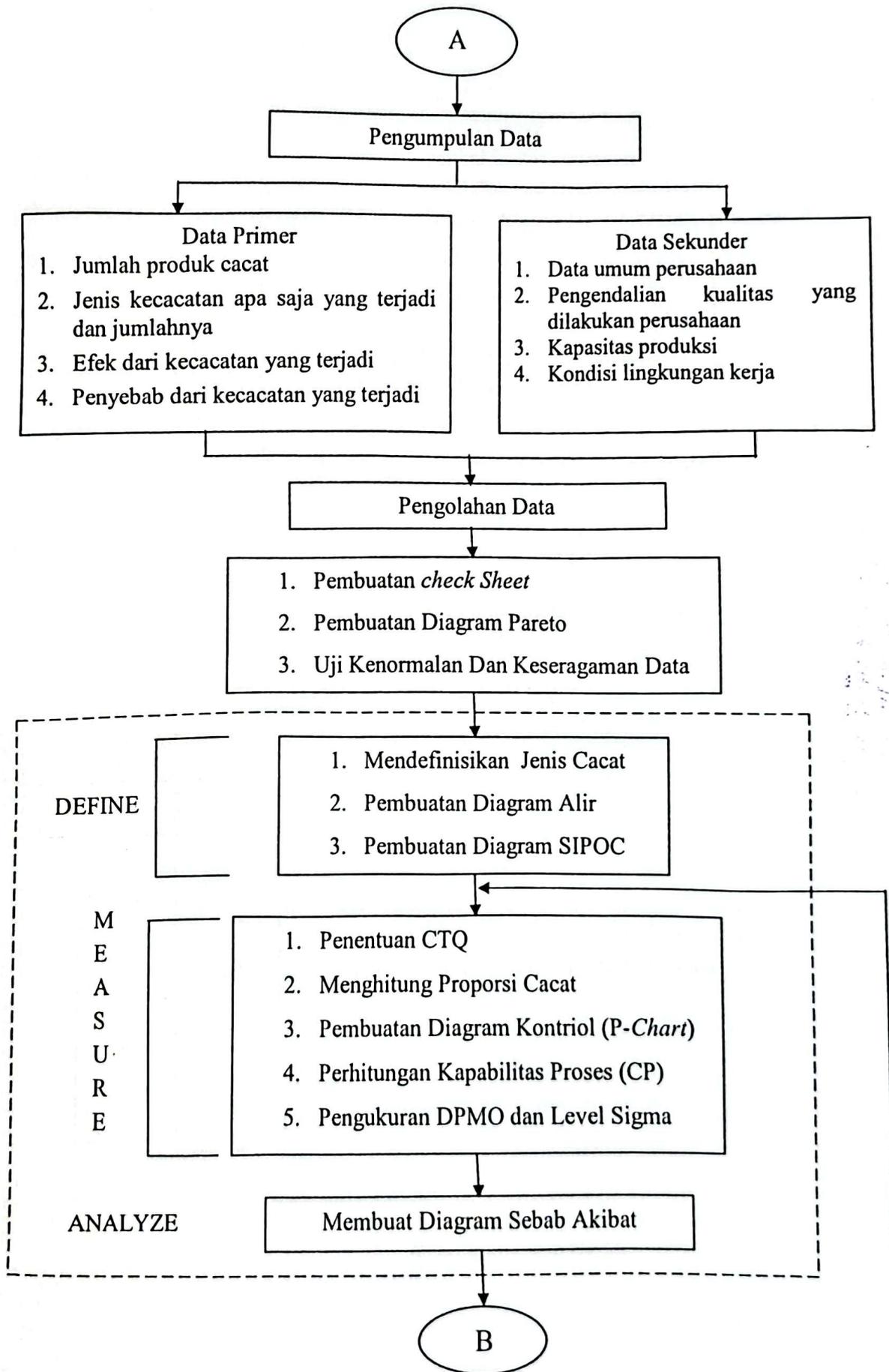
III.1 Pengertian Metodologi Penelitian

Metodologi dalam penelitian ini merupakan penggambaran secara terperinci mengenai tahap-tahap atau langkah-langkah yang dilaksanakan dalam penelitian untuk dapat memecahkan dan menganalisis permasalahan serta mencapai tujuan yang diharapkan. Metodologi penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan informasi dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metodologi penelitian ini memuat tahap-tahap penelitian yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan pemecahan masalah dengan tujuan agar penelitian yang dilakukan lebih terperinci dan terarah.

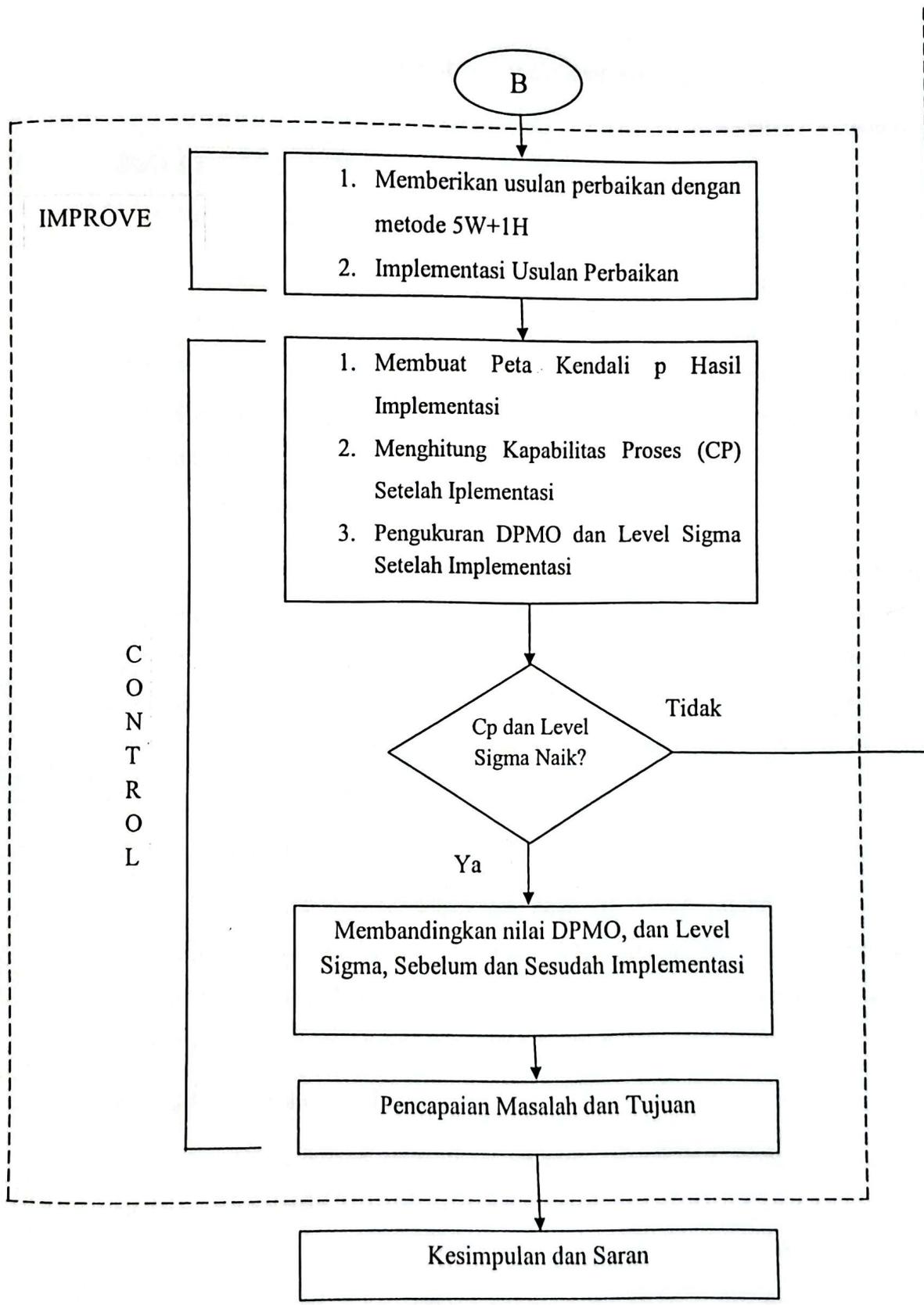
Tahap-tahap penelitian dalam tugas akhir ini, dapat dilihat pada Gambar III.1 berikut ini.



Gambar III.1 Tahap-tahap Penelitian



Gambar III.1 Tahap-tahap Penelitian (Lanjutan)



Gambar III.1 Tahap-tahap Penelitian (Lanjutan)

III.2 Pembahasan Tahapan Metodologi Penelitian

Pembahasan mengenai langkah atau tahap-tahap metodologi penelitian, dijelaskan sebagai berikut :

III.2.1 Studi Lapangan

Sebelum melakukan penelitian, pada tahap awal dilakukan studi lapangan dalam rangka menentukan objek penelitian. Studi ini dilakukan dengan cara observasi secara keseluruhan bagian produksi pada perusahaan untuk mengetahui kondisi dan masalah yang dihadapi dengan wawancara kepada beberapa karyawan dan operator.

III.2.2 Studi pustaka

Merupakan suatu cara dalam mengumpulkan data dan informasi yang berhubungan dengan pokok permasalahan melalui buku-buku dan berbagai sumber lain yang digunakan dalam menyusun landasan teori. Landasan teori ini dipergunakan sebagai kerangka berpikir yang logis dalam penyusunan tugas akhir ini. Adapun buku-buku yang digunakan adalah literatur yang berkaitan dengan kualitas dan DMAIC.

III.2.3 Identifikasi masalah

Pokok yang menjadi objek penelitian ini adalah produk *diluent steril* dengan jenis kecacatan bocor pada tutup produk dengan berdasarkan pada data cacat yang terjadi pada bulan Januari 2014 - Maret 2014 dan data cacat setelah implementasi yaitu pada bulan April 2014 – Juni 2014..

III.2.4 Perumusan Masalah

Setelah diuraikan identifikasi masalah, dilanjutkan dengan perumusan masalah. Perumusan masalah merupakan suatu pertanyaan yang yang harus dijawab melalui penelitian ini. Perumusan masalah ini pada hakikatnya menjelaskan tentang ruang lingkup masalah, pembatasan dimensi dan analisis yang tercakup didalamnya. Perumusan masalah ini telah disebutkan pada Bab I.

III.2.5 Menentukan Tujuan Penelitian

Setelah pokok permasalahan dirumuskan dengan tepat, selanjutnya dibuat suatu kerangka tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian. Untuk menentukan hasil yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Tujuan penelitian ini telah disebutkan pada Bab I.

III.2.6 Pengumpulan Data

Setelah melakukan identifikasi masalah dan menentukan tujuan penelitian, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Pengumpulan data diperlukan untuk memperoleh informasi-informasi yang berkaitan dengan penelitian. Informasi tersebut akan menjadi dasar dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah. Dalam menyusun laporan tugas akhir ini, digunakan beberapa metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari buku-buku, jurnal, dan bahan lainnya yang memuat teori-teori yang berhubungan dengan pengendalian kualitas, *six sigma*, dan metode DMAIC sebagai bekal untuk memperkuat landasan teori dari tugas akhir ini.

2. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Pada kegiatan ini, penulis mengumpulkan data yang dibutuhkan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung pada perusahaan, dalam hal ini dilakukan di PT SHS International, baik dengan melakukan pengamatan langsung kegiatan perusahaan maupun dengan melakukan wawancara kepada bagian setiap divisi dan *staff*. Selama penelitian di perusahaan dilakukan wawancara dengan bagian produksi, *maintenance* dan QC (*Quality Control*) dan pihak-pihak yang berkaitan langsung dengan penelitian yang ada di lapangan.

Ada 2 jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder, penjelasan mengenai kedua data adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari sumber yang diamati secara langsung dari perusahaan. Data primer merupakan data utama yang diperlukan dalam melakukan penelitian. Data ini diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan dengan metode survei, dengan jenis penelitian metode wawancara langsung. Wawancara langsung dilakukan dengan pihak-pihak yang terkait didalam perusahaan selama penelitian ini, seperti, Departemen Produksi, Departemen Teknisi (*engineering*), dan Departemen *Quality Control* (QC). Data primer dalam penelitian meliputi:

- A. Data jumlah kecacatan pada bulan Januari 2014 sampai dengan bulan Maret 2014
- B. Data jumlah kecacatan setelah hasil implementasi pada bulan April 2014 sampai dengan Juni 2014
- C. Jenis-jenis kecacatan yang terjadi pada proses produksi *Diluent Steril*.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang berhubungan langsung dengan objek penelitian dan ikut mendukung kelancaran produksi. Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dan dikumpulkan dari berbagai sumber yang ada, baik secara lisan maupun tulisan. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi:

- A. Sejarah umum perusahaan dan kondisi aktual perusahaan
- B. Sistem produksi perusahaan
- C. Struktur organisasi dan *job description*
- D. Ketenagakerjaan dan kesejahteraan karyawan

III.2.7 Pengolahan Data

Setelah data-data primer dan sekunder dikumpulkan maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data. Data kecacatan yang dikumpulkan, terlebih dahulu dibuat *check sheet*, yang kemudian digambarkan dalam bentuk diagram pareto untuk mengetahui jenis kecacatan yang paling dominan. Setelah diketahui jenis kecacatan yang paling dominan, langkah

berikutnya yaitu menguji kenormalan dan keseragaman data tersebut. Setelah data dinilai sudah normal dan seragam, data tersebut kemudian di analisis dengan tahapan-tahapan yang terdapat dalam metode *Six Sigma*, yaitu *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC).

III.2.7.1 Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas yaitu dengan melakukan pendefinisian secara jelas yang merupakan fase awal penerapan metode DMAIC. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah mendefinisikan jenis kecacatan yang terjadi pada produk *diluent steril*, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan diagram alir proses, setelah itu dilakukan pembuatan diagram SIPOC yang berguna untuk menampilkan sekumpulan aktivitas lintas fungsional dalam satu diagram tunggal yang sederhana.

III.2.7.2 Tahap *Measure*

Tahap ini merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini langkah pertama yang akan dilakukan adalah menentukan *Critical to Quality* (CTQ), hal ini berguna untuk melakukan perhitungan pada tahap berikutnya yaitu tahap pengukuran DPMO. Setelah menentukan CTQ, langkah berikutnya yaitu menghitung proporsi kecacatan, untuk kemudian dilanjutkan dengan pembuatan peta kendali. Setelah data dinilai sudah terkendali, langkah berikutnya yaitu menghitung kapabilitas proses (CP), untuk mengetahui kemampuan proses yang dilakukan saat pengamatan. Setelah CP diketahui, langkah berikutnya yaitu menghitung *Defect per Million Opportunities* (DPMO), dan level sigma untuk mengetahui peluang kecacatan dalam satu juta kesempatan dan sejauh mana level sigma diketahui saat dilakukan pengamatan..

III.2.7.3 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini jenis kecacatan yang paling

dominan akan dianalisis dengan menggunakan diagram sebab akibat (*Fishbone Diagram*) untuk mengetahui faktor-faktor penyebab yang terjadi pada jenis kecacatan tersebut.

III.2.8 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil pengolahan data yang sudah dilakukan sehingga dapat menjawab tujuan dari penelitian ini. Hasil analisis tersebut dilakukan dengan menerapkan tahapan-tahapan berikut.

III.2.8.1 Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan langkah operasional keempat dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini setelah faktor penyebab cacat diketahui pada langkah sebelumnya, langkah selanjutnya yaitu menetapkan suatu rencana tindakan (*action plan*), yang dilakukan dengan memberikan usulan perbaikan dengan menggunakan metode 5W+1H. Setelah usulan-usulan tindakan dibuat, langkah selanjutnya yaitu melakukan implementasi atas usulan tersebut.

III.2.8.2 Tahap *Control*

Tahap *control* merupakan tahap operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan *control* terhadap proses yang telah dijalankan berdasarkan usulan perbaikan yang diberikan. Pada tahap ini juga dilakukan perhitungan terhadap nilai kapabilitas proses, *Defect per Million Opportunities* (DPMO), dan level sigma setelah dilakukan implementasi/perbaikan, serta dilakukan pengujian apakah hasil perbaikan lebih baik dibandingkan dengan sebelum usulan perbaikan.

III.2.9 Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan proses pengolahan data dan analisis hasil pengolahan data terhadap data yang dikumpulkan, langkah terakhir adalah membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan yang merupakan jawaban dari tujuan dari penelitian ini. Di samping itu, pada bagian ini diberikan saran-saran yang bermanfaat bagi perusahaan.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

IV.1 PENGUMPULAN DATA

IV.1.1 Sejarah Umum Perusahaan

PT SHS International merupakan sebuah perusahaan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang farmasi pembuatan obat hewan yang berlokasi di Jalan Ancol Barat No 10 – Pademangan, Jakarta Utara. PT SHS International merupakan salah satu distributor obat-obatan hewan terbesar di Indonesia.

Pada tahun 1990 usaha peternakan hewan mulai berkembang pesat di Indonesia, namun produksi daging belum cukup memenuhi kebutuhan konsumen. Sebagai akibat dari perkembangan jumlah peternakan hewan yang ada di Indonesia, maka kebutuhan pakan ternak pun juga semakin meningkat. Untuk itu PT CHAROEN POKPHAND yang berpusat di Thailand melalui PT Surya Hidup Satwa (SHS) yang merupakan anak perusahaan mewujudkan niatnya untuk mendirikan sebuah perusahaan khusus untuk pembuatan obat-obatan dan makanan hewan ternak.

PT Surya Hidup Satwa didirikan pada tahun 1992, dan mulai beroperasi pada awal tahun 1994. Pada bulan September tahun 2007, PT Surya Hidup Satwa resmi berganti nama menjadi PT SHS International, dengan penambahan kata “International” dibelakang nama Surya Hidup Satwa yang kini disingkat menjadi “SHS International”. Dengan penggantian nama tersebut, perusahaan diharapkan mampu bersaing dalam pangsa pasar yang dijalankan, bukan saja pada tingkat nasional tapi sampai ke internasional.

Aktivitas-aktivitas yang dilakukan perusahaan dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Memproduksi obat-obatan ternak yang berupa desifektan, antibiotik, vaksin dan vitamin.

2. Menjual obat-obatan ternak kepada distributor, pemasok atau kepada peternak baik secara langsung maupun secara tidak langsung, baik di dalam maupun di luar daerah.
3. Sebagai distributor dan *repacking* obat-obatan hewan.

IV.1.2 Profil dan Ruang Lingkup Bidang Usaha Perusahaan

Berikut sekilas mengenai profil perusahaan :

PROFIL PERUSAHAAN

Nama	: PT SHS Internattional
Alamat	: Jl Ancol Barat No 10, Kecamatan Pademangan, Ancol - Jakarta Utara
No Akte Perusahaan	: No. C-05870 HT.01.04-TH.2006. 10 Desember 2006
Status Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Bentuk Perusahaan	: PMA (Penanaman Modal Asing)
Direktur Utama	: Budiman Iskandar
Aktivitas	: Manufaktur Obat Hewan Ternak
Jumlah Karyawan	: ± 130

Sebagai perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan obat hewan, PT SHS International memproduksi berbagai jenis obat-obatan yang berhubungan dengan hewan (ternak) seperti :

1. Vaksin untuk hewan ternak
2. Desikvektan untuk hewan ternak
3. Vitamin untuk hewan ternak

IV.1.3 Fungsi dan Peran Perusahaan

PT SHS Intrenational merupakan merupakan sebuah perusahaan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang farmasi pembuatan obat-obatan hewan yang mempunyai fungsi :

1. Menyelenggarakan kemanfaatan dibidang kesehatan hewan dalam arti yang seluas-seluasnya terutama dalam bidang pengadaan produk obat hewan baik di pusat maupun didaerah yaitu untuk pelayanan kesehatan hewan.
2. Mendapatkan keuntungan berdasarkan prinsip pengelolaan perusahaan untuk membiayai serta mengembangkan perusahaan untuk disumbangkan bagi pembangunan nasional sesuai dengan kemampuan perusahaan.

Peran PT SHS International antara lain dapat dilihat dari setiap kebijakan operasional maupun arah pengembangan perusahaan yaitu :

1. Andalan utama produsen obat hewan esensial yang bermutu, pemasok terbesar obat esensial dan menggunakan sebagian besar kapasitas produksinya untuk memproduksi obat esensial.
2. PT SHS International sebagai tempat pelatihan bagi tenaga farmasi dan profesi lainnya dalam rangka meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Industri Farmasi.

IV.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan

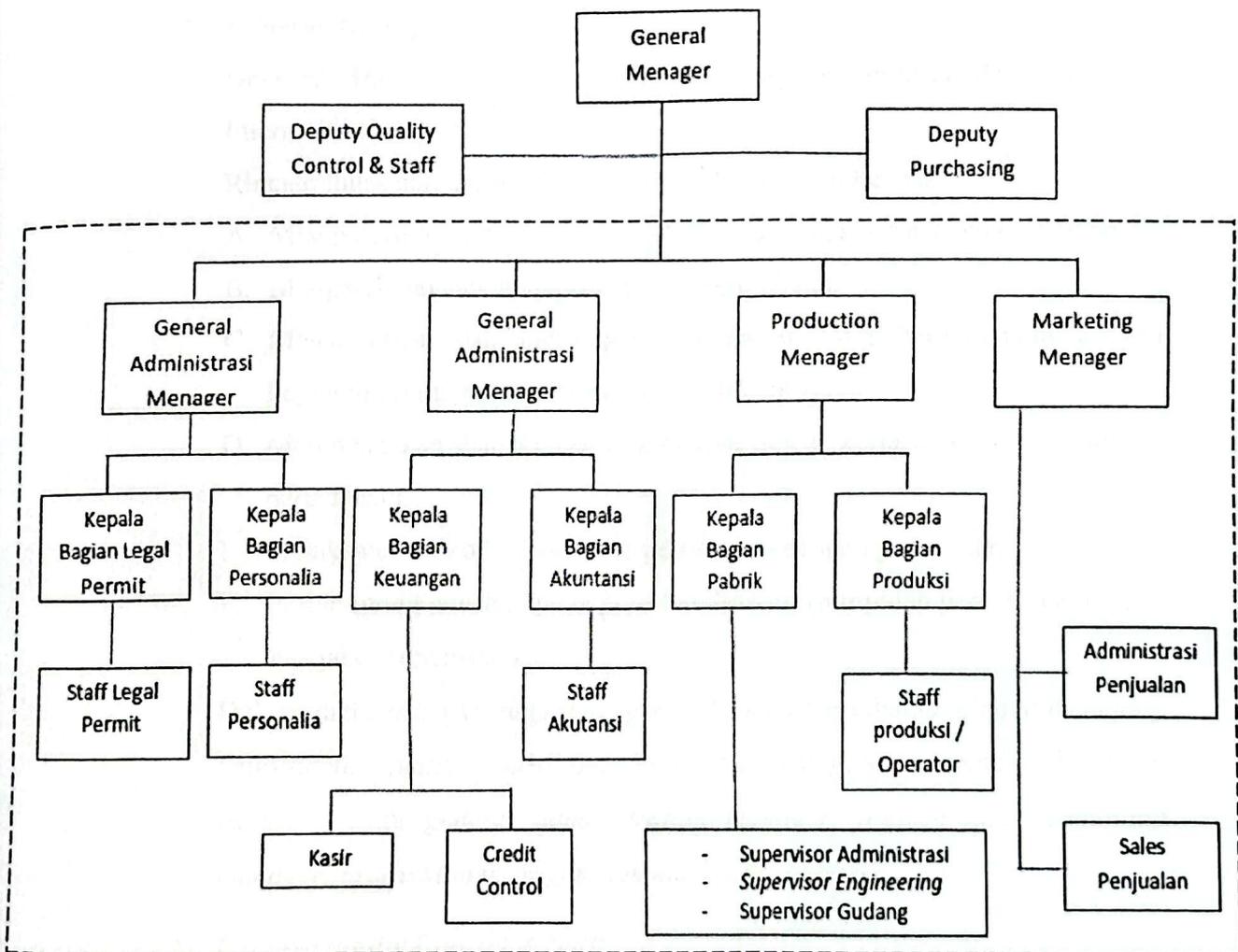
Struktur organisasi memberikan gambaran mengenai keseluruhan kegiatan serta proses yang terjadi dalam suatu organisasi. Hubungan dan kerjasama dalam organisasi dituangkan dalam suatu struktur organisasi. Struktur organisasi adalah merupakan bagan yang memberikan gambaran secara skematis tentang penetapan dan pembagian pekerjaan yang harus dilakukan sesuai dengan tugas dan tanggung jawab yang dibebankan serta menetapkan hubungan antara unsur-unsur organisasi secara jelas dan terperinci. Suatu bentuk kerjasama yang efektif dengan demikian akan dapat diperoleh untuk mencapai tujuan yang diharapkan suatu perusahaan.

Struktur yang digunakan oleh PT SHS International adalah bentuk struktur organisasi bentuk lini dan fungsional. Pimpinan sebagai penyalur wewenang kepada kepala bagian. Kepala bagian bertanggung jawab atas bidangnya masing-masing dan mempunyai wewenang secara luas untuk mengatur bawahannya sesuai dengan fungsinya. Dengan adanya seorang pimpinan yang bertanggung jawab atas

suatu aktivitas dimana para bawahannya memberikan pertanggung jawaban kepadanya.

Dalam pelaksanaan sehari-hari, prinsip-prinsip organisasi seperti pembagian tugas, pendelegasian wewenang, tingkat-tingkat pengawasan, kesatuan perintah dan koordinasi dapat berjalan dengan baik dan luwes agar tidak sampai terjadi tumpang tindih perusahaan.

Struktur Organisasi PT SHS International dapat dilihat pada Gambar IV.1.



Keterangan = ----- Fungsional
 = ————— Lini

Gambar IV.1 Struktur Organisasi PT SHS International

Sumber : PT SHS International

IV.1.4.1 Uraian Fungsi dan Tugas (*Job Description*)

Untuk menggerakkan suatu organisasi dibutuhkan personil yang memegang jabatan tertentu dalam organisasi, masing-masing personil diberi tanggung jawab sesuai dengan jabatannya, dengan demikian akan mempermudah pengarahannya serta mengawasi dan mengevaluasi pelaksanaan dari suatu pekerjaan. Adapun tugas, wewenang dan tanggung jawab dari tiap-tiap unit dalam struktur organisasi PT SHS International adalah sebagai berikut:

1. *General Manager*

General Manager adalah merupakan pimpinan puncak dari PT SHS International.

Rincian tugas dari *deputy purchasing* adalah sebagai berikut:

- A. Mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan tugas para *manager* bagian.
- B. Mengarahkan dan meneliti kegiatan perusahaan.
- C. Menyebarkan dan menetapkan kebijakan yang berhubungan dengan kegiatan produksi serta mengawasi pelaksanaannya.
- D. Merencanakan dan mengatur anggaran modal kerja dan modal investasi perusahaan.
- E. Melaksanakan kontrak-kontrak perusahaan dengan pihak luar.
- F. Bertanggung jawab kepada presiden direktur (pimpinan perusahaan induk) atas jalannya perusahaan.

Dalam melaksanakan tugasnya, *general manager* dibantu oleh dua *deputy* yaitu *deputy quality control* dan *deputy purchasing*, serta membawahi empat *manager* yaitu *general administration manager*, *finance and accounting manager*, *production manager*, dan *marketing manager*.

2. *Deputy Quality Control & Staff*

Deputy Quality Control bertanggung jawab kepada *general manager*.

Bagian ini adalah *staff* dari *general manager* yang membawahi *staff* bagian *Quality Control (QC)*.

Deputy Manager mempunyai tugas sebagai berikut:

- A. Bertanggung jawab atas penelitian mutu bahan baku dari produk jadi.
- B. Mengkoordinir kegiatan laboratorium dan bertanggung jawab atas pengembangan serta kelangsungan kegiatan laboratorium.
- C. Mengontrol pemakaian formula.
- D. Mengontrol *first in first out* (FIFO) pengeluaran produk dan mengontrol produk di gudang.
- E. Mengecek *batching report*
- F. Mengecek kebenaran pelaksanaan SOP dalam proses produksi.
- G. Menginput data mingguan, bulanan dan tahunan *QCP report*.

3. *Deputy Purchasing*

Deputy Purchasing bertanggung jawab kepada *general manager*, bagian ini bertugas membantu *general manager* dalam bidang kegiatan pembelian. Tugas dari *deputy purchasing* adalah sebagai berikut:

- A. Membantu *general manager* dalam melaksanakan serta mengkoordinir seluruh pengolahan yang berhubungan dengan pembelian, penyimpanan, dan pendistribusian bahan-bahan yang digunakan perusahaan.
- B. Menentukan standar harga bahan.
- C. Mempersiapkan permintaan kebutuhan akan barang.

4. *General Administration Manager*

General Administration Manager bertanggung jawab langsung kepada *general manager*, dalam melaksanakan tugasnya *General Administration Manager* membawahi dua kepala bagian yaitu kepala bagian *legal permit* dan kepala bagian personalia.

General Administration Manager mempunyai tugas sebagai berikut:

- A. Merencanakan dan mengkoordinir kegiatan perencanaan pegawai.
- B. Merencanakan dan mengawasi pelaksanaan program peningkatan mutu pegawai.
- C. Mengkoordinasi dan mengawasi kegiatan dan pengamanan perusahaan.

5. *Finance and Accounting Manager*

Finance and Accounting Manager bertanggung jawab langsung kepada *general manager*, dalam melaksanakan tugasnya *Finance and Accounting Manager* membawahi kepala bagian keuangan dan kepala bagian akuntansi.

Tugas-tugas dari *Finance and Accounting Manager* adalah sebagai berikut:

- A. Merencanakan dan mengawasi perencanaan kegiatan akuntansi dari keuangan perusahaan.
- B. Membantu *general manager* dalam melaksanakan anggaran perusahaan.
- C. Memastikan bahwa semua transaksi keuangan dilakukan dengan benar.
- D. Memeriksa dan menganalisa data dan laporan aliran dana dan biaya perusahaan.
- E. Bertanggung jawab atas dana dokumen-dokumen penting yang disimpan dalam perusahaan.

6. *Production Manager*

Production Manager bertanggung jawab langsung pada *general manager*, dalam melaksanakan tugasnya *production manager* membawahi dua kepala bagian yaitu kepada bagian publik dan kepada bagian *engineering*.

Rincian tugas-tugas dari *production manager* adalah sebagai berikut:

- A. Bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan dalam bagian produksi.
- B. Merencanakan dan mengatur produksi perusahaan agar sesuai dengan spesifikasi dan standart mutu yang telah ditentukan.
- C. Membuat laporan produksi secara periodik mengenai pemakaian bahan dan jumlah produksi.
- D. Merencanakan dan meneliti metode kerja dalam usaha meningkatkan produktifitas kerja.
- E. Mengawasi dan mengevaluasi kegiatan produksi untuk mengetahui kekurangan dan penyimpanan sehingga dapat dilakukan perbaikan.

7. Marketing Manager

Marketing manager bertanggung jawab langsung kepada *general manager*.

Marketing manager bertugas untuk melakukan hal-hal sebagai berikut:

- A. Merencanakan, mengkoordinir dan mengawasi kegiatan dibidang pemasaran.
- B. Merencanakan kegiatan penelitian pasar guna mendapatkan data tentang tingkat kebutuhan konsumen dan tingkat persaingan, sehingga dapat ditentukan rencana volume penjualan kepada target pasar.
- C. Menentukan kebijaksanaan serta strategi pemasaran perusahaan yang mencakup jenis produk yang akan dipasarkan, harga, pendistribusian dan promosi.
- D. Menentukan rencana anggaran biaya pemasaran.
- E. Mengkoordinir tenaga ahli yang memberikan pelayanan teknis kepada masyarakat.

8. Kepala Bagian Legal Permit

Kepala bagian *legal permit* bertanggung jawab langsung kepada *general administration manager*.

Dalam menjalankan fungsinya, kepala bagian *legal permit* bertugas untuk hal-hal berikut:

- A. Bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan pengamanan perusahaan.
- B. Merencanakan dan mengkoordinir pelaksanaan yang berhubungan dengan masyarakat.
- C. Bekerja sama dengan bagian personalia dalam mengatur masalah yang berhubungan dengan karyawan.

9. Kepala Bagian Personalia

Kepala bagian personalia bertanggung jawab langsung kepada *general administration manager*.

Bagian ini mempunyai tugas-tugas sebagai berikut:

- A. Merencanakan dan menerapkan sistem penerimaan pegawai yang dibutuhkan oleh perusahaan dan hal-hal yang berhubungan dengan dengan pekerja lainnya.
- B. Bertanggung jawab atas pelaksanaan *training* pegawai.
- C. Mengadakan penelitian kepegawaian seperti masalah pengembangan organisasi perusahaan, evaluasi kerja, gaji dan upah karyawan.
- D. Menetapkan kebijaksanaan-kebijaksanaan dan prosedur mengenai persediaan dan pemanfaatan fasilitas seperti komunikasi, perumahan, transportasi perusahaan.

10. Kepala Bagian Keuangan

Kepala bagian keuangan bertanggung jawab kepada *finance and accounting manager* dalam melaksanakan tugasnya kepada kepala bagian keuangan membidangi kredit kontrol dan kasir.

Kepala bagian keuangan mempunyai tugas-tugasnya sebagai berikut:

- A. Mengelola keuangan dalam penerimaan dan pengeluaran kas perusahaan.
- B. Mengkoordinir pemberian potongan penjualan kepada langganan melalui kerja sama dengan kepala bagian sales penjualan.
- C. Mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan kegiatan keuangan yang terjadi dalam transaksi keuangan perusahaan.

11. Kepala Bagian Akuntansi

Kepala bagian akuntansi bertanggung jawab langsung kepada *finance and accounting manager*.

Kepala bagian akuntansi bertugas untuk hal-hal berikut:

- A. Mengawasi pelaksanaan kegiatan pembukuan perusahaan.
- B. Menyusun laporan keuangan bulanan dan tahunan.
- C. Memperhitungkan besarnya jumlah pajak yang harus dibayar oleh perusahaan.

12. Kepala Bagian Pabrik

Kepala bagian pabrik bertanggung jawab langsung kepada *manager production*. Kepala bagian pabrik membawahi supervisor yaitu supervisor administrasi, supervisor produksi, dan supervisor gudang.

Kepala bagian pabrik mempunyai tugas-tugas sebagai berikut:

- A. Mengkoordinir dan mengawasi bagian produksi, gudang dan proses produksi agar pelaksanaan kegiatannya sesuai dengan rencana.
- B. Bekerjasama dengan bagian *engineering* untuk memeriksa bagian yang mengalami kerusakan sehingga dapat diatur perbaikannya.
- C. Memberikan laporan kegiatan produksi secara rutin kepada *manager produksi*.

13. Kepala Bagian Produksi dan *Staff*

Kepala bagian produksi bertanggung jawab langsung pada *production manager*. Kepala bagian Produksi dan *staff* bertugas sebagai berikut:

- A. Merencanakan jadwal kerja mesin, kegiatan, *service*, kebutuhan akan suku cadang mesin dan peralatan.
- B. Bekerja sama dengan *manager production* untuk menyusun keselamatan dan keamanan kerja.
- C. Memberikan pengarahan tentang penggunaan peralatan pabrik sebaik-baiknya.
- D. Merencanakan sistem pengawasan mesin dan peralatan pabrik.
- E. Bertanggung jawab atas perbaikan peralatan, mesin dan peralatan perusahaan.

14. *Staff Legal Permit*

Staff legal permit bertanggung jawab kepada kepala bagian *legal permit*, dalam melaksanakan fungsinya, *Staff legal permit* bertugas untuk hal-hal berikut:

- A. Bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan pengamanan perusahaan.

- B. Melaksanakan kegiatan yang berhubungan yang dengan masyarakat.
- C. Bekerja sama dengan bagian lain personalia dalam mengatur masalah yang berhubungan dengan karyawan.

15. Staff Personalia

Staff personalia bertanggung jawab langsung kepada kepala bagian personalia. Bagian ini mempunyai tugas-tugas sebagai berikut:

- A. Melaksanakan sistem penerimaan pegawai yang dibutuhkan oleh perusahaan.
- B. Bertanggung jawab atas pelaksanaan *training* pegawai.
- C. Mengawasi kepegawaian seperti masalah pengembangan organisasi perusahaan, mengevaluasi kerja, gaji dan upah karyawan.
- D. Menerapkan kebijaksanaan-kebijaksanaan dan prosedur mengenai persediaan dan pemanfaatan fasilitas seperti komunikasi, perumahan dan transportasi perusahaan.

16. Staff Akuntansi

Staff akuntansi bertanggung jawab kepada kepala bagian akuntansi, *Staff akuntansi* bertugas untuk hal-hal sebagai berikut:

- A. Melaksanakan kegiatan pembukuan perusahaan.
- B. Menyusun laporan keuangan bulanan dan tahunan perusahaan.
- C. Memperhitungkan jumlah pajak yang harus dibayar oleh perusahaan.

17. Staff Engineering

Staff Engineering bertanggung jawab kepada kepala bagian *engineering*.

Staff engineering bertugas sebagai berikut:

- A. Merencanakan jadwal kerja mesin, kegiatan, *service*, kebutuhan akan suku cadang mesin dan peralatan.
- B. Bekerja sama dengan *manager production* dan kepala bagian *engineering* untuk menyusun prosedur keaslamatan dan keamanan kerja.

- C. Setiap *staff engineering* harus mengetahui tentang penggunaan peralatan pabrik sebaik-baiknya.
- D. Merencanakan sistem pengawasan mesin dan peralatan pabrik.
- E. Bertanggung jawab atas perbaikan mesin dan peralatan perusahaan.

18. Administrasi Penjualan

Administrasi penjualan bertanggung jawab langsung kepada *marketing manager*.

Administrasi penjualan ini bertugas sebagai berikut:

- A. Mengkoordinir dan mengawasi pelaksanaan kegiatan penjualan sesuai dengan program pemasaran yang telah ditentukan.
- B. Menyusun laporan anggaran biaya pemasaran.
- C. Menyusun laporan jumlah penjualan produk ke konsumen
- D. Menentukan strategi pemasaran perusahaan menyangkut produk yang akan dipasarkan, harga, pendistribusian dan promosi.

19. Sales Penjualan

Bertanggung jawab kepada administrasi penjualan dan *marketing manager*.

Sales penjualan ini bertugas sebagai berikut:

- A. Menentukan strategi pemasaran perusahaan menyangkut produk yang akan dipasarkan, mengenai harga, fungsi, pendistribusian hingga promosi.
- B. Mengatur produk penjualan ke konsumen, jumlah dan harga produk.
- C. Menentukan jumlah produk yang dapat diterima dipasaran.

20. Kasir

Kasir bertanggung jawab kepada kepala bagian keuangan, kasir ini bertugas sebagai berikut:

- A. Mencatat biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk keperluan perusahaan dengan mencatat di bon tiap transaksi, pembelian/pengeluaran.
- B. Menyusun laporan pengeluaran harian, bulanan, maupun tahunan untuk dipertanggung jawabkan ke menager keuangan.

- C. Memastikan bahwa semua transaksi keuangan dilakukan dengan benar.
- D. Bertanggung jawab atas dokumen-dokumen pengeluaran dana yang disimpan dalam perusahaan.

21. Credit Control

Credit Control bertanggung jawab kepada kepala bagian keuangan. *Credit control* ini bertugas sebagai berikut:

- A. Mencatat biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk keperluan perusahaan dengan mencatat di tiap bon pembelian/pengeluaran.
- B. Menyusun laporan pengeluaran harian, bulanan, maupun tahunan untuk dipertanggung jawabkan ke manajer keuangan.

22. Supervisor Administration, Processing, Gudang

Supervisor Administration, Processing, Gudang bertanggung jawab kepada kepala bagian pabrik, adapun pembagian tugas untuk supervisor tersebut sebagai berikut:

A. Supervisor Administration

- 1) Mengawasi penyusunan laporan jumlah penjualan produk ke konsumen.
- 2) Mengawasi penyusunan laporan anggaran biaya pemasaran.
- 3) Menentukan strategi pemasaran perusahaan yang menyangkut produk yang akan dipasarkan, harga, distribusi dan promosi.

B. Supervisor Processing

- 1) Mengawasi mesin dan peralatan proses yang digunakan dalam lantai produksi.
- 2) Mengetahui kerusakan-kerusakan mesin dan cara menanggulangnya.
- 3) Mengetahui tentang proses produksi secara mendetail, agar jika produksi mengalami kendala dapat ditanggulangi dengan cepat dan tepat.
- 4) Bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan dalam bidang produksi.

- 5) Mengatur dan merencanakan produksi perusahaan agar sesuai dengan spesifikasi dan standart mutu yang telah ditentukan.
- 6) Membuat laporan produksi secara periodik mengenai pemakaian bahan dan jumlah produksi.

C. Supervisor Gudang

- 1) Mengawasi gudang bahan baku.
- 2) Dapat mengetahui jumlah bahan baku yang digunakan perhari, perbulan, dan pertahun untuk semua jenis bahan baku.
- 3) Dapat memilih bahan baku yang akan diambil sebagai sampel untuk diteliti di bagian *Quality Control*.

IV.1.5 Jumlah Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan orang-orang yang terlibat didalam proses produksi, yang mampu menggerakkan faktor-faktor produksi yang lain untuk menghasilkan suatu produk. Tenaga kerja sangat mempengaruhi berhasil atau tidaknya rencana yang telah ditetapkan perusahaan dalam mencapai tujuan. Oleh karena itu antar atasan dan bawahan harus ada hubungan baik antara keduanya dalam melaksanakan tugas masing-masing.

PT SHS International dalam melaksanakan aktifitas kerja perusahaan, terdapat tenaga kerja sekitar 130 pekerja, terdiri dari 27 karyawan yang ada di bagian produksi dan 103 di bagian *office* (data pada Desember 2013). Rincian jumlah tenaga kerja untuk tiap jabatan dapat dilihat pada Lampiran 3.

IV.1.6 Waktu Pelaksanaan Kerja

PT SHS International mengatur waktu jam kerja sesuai dengan perundang-undangan tenaga kerja (dari depnaker) yaitu 40 jam dalam seminggu. Setiap harinya rata-rata karyawan yang bekerja adalah 8 jam perhari dengan waktu 5 hari kerja dalam seminggu. Ketentuan jam kerja di PT SHS International diatur menurut aturan yang diuraikan di bawah ini :

1. Jam kerja pada bagian Administrasi, Kantor dan Produksi.

Sistem pembagian jam kerja pada bagian Administrasi, Kantor dan Produksi mulai dari senin sampai dengan hari jumat dan jam kerja yang digunakan mulai dari jam 08.00-17.00. dengan waktu istirahat mulai dari jam 12.00-13.00 untuk senin-kamis, dan 11.30-13.00 untuk hari juma'at.

2. Jam kerja untuk bagian keamanan

Untuk bagian keamanan sistem pembagian jam kerja dapat dilihat pada tabel IV.1 di bawah ini.

Tabel IV.1. Waktu Kerja Bagian Keamanan

Shift	Hari Kerja	Jam Kerja	Keterangan
1	Senin s/d Minggu	08.00 - 17.00 WIB	Jam kerja pokok
		12.00 - 13.00 WIB	Jam istirahat
2	Senin s/d Minggu	17.00 - 01.00 WIB	Jam kerja pokok
		21.00 - 22.00 WIB	Jam istirahat
3	Senin s/d Minggu	01.00 - 08.00 WIB	Jam kerja pokok
		04.00 - 05.00 WIB	Jam istirahat

Sumber : PT. SHS International

IV.1.7 Sistem Pengupahan

Sistem pengupahan pada PT SHS International adalah sebagai berikut :

1. Upah diberikan sesuai dengan Upah Minimum Regional (UMR) yang berlaku.
2. Pemberian upah dilakukan setelah melihat setiap jam kerja, hari kerja, hari lembur, dan berdasarkan golongan.
3. Sistem pengupahan karyawan dibagi atas :
 - A. Gaji tetap untuk karyawan tetap/kontrak.
 - B. Gaji harian untuk karyawan harian/kuli.
4. Upah Pokok

Pengupahan di PT SHS International adalah berdasarkan pengupahan bulanan.

Besarnya upah disesuaikan dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing

karyawan, serta disesuaikan dengan latar belakang pendidikan dan masa kerja. Upah tersebut diberikan untuk masa 30 hari kerja rata-rata dalam sebulan.

5. Upah Lembur

Untuk pekerja lembur, bagi menjadi 2 golongan yaitu :

A. Golongan pekerja yang levelnya dibawah level supervisor, akan mendapat kompensasi kerja lembur sesuai dengan peraturan yang berlaku.

1) Apabila kerja lembur dilakukan pada hari biasa, maka untuk jam lembur peraturanya adalah sebesar $1 \frac{1}{2} X$ upah sejam (Upah sejam sesuai dengan peraturan upah perundang-undangan ketenaga kerjaan yang berlaku).

2) Untuk jam kerja lembur yang dilakukan pada hari bukan biasa atau hari libur untuk jam lembur peraturanya adalah sebesar $2x$ upah sejam.

B. Golongan pekerja yang levelnya setaraf atau diatas supervisor, tidak akan mendapat pembayaran uang lembur lagi, karena sudah termasuk dalam gaji pokok.

IV.1.8 Insentif Dan Fasilitas Perusahaan

Selain pemberian kompensasi/upah, perusahaan juga memberikan berbagai insentif dan fasilitas perusahaan bagi karyawan:

1. Insentif Perusahaan

A. Memberikan Tunjangan Hari Raya (THR) untuk pekerja yang mempunyai masa kerja satu tahun penuh, secara terus-menerus biasanya dalam satu bulan upah.

B. Memberikan Tunjangan Hari Raya (THR) untuk pekerja yang mempunyai masa kerja belum mencapai satu tahun, maka biasanya tunjangan ditetapkan menurut perhitungan banyaknya bulan selama yang bersangkutan bekerja dibagi 12 dan dikalikan upah perbulan.

C. Bonus tahunan akan diberikan berdasarkan kemampuan perusahaan dan sepenuhnya ditetapkan oleh perusahaan dengan memperhatikan prestasi kerja masing-masing karyawan.

- D. Tunjangan makan diberikan kepada pekerja perbulan, sesuai dengan kemampuan perusahaan, dan dibayar bersama-sama dengan pembayaran upah pekerja.
- E. Memperhatikan kebutuhan rohani karyawan.
- F. Perusahaan menyediakan tempat ibadah dan memberikan kesempatan kepada karyawan untuk melaksanakan ibadah.
- G. Adanya jaminan kesehatan dan kesejahteraan karyawan.
Jaminan kesehatan antara lain :
 - a. Cuti sakit
 - b. Cuti khusus, karena perkawinan atau musibah.
 - c. Mewajibkan karyawan untuk masuk asuransi tenaga kerja (ASTEK)

2. Fasilitas Perusahaan

Perusahaan memberikan fasilitas kerja kepada karyawan, seperti :

- A. Memberikan pakaian kerja kepada setiap tenaga kerja dalam setahun.
- B. Memberikan fasilitas pengobatan cuma-cuma kepada setiap tenaga kerja.
- C. Menyediakan perlengkapan kesehatan dan keselamatan kerja yang diperlukan kepada karyawan, seperti sarung tangan, masker, dan penyumbat telinga dll.

IV.1.9 Sistem Produksi

Sistem Produksi pada PT SHS international dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Bahan Baku

Bahan baku adalah bahan utama yang digunakan dalam pembuatan produk, ikut dalam proses produksi dan persentasenya terbesar dibandingkan dengan bahan-bahan lainnya. Bahan baku untuk pembuatan obat di PT SHS International adalah : Air yang telah memenuhi syarat untuk pembuatan, formula (serbuk/kristal) dan bahan baku lain yang digunakan sebagai campuran untuk pembuatan obat.

2. Bahan Tambahan

Bahan tambahan adalah bahan yang digunakan secara tidak langsung dalam produk dan bukan merupakan komposisi produk, tetapi digunakan sebagai pelengkap dan membantu kelancaran proses produksi. Adapun bahan tambahan yang digunakan adalah botol, dus, *Sealing* dan lakban.

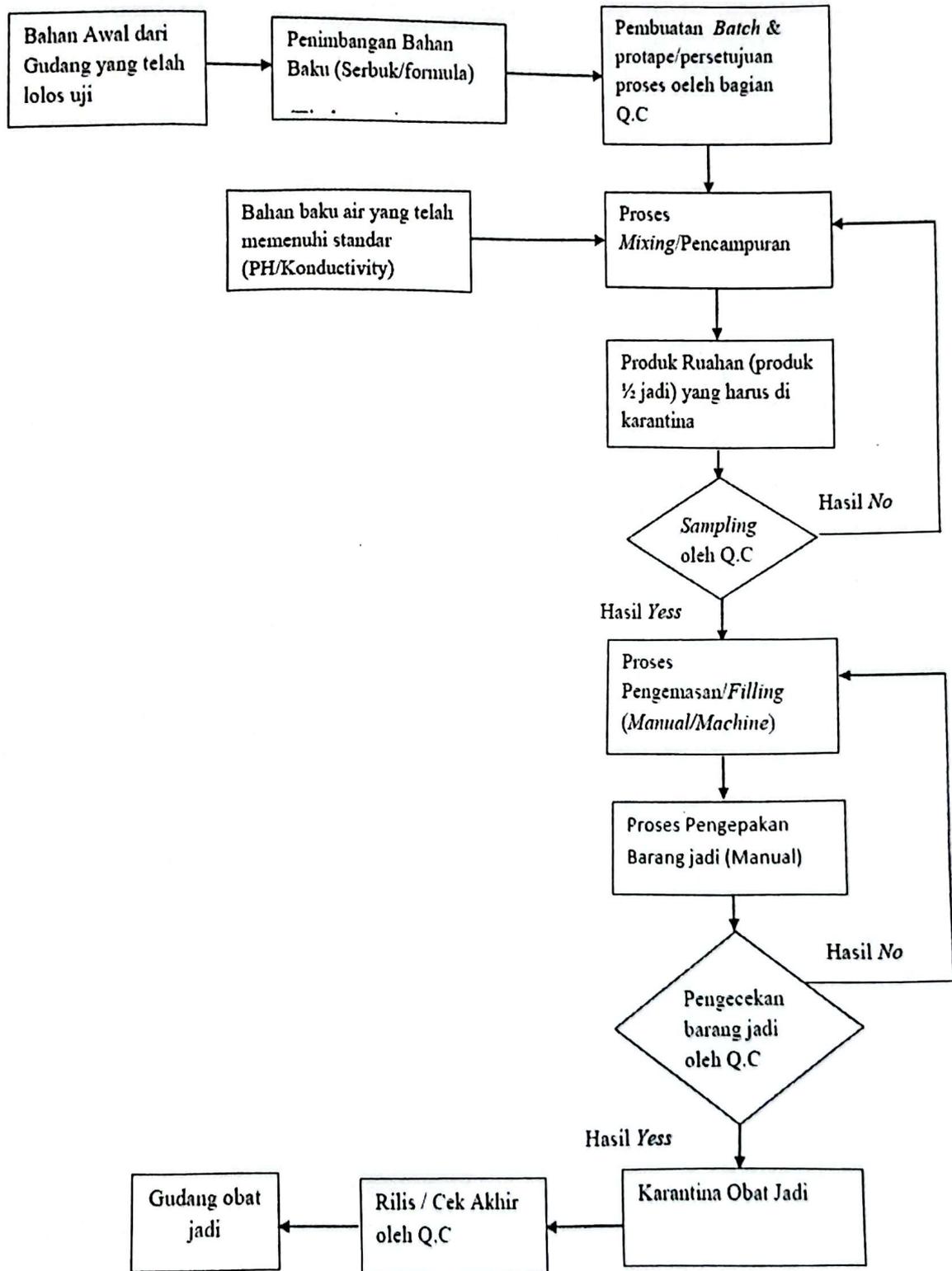
3. Bahan Penolong

Bahan penolong adalah bahan yang digunakan dalam memperlancar proses pembuatan suatu produk dan meningkatkan kualitas suatu produk, dan bahan ini bukan bagian dari produk. Adapun bahan yang menjadi bahan penolong antara lain : Bahan pengemas cetak (kodifikasi) untuk pemberian kode nomor *batch*) dan lain-lain.

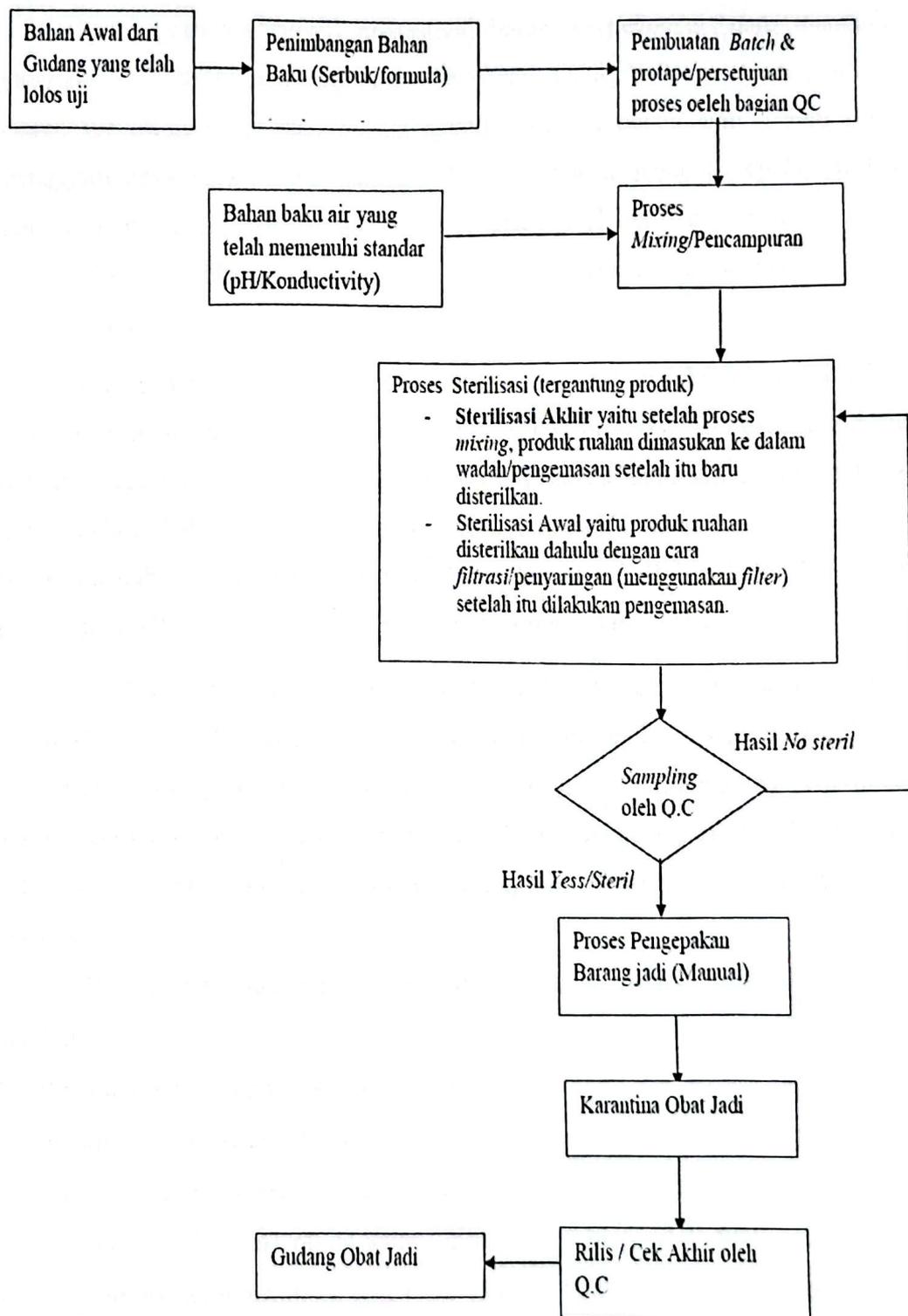
IV.1.10 Proses Produksi

Proses adalah cara, metode, dan teknik bagaimana mengubah sumber daya (material, tenaga kerja, mesin, dana dan metode) yang ada untuk memperoleh hasil. Sedangkan produksi adalah kegiatan untuk emnciptakan atau menambah kegunaan dari suatu barang atau suatu jasa. Dapat diartikan bahwa proses produksi adalah metode atau teknik untuk membuat suatu barang atau jasa bertambah nilainya dengan menggunakan sumber tenaga kerja, mesin, bahan, dana dan metode yang ada.

Produksi harus dilaksanakan sesuai prosedur yang telah dibuat sehingga dapat menjamin produk jadi yang memenuhi kualifikasi yang telah ditetapkan. Unit produksi di PT SHS International meliputi obat steril dan non steril. Diagram blok untuk proses produksi non steril dan steril dapat dilihat pada Gambar IV.2 dan Gambar IV.3.



Gambar IV.2 Diagram Alir Proses Produksi Produk Non Steril PT SHS International
Sumber: PT SHS International



Gambar IV.3 Diagram Alir Proses Produksi Produk Steril PT SHS International

Sumber: PT SHS International

Pada produksi steril prosesnya harus berpedoman dan memenuhi persyaratan CPOHB (Cara Pembuatan Obat Hewan yang Baik dan Benar), dimana semua karyawan yang akan masuk kedalam daerah bersih atau daerah steril mengganti pakaiannya dengan pakaian khusus termasuk penutup kepala, masker dan penutup kaki. Pada bangunan produk steril telah terlihat pembagian kelas yang jelas dan dilengkapi ruang ganti pakaian dan ruang penyangga serta dilengkapi lampu ultra violet (UV).

Bagian perencanaan produksi dan pengendalian produksi (*Staff Produksi*) merupakan jembatan komunikasi antara pemasaran, produksi, dan pengembangan produk. Perencanaan produksi harus dilakukan sebaik mungkin sehingga tidak menimbulkan kekuangan barang atau kelebihan stok barang. Pengadaan bahan baku dan bahan penolong yang berasal dari luar negeri. Bahan baku dan bahan penolong di PT SHS International terbanyak diimpor dari negeri China.

Gudang penyimpanan dijaga dan dipelihara seemikian rupa sehingga barang-barang terlindung dari pengaruh yang merugikan seperti perubahan temperature, adanya debu, bau serta binatang yang masuk. Kegiatan penerimaan dan pengeluaran barang sudah diatur sedemikian rupa sehingga mengikuti sistem FIFO (*First In First Out*) dan FEFO (*First Expired First Out*) selalu dicatat dalam kartu stok.

Dari tahapan-tahapan proses produksi di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Penimbangan Bahan Baku/Bahan Awal

Penimbangan bahan baku awal sebagai formula untuk pembuatan obat haruslah tepat dan sesuai dengan ukuran yang ditetapkan menurut aturan dan ukuran pembuatan obat yang diproduksi oleh PT SHS International (tergantung jenis produk), dan pada saat dilakukan penimbangan bahan baku harus disaksikan oleh tiga bagian utama, yaitu bagian produksi, *quality control* dan bagian gudang. Formula atau campuran bahan baku ini biasanya berbentuk serbuk dan Kristal.

Jenis dari bahan baku lainnya adalah air demineral atau biasa dikenal dengan air demin, yaitu air yang memenuhi syarat untuk proses produksi, dan salah satu syarat agar air dapat digunakan untuk diproduksi di PT SHS International adalah air yang memiliki berat jenis pH : 5.90-7.50, dan conductivity : <1

2. Pembuatan atau Penomoran *Batch*

Sistem penomoran *Batch* yaitu sistem penomoran yang memastikan bahwa proses dari dimulainya bahan baku sampai menjadi produk jadi obat tidak akan digunakan secara berulang, sistem ini juga memudahkan perusahaan untuk mengenali dan menelusuri produk, jika suatu hari terdapat obat kembalian karena adanya kesalahan-kesalahan yang terjadi baik dalam proses maupun dalam system pendistribusian

3. Proses *Mixing* / Pencampuran

Proses pencampuran atau pengadukan secara menyeluruh anantara bahan/formula yang digunakan dengan air, sehingga bahan baku air dan formula tercampur merata. Proses *mixing* merupakan pusat dari semua proses untuk mendapatkan produk yang berkualitas. Proses ini berlangsung di dalam tangki dan pada mesin dilengkapi pengaduk yang berputar, berfungsi untuk mencampur dan membaurkan bahan-bahan tersebut sehingga tidak nampak lagi bentuk awal (kristal) sampai menjadi produk ruahan (Produk setengah jadi).

4. Produk Ruahan (produk setengah jadi)

Produk ruahan adalah produk obat yang telah selesai diolah dan tinggal memerlukan pengemasan untuk menjadi produk jadi. Pada proses ini, bagian QC memeriksa kadar atau syarat-syarat produk yang telah ditetapkan oleh standar perusahaan untuk di proses selanjutnya, QC meloloskan pemeriksaan yang dilakukan pada tahap ini meliputi, kandungan pH (derajat keasaman <7.50), Konduktiviti <1, dan cemaran organisme.

5. Proses pengemasan/ *Filling*

Proses dimana produk ruahan dimasukkan dalam kemasan/botol dari masing-masing produk. Disesuaikan dengan jenis dan ukuran produk, dan masing-masing ukuran produk yang tersedia di PT SHS international adalah 30 ml, 75 ml, 1 liter, 5 liter, 20 liter dan 200 liter. Kegiatan pengemasan berfungsi untuk membagi-bagi dan mengemas produk ruahan menjadi obat jadi yang dilaksanakan dibawah pengawasan yang ketat untuk menjaga identitas, keutuhan, dan kualitas produk yang akan dikemas.

6. Sterilisasi

Sterilisasi adalah proses membunuh atau menghilangkan semua jenis organisme hidup, dalam hal ini adalah mikro organisme (bakteri, fungi, virus dll) sehingga produk menjadi steril. Ada 2 metode steril yang digunakan oleh PT SHS International dalam proses produksi yaitu :

- A. Sterilisasi Akhir yaitu proses sterilisasi yang dilakukan setelah proses mixing, produk ruahan dimasukkan ke dalam wadah/pengemasan (*filling*) setelah itu baru disterilkan. Proses sterilisasi ini menggunakan sterilisasi uap panas dari *autoclave (boiler)*. Dan proses steril ini adalah proses steril yang digunakan untuk pembuatan produk X.
- B. Sterilisasi Awal yaitu proses sterilisasi yang dilakukan setelah produk ruahan disterilkan terlebih dahulu dengan cara filtrasi/penyaringan (menggunakan *filter*) kemudian dilakukan pengemasan.

Untuk produksi steril harus dilakukan pada ruang steril dan terpisah yang selalu bebas debu dan dialiri udara yang melewati saringan bakteri.

Sterilisasi suatu produk tidak dapat dijamin melalui pengujian, akan tetapi harus dijamin melalui aplikasi proses produksi yang sesuai dan sudah divalidasi, harus dilakukan investigasi untuk menjamin efektifitas dan integritas produk, dan prosedur harus divalidasi sebelum diaplikasikan dalam praktek skala produksi. Rekomendasi pilihan kontener/wadah haruslah sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk mengaplikasikan cara sterilisasi secara optimal. Tidak mengikuti proses yang sudah divalidasi

dapat menimbulkan resiko produk tidak steril atau produk akan terurai. Revalidasi harus dilakukan apabila terjadi perubahan besar pada prosedur sterilisasi termasuk perubahan beban alat sterilisasi dan tempat sterilisasi dilakukan.

7. Proses Pengepakan

Yaitu proses pengepakan/pengemasan barang jadi dimana semua barang jadi dimasukkan kadalam wadah/dus sesuai dengan ukuran masing-masing produk. Proses ini dilakukan secara manual oleh sumber daya manusia.

8. Karantina obat jadi

Karantina obat jadi merupakan titik akhir pengawasan sebelum obat jadi diserahkan ke gudang dan siap didistribusikan. Prosedur tertulis hendaklah mencantumkan cara penyerahan obat jadi ke daerah karantina, cara penyimpanan sambil menunggu pelulusan, persyaratan yang harus dipenuhi untuk mendapatkan pelulusan dan cara pemindahan selanjutnya ke gudang obat jadi. Tidak boleh ada obat yang diambil dari suatu *batch*, selama obat jadi itu masih berada didaerah karantina, kecuali sebagai contoh untuk bagian pengawasan mutu.

9. Gudang Obat Jadi

Semua obat barang jadi disimpan rapih dan teratur untuk mencegah resiko tercampur baur dan pencemaran, serta memudahkan pemeriksaan dan pemeliharaan. Tempat atau gudang untuk menyimpan produk-produk PT SHS International adalah sebuah ruangan yang berbentuk kontainer yang dilengkapi dengan pendingin udara dan suhunya pun tidak boleh melebihi 10 derajat celcius.

IV.1.11 Jenis - Jenis Produksi

Jenis produk yang dihasilkan dari proses produksi yang dilakukan oleh PT SHS International adalah obat-obatan untuk hewan ternak, antara lain:

1. Obat-obatan Jenis Vaksin

Vaksin digunakan untuk pencegahan terhadap penyakit-penyakit yang membahayakan pada hewan (ternak), tindakan vaksinasi relatif efektif dalam menurunkan tertularnya penyakit namun perlu didukung oleh pemelihara dengan cara pemeliharanya yang baik dan benar.

Obat-obatan yang dihasilkan oleh PT SHS International terdiri dari dua bagian yaitu :

A. Obat *Repack* : obat yang dibeli dari produsen (pihak pertama) kemudian dikemas ulang dalam kemasan kecil oleh perusahaan.

Contoh Produk : "Oxaldine" dengan ukuran masing-masing kemasan adalah 100 ml dan 500 ml.

B. Obat produksi : obat produksi yang murni dihasilkan oleh perusahaan.

Ada 2 jenis produk yang murni dihasilkan oleh perusahaan yaitu:

1) Produk Steril

Contoh produk : *Bivalent Corryza Vaccine* ukuran 500 ml, *Diluent Steril* ukuran 30 ml, dan *daimeton* injeksi dengan ukuran 200 ml.

2) Produk Non Steril

Contoh produk : *Surpizzin* dan *Coccivit* ukuran 1 lt, 5 lt, dan 20 lt.

2. Desivektan untuk hewan (ternak)

Desivektan digunakan untuk mencegah ataupun mengendalikan penyakit infeksi pada ternak. Desivektan digunakan pula dalam pencegahan penyakit menular saat dilakukan pembedahan bangkai serta pada proses penguburan terhadap hewan (ternak) yang diduga mengidap penyakit menular. Desivektan biasa digunakan untuk pembersihan pada kandang, bangunan serta alat-alat peternakan. Jenis desivektan yang dihasilkan oleh PT SHS International dapat dibagi menjadi 2 yaitu :

A. Jenis Desivektan *Repack*

Yaitu desivektan yang di repack atau dikemas ulang oleh PT SHS International. Contoh produknya adalah *Bromo* dengan ukuran 1 lt, 5 lt, dan 20 lt. dan produk *Long Life* ukuran 1 lt, 5 lt dan 20 lt.

B. Jenis Desivektan yang dihasilkan oleh PT SHS International

Contoh produknya : *All Cide* dengan ukuran 1 lt, 5 lt, 20 lt dan 200 lt. *GQ* dengan ukuran 1 lt, 5lt, 20 lt dan 200 lt. dan *Iodosept* dengan ukuran 1 lt, 5lt, 20 lt dan 200 lt.

3. Vitamin untuk Hewan (Ternak)

Unggas mempunyai kebutuhan yang tinggi terhadap vitamin karena vitamin penting bagi reaksi metabolis yang penting dalam tubuh unggas. Jenis produk vitamin yang dihasilkan oleh PT SHS International adalah *Supervitamins* ukuran 1 lt, 5lt dan 20 lt.

IV.1.12 Produk Steril

Produk steril merupakan produk yang dibuat dengan pengawasan khusus dan memperhatikan hal-hal yang terperinci dengan tujuan untuk menghilangkan pencemaran mikroba dan partikel lain. Dibandingkan dengan pembuatan obat jenis lain pembuatan obat steril memerlukan perhatian yang lebih besar. Pengawasan dalam proses pembuatan produk steril merupakan hal yang sangat penting. Menurut cara produksi, produk steril dapat digolongkan dalam dua kategori utama yaitu yang harus diproses dengan cara aseptik pada semua tahap, dan yang disterilkan dalam wadah akhir yang disebut juga steril akhir. Semua produk steril hendaklah dibuat pada kondisi yang terkendali dan dipantau dengan teliti. Pelaksanaan proses akhir atau pengujian akhir tidak dapat dijadikan sebagai satu-satunya andalan untuk menjamin mutu produk akhir dalam hal kandungan mikroba dan partikel, untuk mendapat keyakinan terhadap sterilisasi produk steril yang dibuat secara aseptik tanpa sterilisasi akhir diperlukan tindakan khusus. Pembuatan produk steril diperlukan suatu ruangan terpisah yang khusus dirancang untuk proses pembuatan produk steril.

IV.1.13 Data Produksi dan Total Kecacatan Produk Perusahaan

Data jumlah semua jenis obat produksi dan total kecacatan produk produksi PT SHS International selama periode Januari 2014 sampai dengan Maret 2014 dapat dilihat pada Tabel IV.2.

Tabel IV.2 Data Produksi Periode Januari – Maret 2014

No	Jenis Produk	Nama Produk	Total Produksi (Botol)	Total Produk Cacat (Botol)
Januari				
1	Produk Sterils	<i>Diluent Steril (30 ml)</i>	90000	2895
2		BCV (800 ml)	12000	27
3	Produk Non Sterils	Iodosept (1 ltr)	3200	0
4		GQ (1 lt)	3200	0
5		Bromo (1 lt)	2400	0
6		Coccivit (5 t)	800	0
7		Longlife (5 lt)	800	0
8		All Cide (5 lt)	400	0
9		Surpizin (20 lt)	80	0
Februari				
10	Produk Sterils	<i>Diluent Steril (30 ml)</i>	90000	2634
11		BCV (800 ml)	9600	19
12	Produk Non Sterils	Iodosept (1 ltr)	2800	0
13		GQ (1 lt)	2800	0
14		Bromo (1 lt)	2400	
15		Coccivit (5 t)	400	0
16		Longlife (5 lt)	400	0
17		All Cide (5 lt)	400	0
18		Surpizin (20 lt)	80	0
Maret				
19	Produk Sterils	<i>Diluent Steril (30 ml)</i>	100000	3239
20		BCV (800 ml)	9600	25
21	Produk Non Sterils	Iodosept (1 ltr)	2000	0
22		GQ (1 lt)	2000	0
23		Bromo (1 lt)	2000	0
24		Coccivit (5 t)	800	0
25		Longlife (5 lt)	800	0
26		All Cide (5 lt)	800	0
27		Surpizin (20 lt)	80	0

Sumber : PT SHS International

Berdasarkan Tabel IV.3. dapat dilihat bahwa jumlah kecacatan yang paling banyak terjadi terdapat pada produk diluent steril. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai proses yang terjadi pada produk *diluent steril*.

IV.1.14 Tentang Produk *Diluent Steril*

Diluent steril merupakan salah satu produk utama dan diproduksi sendiri oleh PT SHS International. Proses dari pembuatan *diluent steril* harus melalui proses sterilisasi baik di bagian dalamnya (isi) maupun bagian luarnya (botolnya). Produk *Diluent steril* dalam penggolongannya termasuk dalam jenis obat-obatan vaksin. *Diluent steril* digunakan sebagai campuran (pelarut) vaksin lain yang berbentuk padat, sehingga vaksin tersebut akan mencair dan bisa digunakan untuk proses *injection* (penyuntikan) pada tubuh hewan (ternak). Fungsi utama dari vaksin adalah sebagai vaksinasi (sistem kekebalan) pada tubuh hewan ternak sehingga dapat mencegah dan terhindar dari penyakit-penyakit tertentu.

Diluent steril rutin di produksi oleh perusahaan, banyaknya jumlah yang diproduksi adalah 1–3 *batch* perminggu atau 10.000–30.000 botol dengan ukuran produk sebanyak 30 ml. Proses produksi *diluent sterils* memakan waktu seharian penuh untuk proses *feeling* setelah sebelumnya didiamkan terlebih dahulu selama minimal satu hari (proses W.I.P).

Proses produksi dari diluents steril dilakukan dengan berpedoman pada perintah pengolahan (PP) dan Perintah Keputusan (PK) yang dikeluarkan oleh bagian *Research and Development* (R & D), dimana semua formula dan proses telah divalidasi melalui pelaksanaan *trial* oleh R & D.

Berikut hal-hal penting mengenai produk *diluent steril*:

1. Proses harus dilakukan diruang yang bersih dan harus steril.
2. Semua peralatan termasuk wadah, pakaian dan tangki untuk menampung produk ruahan (produk ½ jadi), sebelumnya harus disterilkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk proses produksi.

3. Pengisian ukuran produk harus sesuai dengan isi ukuran, isi tidak boleh kurang, karena hal tersebut dapat mengurangi perbandingan jumlah tetes obat yang akan dicampurkan dengan vaksin lain.
4. Diluents steril harus digunakan secepatnya jika produk ini sudah dibuka tutupnya, penggunaan terlalu lama dikhawatirkan dapat mengurangi fungsi utama produk.

Dalam pengawasan mutu yang dilakukan oleh PT SHS International pada bagian *quality control* hasil produksi dari *diluent steril* selalu diperiksa dengan menggunakan sampling, pemeriksaan dilakukan dengan mengecek satu demi satu untuk memastikan bahwa produk telah memenuhi standar kualitas atau tidak. Produk tersebut diperiksa berdasarkan pada standar yang telah ditentukan, yang kemudian akan dianalisis dan hasilnya dapat dijadikan sumber untuk melakukan perbaikan untuk selanjutnya.

IV.1.15 Data Produksi Produk *Diluent Steril*

Diluent steril merupakan salah satu jenis obat yang sering diproduksi oleh PT SHS International. Sebagai produk utama dan merupakan salah satu produk dengan produksi tertinggi perusahaan harus selalu meningkatkan kualitas dari produk yaitu dengan meminimalkan produk cacat. Dalam setiap produksinya, produk *diluent steril* masih ditemukan adanya produk yang cacat dengan jumlah kecacatan antara $\pm 10\%$ dari jumlah total tiap *batch* nya. Jumlah per *batch* adalah 10000 yang artinya masih terdapat ± 10000 jumlah produk yang cacat. Jika mengacu pada *six sigma* yang mengarah pada *zero defects* jumlah cacat tersebut masih relatif tinggi. Dalam penelitian ini banyaknya sampel yang diamati dalam satu *batch* sebanyak 3000 botol. Tabel IV.3 berikut ini merupakan Tabel pengamatan dari jumlah produksi dan banyaknya cacat yang terjadi pada produk *diluent steril*, data diambil pada bulan Januari - Maret 2014. Jumlah kecacatan tersebut sudah meliputi tiga jenis kecacatan. Jenis-jenis kecacatan tersebut meliputi bocor pada tutup, ulir botol rusak, dan terdapat celah antara *plug* dan *cap*. Gambar contoh untuk ketiga kecacatan tersebut dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel IV.3. Data Pengamatan Jumlah Produksi Produk *Diluents Steril*

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Botol)	Jumlah Sampel yang Diamati (Botol)	Jumlah Total Produk Cacat (Botol)
Januari				
1	06-01-2014	10000	3000	271
2	08-01-2014	10000	3000	361
3	10-01-2014	10000	3000	377
4	15-01-2014	10000	3000	342
5	17-01-2014	10000	3000	243
6	21-01-2014	10000	3000	237
7	23-01-2014	10000	3000	343
8	27-01-2014	10000	3000	359
9	29-01-2014	10000	3000	362
Februari				
10	04-02-2014	10000	3000	211
11	06-02-2014	10000	3000	315
12	11-02-2014	10000	3000	248
13	13-02-2014	10000	3000	375
14	17-02-2014	10000	3000	271
15	19-02-2014	10000	3000	366
16	21-02-2014	10000	3000	241
17	25-02-2014	10000	3000	246
18	27-02-2014	10000	3000	361
Maret				
19	04-03-2014	10000	3000	372
20	06-03-2014	10000	3000	319
21	10-03-2014	10000	3000	427
22	12-03-2014	10000	3000	252
23	14-03-2014	10000	3000	296
24	18-03-2014	10000	3000	356
25	20-03-2014	10000	3000	270
26	24-03-2014	10000	3000	259
27	26-03-2014	10000	3000	365
28	28-04-2014	10000	3000	323
TOTAL		280000	84000	8768

Sumber: PT SHS International

IV.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data perusahaan, maka sampailah pada tahap pengolahan data. Pengolahan data ini merupakan pengolahan data atas sebuah proyek *six sigma*, dimana proyek ini menggunakan langkah-langkah operasional yaitu *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* atau yang lebih dikenal dengan metode DMAIC.

Adapun pelaksanaan proyek DMAIC yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel IV.4.

➤ Tim Kerja

Penanggung Jawab : Shelvia Darmawan (Kepala Produksi)

Pimpinan Proyek : Ni Nyoman Sri Sudani (QC)

Tim Kerja : Bagian Produksi dan Sujatmo

➤ Waktu Pelaksanaan : Januari 2014 sampai Juni 2014

Tabel IV.4 Pelaksanaan Proyek DMAIC

No	Tahap	Mulai	Selesai
1	<i>Define</i>	9 Desember 2013	27 Desember 2013
2	<i>Measure</i>	6 Januari 2014	28 Maret 2014
3	<i>Analyze</i>	3 Februari 2014	28 Februari 2014
4	<i>Improve</i>	10 Maret 2014	21 Maret 2014
5	<i>Control</i>	Apr-14	Juni 2014

Sumber: Pengolahan Data

IV.2.1 Check Sheet Rincian Cacat Produk *Diluent Steril*

Tabel IV.5 berikut ini merupakan *check sheet* rincian kecatatan yang terjadi pada produk *diluent steril* yang meliputi bocor pada tutup, ulir rusak dan terdapat celah antara *plug* dan *cap* bagian dalam.

Tabel IV.5 Rincian Jumlah Kecacatan Produk *Diluent Steril* dengan Tiga Jenis Kecacatan.

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Per Batch)	Jumlah Sampel Yang diperiksa	Jenis Cacat			Jumlah Total Produk Cacat (Per Batch)
				Bocor Pada Tutup	Ulir Botol Rusak	Terdapat Celah Antara <i>Plug</i> dan <i>Cap</i>	
1	06-01-2014	10000	3000	196	63	12	271
2	08-01-2014	10000	3000	221	102	38	361
3	10-01-2014	10000	3000	211	130	36	377
4	15-01-2014	10000	3000	242	76	24	342
5	17-01-2014	10000	3000	178	53	12	243
6	21-01-2014	10000	3000	168	45	24	237
7	23-01-2014	10000	3000	206	98	39	343
8	27-01-2014	10000	3000	206	97	56	359
9	29-01-2014	10000	3000	216	111	35	362
10	04-02-2014	10000	3000	143	58	10	211
11	06-02-2014	10000	3000	196	81	38	315
12	11-02-2014	10000	3000	187	41	20	248
13	13-02-2014	10000	3000	226	103	46	375
14	17-02-2014	10000	3000	164	68	39	271
15	19-02-2014	10000	3000	207	111	48	366
16	21-02-2014	10000	3000	187	45	9	241
17	25-02-2014	10000	3000	177	48	21	246
18	27-02-2014	10000	3000	198	95	68	361
19	04-03-2014	10000	3000	209	123	40	372
20	06-03-2014	10000	3000	211	90	18	319
21	10-03-2014	10000	3000	219	156	52	427
22	12-03-2014	10000	3000	192	45	15	252
23	14-03-2014	10000	3000	194	79	23	296
24	18-03-2014	10000	3000	226	110	20	356
25	20-03-2014	10000	3000	192	65	13	270
26	24-03-2014	10000	3000	171	70	18	259
27	26-03-2014	10000	3000	231	109	25	365
28	28-03-2014	10000	3000	207	66	50	323
Total			84000	5581	2338	849	8768

Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan pada Tabel IV.5, dapat dilihat bahwa jenis cacat yang sering terjadi adalah bocor pada tutup *diluent steril* dengan jumlah cacat sebanyak 5581 botol. Jumlah jenis cacat ulir pada botol 2338 botol. Selanjutnya adalah jenis cacat terdapat celah antara plug dan cap sebanyak 849. Dari data tersebut dapat dibuat diagram pareto.

IV.2.2 Diagram Pareto

Diagram pareto merupakan diagram batang yang khusus memprioritaskan masalah berdasarkan kategori dan membandingkan dari yang terbesar sampai yang terkecil dengan mengacu pada 80% (kebanyakan masalah) yang berasal dari 20% sedikit penyebab. Berdasarkan Tabel IV.6 dapat dibuat diagram pareto untuk ketiga jenis cacatan tersebut. Sebelum di gambarkan dalam bentuk pareto perlu diketahui terlebih dahulu nilai presentase dari ketiga jenis cacat tersebut.

Untuk mengetahui persentase jenis kecacatan yang diukur, di hitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{\text{Jumlah Kecacatan}}{\text{Jumlah Total Kecacatan}} \times 100\%$$

1. Bocor pada tutup sebanyak 5581 botol.

Perhitungan :

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{5581}{8768} \times 100\% = 63,65 \%$$

2. Ulir pada tutup rusak 2338 botol.

Perhitungan :

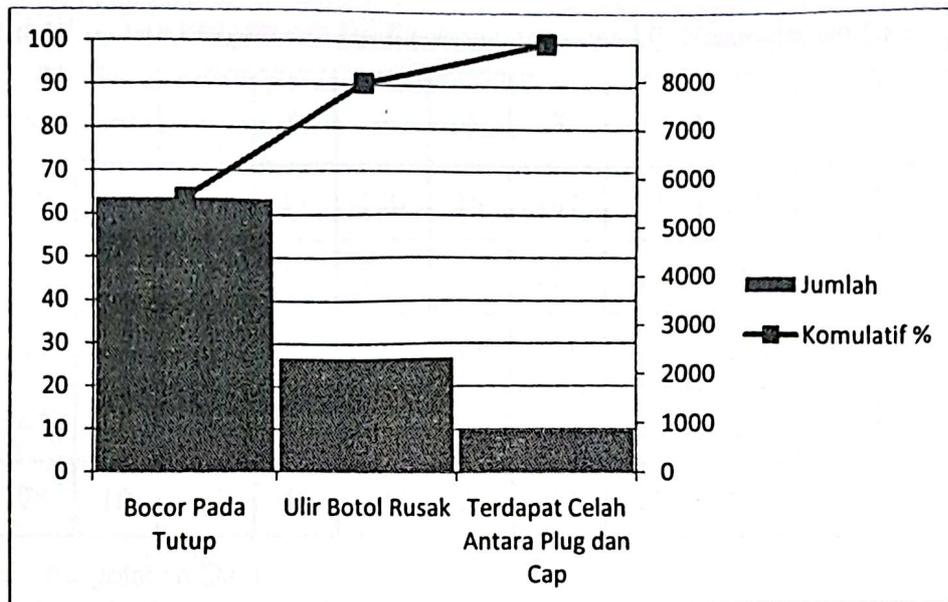
$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{2338}{8768} \times 100\% = 26,67 \%$$

3. Terdapat Celah antara Plug dan Cap 849 botol.

Perhitungan :

$$\% \text{ Kerusakan} = \frac{849}{8768} \times 100\% = 9,68 \%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, dapat dibuat diagram pareto. Gambar IV. 4 berikut ini merupakan diagram pareto untuk ketiga cacat tersebut.



Gambar IV.4 Diagram Pareto Tiga Jenis Kecacatan *Diluent Steril*

Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan diagram pareto pada Gambar IV.4, penyebab paling utama kecacatan yaitu bocor pada tutup dengan persentase dari total kecacatan adalah 63,65 %. Penyebab lainnya yaitu ulir pada tutup rusak dan terdapat celah antara *plug* dan *cap* dengan persentase masing-masing 26,67 % dan 9,68 %.

Presentase cacat bocor pada tutup merupakan jenis kecacatan tertinggi diantara jenis kecacatan lainnya. Oleh karena itu perlu di adakan penelitian lebih lanjut tentang penyebab kecacatan yang berfokus pada bocor pada tutup. Jadi pada penelitian ini perbaikan yang dilakukan yaitu dengan memprioritaskan pada jenis kecacatan bocor pada tutup.

IV.2.3 Uji Kenormalan Dan Keseragaman Data

Sebelum dilaksanakanya proses perbaikan DMAIC untuk bocor pada tutup, terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan data dan uji keseragaman data, untuk menilai apakah data yang diperoleh pada jenis cacat bocor pada tutup sudah normal dan sudah seragam. Tabel IV.6 berikut ini adalah data pengamatan yang akan di ujikan untuk uji kenormalan dan uji keseragaman data yang berdasarkan pada data kecacatan bocor pada tutup.

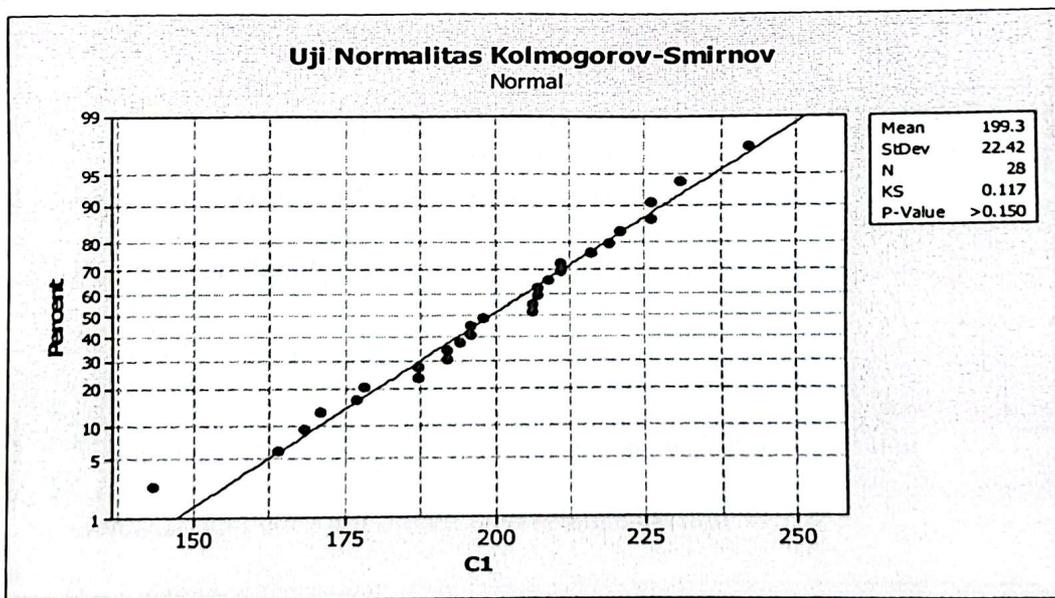
Tabel IV.6 Data Pengamatan Uji Kenormalanan dan Uji Keseragaman Data

No	X										
1	196	6	168	11	196	16	187	21	219	26	171
2	221	7	206	12	187	17	177	22	192	27	231
3	211	8	206	13	226	18	198	23	194	28	207
4	242	9	216	14	164	19	209	24	226		
5	178	10	143	15	207	20	211	25	192		

Sumber : Pengolahan Data

IV.2.3.1 Uji Kenormalanan Data

Untuk melakukan uji kenormalanan data dalam penelitian ini digunakan *software* Minitab, dengan jenis uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Berdasarkan Tabel IV.6, setelah dilakukan pengujian data pada *software* Minitab, diperoleh hasil uji kenormalanan data seperti pada Gambar IV.5 berikut ini.



Gambar IV.5 Diagram Pencar Kenormalanan Data Bocor Pada Tutup

Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan pada Gambar IV.5, diperoleh bahwa nilai $P\text{-Value} = 0,150$. Jika dibandingkan dengan nilai $alpha (\alpha = 0.05)$, maka nilai $P\text{-Value}$ lebih besar ($P\text{-Value} > \alpha$). Dapat dinyatakan bahwa data tersebut adalah normal.

IV.2.3.2 Uji Keseragaman Data

Setelah dilakukan uji kenormalan data, langkah selanjutnya yaitu uji keseragaman data, untuk melihat sejauh mana data yang diambil masih sesuai dalam batas yang seragam.

Tabel IV.7 berikut ini merupakan Tabel sub grub rata-rata untuk uji keseragaman data yang berdasarkan pada Tabel IV.6

Tabel IV.7 Sub Grub Rata-rata

Sub grup ke	Data penyelesaian berturut-turut (Xi)	Rata-rata Sub Grup (\bar{x})
1	196, 221, 211, 242, 178, 168, 206	203,14
2	206, 216, 143, 196, 187, 226, 164	191,14
3	207, 187, 177, 198, 209, 211, 219	201,14
4	192, 194, 226, 192, 171, 231, 207	201,86
Jumlah		797,29

1. Menghitung rata-rata dari rata-rata sub grup

Berdasarkan Pers 1, diperoleh nilai sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{797,29}{4} = 199,32$$

2. Menghitung Standar Deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian

Berdasarkan Pers 2, diperoleh nilai sebagai berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(196-199,32)^2 + (221-199,32)^2 + (211-199,32)^2 \dots + (207-199,32)^2}{28-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{13576,11}{27}} = \sqrt{502,82} = 22,42$$

3. Menghitung standar deviasi dari distribusi rata-rata sub grup

Berdasarkan Pers.3, diperoleh nilai sebagai berikut.

$$\sigma_{\bar{X}} = 22,42 (0,5) = 11,21$$

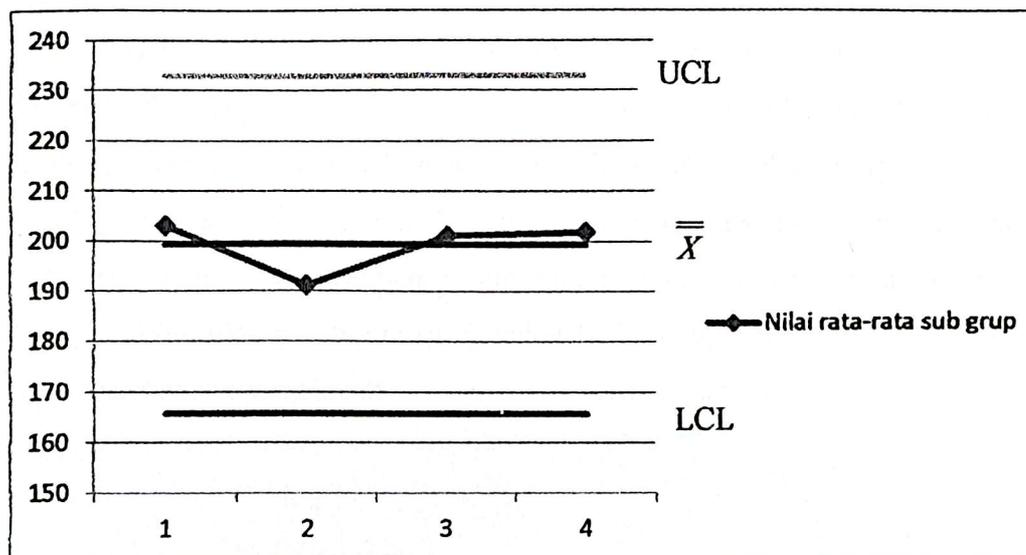
4. Menghitung UCL (*Upper Control Limit*) atau Batas Kontrol Atas (BKA) dan LCL (*Lower Control Limit*) atau Batas Kontrol Bawah (BKB)

Berdasarkan Pers 4 dan Pers 5, diperoleh nilai sebagai berikut:

$$UCL = 199,32 + 3 (11,21) = 199,32 + 33,64 = 232,96$$

$$LCL = 199,32 - 3 (11,21) = 199,32 - 33,64 = 165,68$$

Dari perhitungan tersebut, dapat dibuat diagram pengujian keseragaman data. Gambar IV.6 berikut ini merupakan grafik uji keseragaman data.



Gambar IV.6 Grafik Uji Keseragaman Data Bocor Pada Tutup

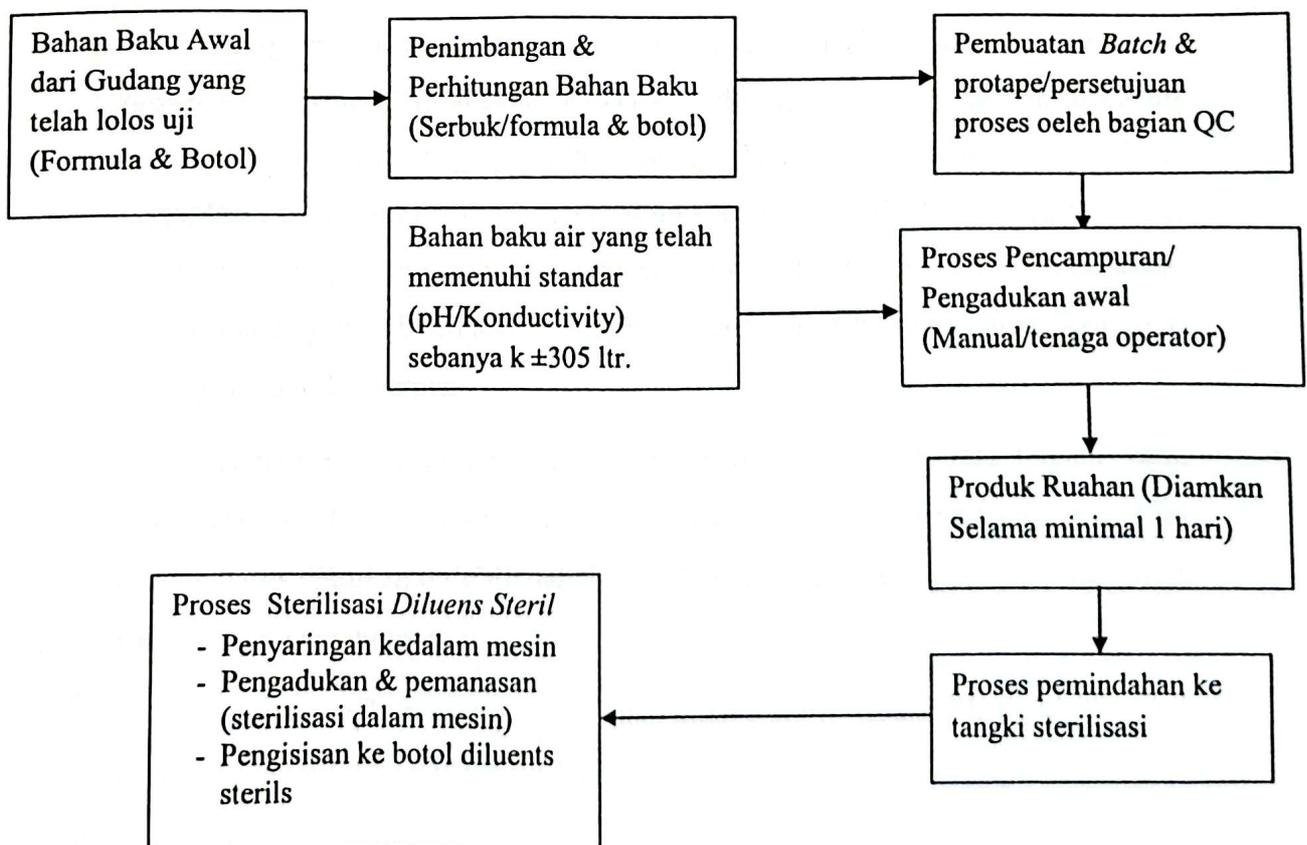
Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan Gambar IV.6 dapat ditunjukkan bahwa semua data sudah berada diantara UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*). Hal ini menandakan bahwa data tersebut sudah berada dalam batas control. Dapat disimpulkan, secara keseluruhan data tersebut adalah seragam.

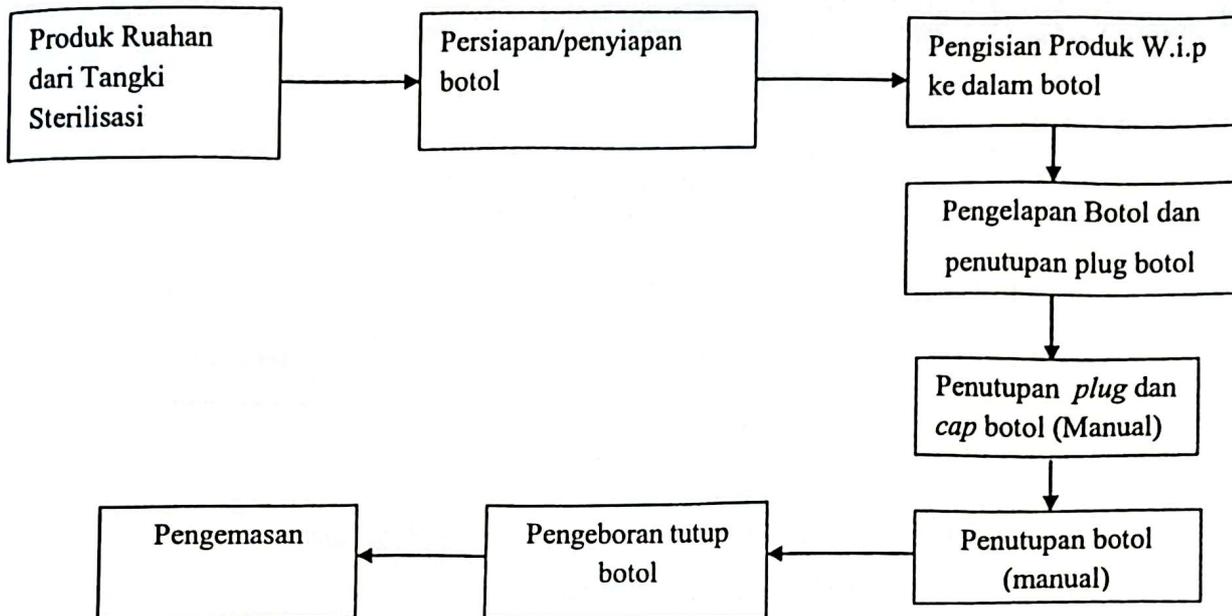
IV.2.4.1.2 Diagram Alir Proses

Diagram alir proses adalah diagram yang digunakan untuk mengetahui urutan kegiatan proses produksi mulai dari awal berupa bahan baku sampai menjadi produk jadi. Pembuatan diagram alir ini dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan bagian produksi dan hasil pengamatan secara langsung tentang bagaimana proses produksi yang dilakukan, mulai dari penyiapan bahan baku sampai pada proses pengemasan.

Tujuan dari penggunaan diagram ini, dapat mempermudah dalam memahami urutan yang ada didalam proses produksi *diluent steri*, sehingga pada proses tersebut dapat dilihat dengan jelas tempat ditemukannya kecacatan yang terjadi sehingga lebih mudah untuk di analisa penyebabnya dan segera di adakan tindakan untuk perbaikan dan inspeksi agar jumlah cacat tiap produksinya dapat berkurang. Gambaran proses produksi *diluent steril* dapat dilihat pada Gambar IV.8 dan Gambar IV.9.



Gambar IV.8 Proses Produksi *Work In Process (WIP) Diluent Steril*
Sumber: Pengolahan Data



Gambar IV.9 Proses Produksi *Diluent Steril* untuk Pengemasan

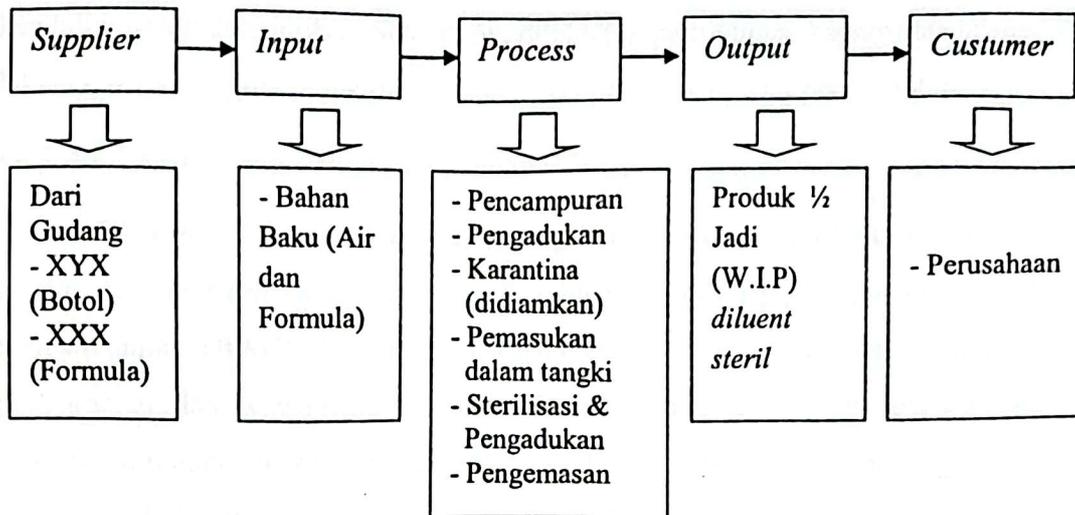
Sumber: Pengolahan Data

IV.2.4.1.3 Diagram SIPOC (*Suppliers-Input-Proces-Output-Customers*)

Diagram SIPOC merupakan alat yang digunakan dalam peningkatan proses sehingga dapat dilakukan perbaikan terhadap masalah yang ada di dalam proses secara tepat. Diagram SIPOC menyajikan tampilan singkat dari aliran kerja. Dengan diagram SIPOC ini dapat diketahui karakteristik-karakteristik yang mempengaruhi proses pembuatan *diluent steril*, mulai dari pemasok bahan baku, bahan baku yang digunakan, tahapan proses, produk yang dihasilkan, dan pelanggan atau konsumen.

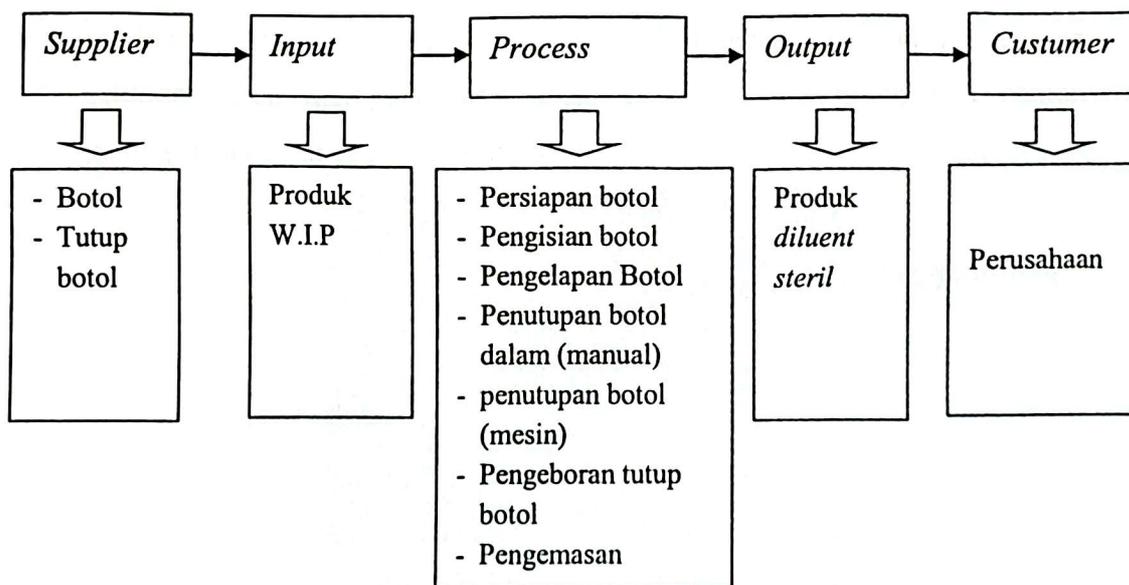
Dalam proses *diluents steril*, proses dibagi menjadi dua bagian yaitu proses *Work In Process* (WIP) atau produk setengah jadi, dimana dalam proses ini produk harus diamankan terlebih dahulu sebelum dilaksanakan ke proses selanjutnya yaitu proses pengemasan.

Diagram SIPOC untuk pembuatan *diluent steril* dapat dilihat pada Gambar IV.10 dan Gambar IV.11 berikut ini.



Gambar IV.10. Diagram SIPOC Proses WIP *Diluent Steril*

Sumber: Pengolahan Data



Gambar IV.11 Diagram SIPOC Proses *Diluent Ssteril* untuk Pengemasan

Sumber: Pengolahan Data

IV.2.4.2 Measure

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini dilakukan penentuan CTQ kemudian pengukuran terhadap proses yang ada saat ini, dengan membuat peta

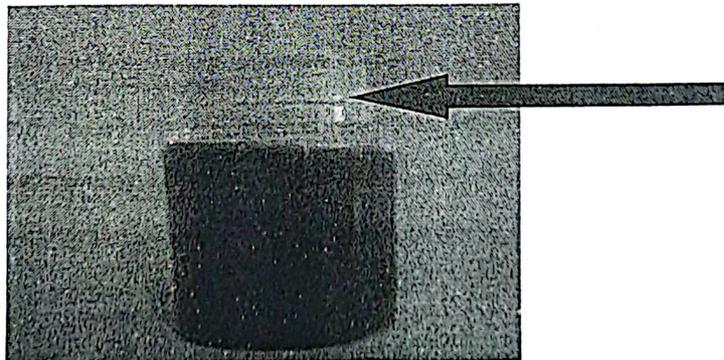
kendali p untuk data atribut. Setelah itu, dilakukan perhitungan kapabilitas proses, DPMO, tingkat sigma untuk mengetahui level proses pada saat pengamatan.

IV.2.4.2.1 Penentuan *Critical To Quality* (CTQ)

CTQ merupakan kategori cacat yang berpotensi menyebabkan cacat pada produk *diluent steril* yang dihasilkan. Penentuan CTQ ini juga digunakan untuk mencari nilai DPMO. Penentuan karakteristik berikut ini dilakukan dengan pengamatan dan wawancara langsung dengan pihak terkait dari perusahaan. Berikut ini uraian dari karakteristik yang terjadi pada produk *diluent steril*.

1. Bocor Pada Tutup

Bocor pada tutup adalah bocor yang disebabkan karena antara *plug* dengan botol tidak tertutup rapat, sehingga pada ketidakrapatan tersebut akan menyebabkan kebocoran. Kebocoran tersebut dapat mengurangi isi dari produk. Berkurangnya isi pada produk akan mengurangi jumlah tetesan sehingga akan merugikan konsumen. Gambar IV.12 merupakan contoh gambar jenis cacat bocor pada tutup.

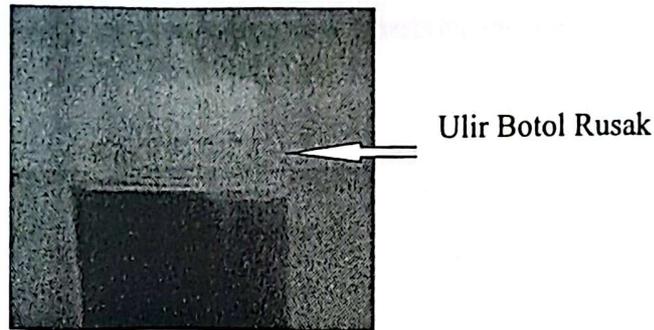


Gambar IV.12 Jenis Cacat Bocor Pada Tutup

Sumber : PT SHS International

2. Ulir Pada Tutup Rusak

Ulir pada tutup rusak dapat menyebabkan kecacatan pada produk. Dengan rusaknya ulir pada tutup, dapat mengakibatkan isi produk meluber keluar dan kemasan rusak. Hal tersebut tentunya akan mengganggu penampilan pada kemasan. Gambar IV.11 merupakan contoh produk kecacatan ulir pada tutup rusak.

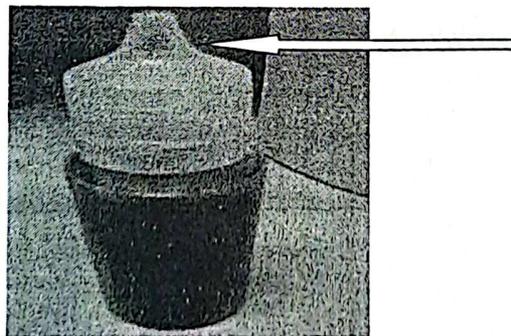


Gambar IV.13 Jenis Cacat Ulir Tutup Rusak

Sumber : PT SHS International

3. Terdapat celah antara ujung *plug* dengan *cap* bagian dalam

Terdapat celah antara ujung *plug* dengan *cap* bagian dalam dapat menyebabkan kebocoran, selain itu adanya celah pada produk dikhawatirkan dapat merusak obat menjadi tidak steril karena adanya lubang angin pada celah tersebut. Kecacatan ini dapat disebabkan karena ujung *plug* dengan tutup tidak tertutup secara sempurna sehingga dapat menyebabkan kebocoran. Gambar IV.14 merupakan contoh gambar produk cacat karena adanya celah antara ujung *plug* dan *cap* botol bagian dalam.



Gambar IV. 14 Jenis Cacat Terdapat Celah antara *Plug* dan *Cap* Bagian Dalam

Sumber : PT SHS International

IV.2.4.2.2 Hitung Proporsi Cacat dan Batas Kendali

Setelah mengidentifikasi keinginan pelanggan melalui CTQ maka tahap selanjutnya pada tahap *measure* ini adalah menghitung proporsi data kecacatan hasil pengamatan. Untuk mengetahui apakah data berada dalam batas

Berdasarkan Tabel IV.8, perhitungan proporsi dan batas kendali *p-charts* diperoleh sebagai berikut:

1. Menghitung proporsi kecacatan per produksi

Untuk menghitung proporsi kecacatan dilakukan dengan menggunakan rumus pers II.6.

$$\text{Tanggal 06-01-2014} : p = \frac{196}{3000} = 0,065$$

$$\text{Tanggal 08-01-2014} : p = \frac{221}{3000} = 0,074$$

$$\text{Tanggal 10-01-2014} : p = \frac{211}{3000} = 0,070 \text{ dan seterusnya.}$$

2. Menghitung rata-rata proporsi cacat (\bar{P})

Untuk menghitung (\bar{P}) dilakukan dengan menggunakan rumus pers II.7.

$$\bar{P} = \frac{1.860}{28} = 0,066$$

3. Hitung nilai simpangan baku

Untuk menghitung simpangan baku, dilakukan dengan menggunakan rumus Pers II.8

$$S_p = \sqrt{\frac{0,066(1-0,066)}{3000}} = \sqrt{\frac{0,066(0,934)}{3000}} = \sqrt{\frac{0,062}{3000}} = 0,004$$

4. Menghitung *Central Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung CL, UCL dan dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan II.8, II.9, dan Pers II.11.

$$CL = \bar{P} = 0,066$$

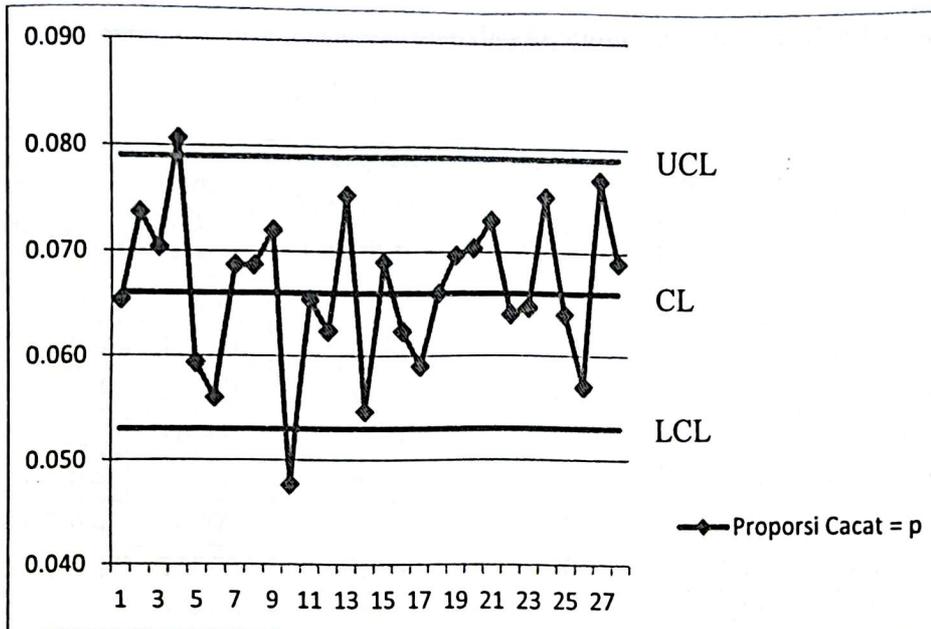
$$UCL = 0,066 + 3(0,004) = 0,066 + 0,013 = 0,079$$

$$LCL = 0,066 - 3(0,004) = 0,066 - 0,013 = 0,053$$

IV.2.4.2.3 Pembuatan Diagram Kontrol (P-Chart)

Berdasarkan pada Tabel IV.8, maka selanjutnya dapat dibuat peta kendali p untuk melihat apakah data tersebut berada diantara UCL dan LCL atau tidak.

Peta kendali p yang dapat dilihat pada Gambar IV.15 berikut ini.



Gambar IV.15 Grafik Peta Kendali P-Chart Bocor Pada Tutup

Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan peta kendali yang ditunjukkan pada Gambar IV.15, dapat dilihat bahwa masih terdapat data yang berada diluar batas kendali antara UCL dan LCL (*out of control*). Hal ini menandakan bahwa proses belum berada dalam batas pengendalian. Oleh karena itu perlu dilakukan revisi yaitu dengan menghilangkan data yang berada diluar kendali tersebut. Pada tahap revisi, titik-titik pengamatan yang berada di luar batas kendali bagian atas (UCL), maupun bagian bawah (LCL) dihilangkan dan tidak diikutsertakan kembali. Terdapat dua data yang berada diluar batas kendali, yaitu data ke-4, dan data ke-10. Sehingga untuk perhitungan selanjutnya data tersebut perlu dihilangkan.

IV.2.4.2.4 Hitung Proporsi Cacat dan Batas Kendali Setelah Revisi

Pada perhitungan proporsi cacat dan perhitungan batas kendali setelah revisi, data yang berada di luar batas kendali, tidak diikutsertakan sehingga untuk perhitungan untuk batas kendali setelah revisi dapat dilihat pada Tabel IV.9 berikut ini.

Tabel IV.9 Proporsi Kecacatan dan Perhitungan Batas Kendali P-Chart
Setelah Revisi

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi	Jumlah Sampel yang diamati	Jumlah Cacat Bocor Pada Tutup	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
1	06-01-2014	10000	3000	196	0,065	0,067	0,080	0,054
2	08-01-2014	10000	3000	221	0,074	0,067	0,080	0,054
3	10-01-2014	10000	3000	211	0,070	0,067	0,080	0,054
4	17-01-2014	10000	3000	178	0,059	0,067	0,080	0,054
5	21-01-2014	10000	3000	168	0,056	0,067	0,080	0,054
6	23-01-2014	10000	3000	206	0,069	0,067	0,080	0,054
7	27-01-2014	10000	3000	206	0,069	0,067	0,080	0,054
8	29-01-2014	10000	3000	216	0,072	0,067	0,080	0,054
9	06-02-2014	10000	3000	196	0,065	0,067	0,080	0,054
10	11-02-2014	10000	3000	187	0,062	0,067	0,080	0,054
11	13-02-2014	10000	3000	226	0,075	0,067	0,080	0,054
12	17-02-2014	10000	3000	164	0,055	0,067	0,080	0,054
13	19-02-2014	10000	3000	207	0,069	0,067	0,080	0,054
14	21-02-2014	10000	3000	187	0,062	0,067	0,080	0,054
15	25-02-2014	10000	3000	177	0,059	0,067	0,080	0,054
16	27-02-2014	10000	3000	198	0,066	0,067	0,080	0,054
17	04-03-2014	10000	3000	209	0,070	0,067	0,080	0,054
18	06-03-2014	10000	3000	211	0,070	0,067	0,080	0,054
19	10-03-2014	10000	3000	219	0,073	0,067	0,080	0,054
20	12-03-2014	10000	3000	192	0,064	0,067	0,080	0,054
21	14-03-2014	10000	3000	194	0,065	0,067	0,080	0,054
22	18-03-2014	10000	3000	226	0,075	0,067	0,080	0,054
23	20-03-2014	10000	3000	192	0,064	0,067	0,080	0,054
24	24-03-2014	10000	3000	171	0,057	0,067	0,080	0,054
25	26-03-2014	10000	3000	231	0,077	0,067	0,080	0,054
26	28-03-2014	10000	3000	207	0,069	0,067	0,080	0,054
Jumlah			78000	5196	1,732			
Rata-rata				199,85	0,067			

Sumber : Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel IV.8, perhitungan proporsi dan batas kendali *p-charts* setelah revisi diperoleh sebagai berikut:

1. Menghitung proporsi kecacatan per produksi

Untuk menghitung proporsi kecacatan dilakukan dengan menggunakan rumus pers II.6

$$\text{Tanggal 06-01-2014} : p = \frac{196}{3000} = 0,065$$

$$\text{Tanggal 08-01-2014} : p = \frac{221}{3000} = 0,074$$

$$\text{Tanggal 10-01-2014} : p = \frac{211}{3000} = 0,070 \text{ dan seterusnya.}$$

2. Menghitung rata-rata proporsi cacat (\bar{P})

Untuk menghitung (\bar{P}) dilakukan dengan menggunakan rumus pers II.7.

$$\therefore \bar{P} = \frac{1,732}{26} = 0,067$$

3. Hitung nilai simpangan baku

Untuk menghitung simpangan baku, dilakukan dengan menggunakan rumus Pers II.8

$$S_p = \sqrt{\frac{0,067(1-0,067)}{3000}} = \sqrt{\frac{0,067(0,933)}{3000}} = \sqrt{\frac{0,063}{3000}} = 0,004$$

4. Menghitung *Central Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL)

Untuk menghitung CL, UCL dan dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan II.9, II.10, dan Pers II.11.

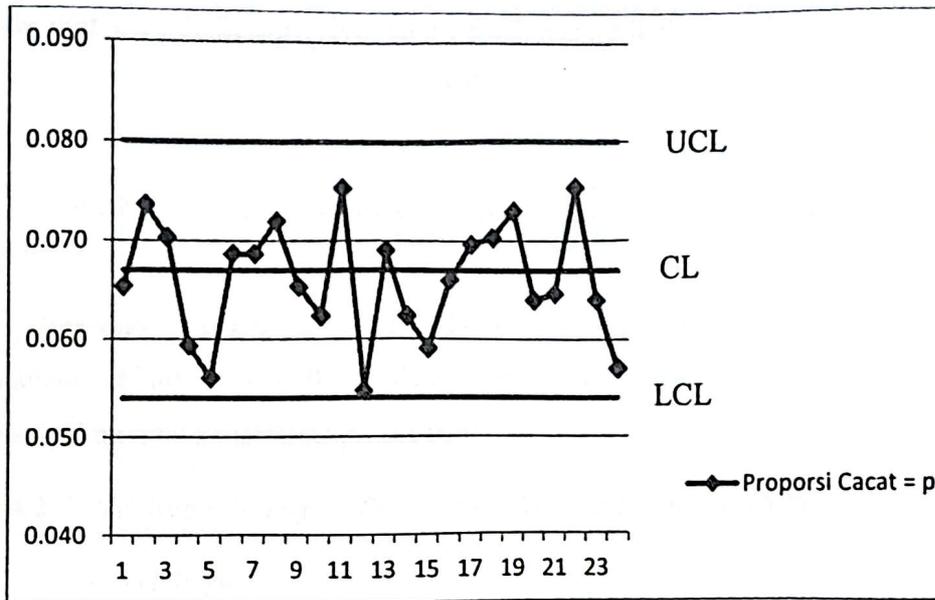
$$CL = \bar{P} = 0,067$$

$$UCL = 0,067 + 3(0,004) = 0,067 + 0,013 = 0,080$$

$$LCL = 0,067 - 3(0,004) = 0,067 - 0,013 = 0,054$$

IV.2.4.2.5 Pembuatan Diagram Kontrol (*P-Chart*) Setelah Revisi

Berdasarkan pada Tabel IV.8, dapat dibuat peta kendali p setelah revisi untuk melihat apakah data tersebut sudah berada di antara batas kendali atau tidak. Hasil peta kendali p setelah revisi dapat dilihat pada Gambar IV.16 berikut ini.



Gambar IV.16 Grafik Peta Kendali p-Chart Bocor Pada Tutup Setelah Revisi
 Sumber : Pengolahan Data

Setelah dilakukan revisi, ternyata tidak ada data yang keluar dari batas kendali. Hal ini dikarenakan data yang berada diluar batas kendali sudah dihilangkan. Peta kendali p revisi menunjukkan proporsi cacat yang ada pada proses *diluent steril* sudah dalam batas pengendalian dan tidak ada kecenderungan pola tertentu pada peta kendali tersebut, walaupun sudah dalam batas kendali, namun titik-titik pengukuran tersebut cenderung naik turun yang mengindikasikan bahwa proses kurang stabil sehingga diperlukan suatu perbaikan agar hasil prosesnya lebih baik lagi.

IV.2.4.2.6 Perhitungan Kapabilitas Proses (CP)

Setelah semua data sudah berada dalam batas kendali, langkah selanjutnya yaitu menghitung kapabilitas proses. Kapabilitas proses menggambarkan performansi terbaik dari proses itu sendiri atau tingkat kemampuan proses yang sedang berlangsung.. Kapabilitas proses dihitung untuk mengetahui kapabilitas perusahaan berada di tingkat mana, apakah sudah baik dan dapat memuaskan perusahaan atautkah masih buruk.

Berdasarkan Pers II.12, diperoleh nilai Cp sebagai berikut:

$$C_p = \frac{0,080-0,054}{6 (0.004)} = \frac{0.026}{0,024} = 1,08$$

Setelah dilakukan perhitungan didapat nilai Cp = 1,08 Nilai Cp yang melebihi 1,00 maka kapabilitas proses baik namun perlu pengendalian ketat, untuk mendapatkan kapabilitas proses yang sangat baik. Oleh karena itu diperlukan adanya perbaikan dan peningkatan terhadap proses untuk meningkatkan nilai kapabilitas proses (Cp).

IV.2.4.2.7 Perhitungan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan

Level Sigma

Untuk menghitung DPMO yang perlu diketahui adalah :

- Unit (U) yang menyatakan jumlah total sampel yang diperiksa selama waktu pengamatan yaitu sebanyak 84000 botol.
- *Defective* (D) yang menyatakan jumlah produk *diluent steril* cacat dalam kemasan 30 ml, untuk jenis kecacatan bocor pada tutup sebanyak 5581 botol.
- *Opportunity* (OP) menyatakan karakteristik yang berpotensi menyebabkan cacat bocor pada tutup sebanyak tiga, yaitu bocor pada tutup, ulir pada tutup rusak, dan terdapat celah antara ujung *plug* dengan *cap* bagian dalam
- Berdasarkan Pers II.13, nilai DPMO dapat dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \frac{5581}{84000 \times 3} \times 1000000 \\ &= \frac{5581}{252000} \times 1000000 = 22146,83 \end{aligned}$$

Dari nilai DPMO ini memperlihatkan bahwa dalam proses produksi *diluents steril*, cacat dapat terjadi 22146,83 kali dalam satu juta kesempatan. Nilai tersebut masih sangat besar bila dibandingkan dengan tujuan *six sigma* yaitu mencapai 3,4 cacat tiap satu juta peluang. Oleh karena itu masih diperlukan perbaikan yang dilakukan secara terus menerus agar dapat mencapai tingkat kegagalan nol (*zero defects*).

Level sigma di dapatkan dengan mengkonversi nilai DPMO menjadi level sigma. Berdasarkan Tabel Konversi *six sigma* pada lampiran 1, diketahui untuk DPMO = 22146,83, berada pada nilai sigma 3,51 untuk DPMO 22215.

Jadi, untuk DPMO = 22145,83 memiliki level sigma sebesar 3,51 sigma.

IV.2.3.3 Analyze

Pada tahapan ini, masalah yang ada yaitu bocor pada tutup akan dianalisis lebih lanjut menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone*). Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan bocor pada tutup.

IV.2.3.3.1 Diagram Sebab-Akibat Bocor Pada Tutup

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi dan menjadi penyebab kerusakan bocor pada tutup secara umum dapat digolongkan sebagai berikut:

1. *Man* (manusia)
Para pekerja yang melakukan pekerjaan yang terlibat dalam proses produksi.
2. *Material* (bahan baku)
Segala sesuatu yang dipergunakan oleh perusahaan sebagai komponen produk yang akan diproduksi.
3. *Machine* (mesin)
Mesin-mesin dan berbagai peralatan yang digunakan dalam proses produksi.
4. *Method* (metode)
Instruksi kerja atau perintah kerja yang harus diikuti dalam proses produksi.
5. *Environment* (lingkungan)
Keadaan sekitar perusahaan yang secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi perusahaan secara umum dan mempengaruhi proses produksi secara khusus.

Berikut ini merupakan proses dari pembuatan diagram sebab-akibat bocor pada tutup. Diagram sebab-akibat ini diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan pihak-pihak terkait di perusahaan:

1. Faktor Penyebab Bocor Pada Tutup

A.1 Faktor Manusia → kurang kuat saat menekan *plug* dengan botol

- 1) Mengapa kurang kuat? Terlalu ceroboh
- 2) Mengapa ceroboh? Terburu-buru
- 3) Mengapa terburu-buru? Ingin cepat selesai.
- 4) Mengapa ingin cepat selesai? Kejar target.
- 5) Mengapa kejar target? Sudah lelah.

A.1.1 Faktor Manusia → Lelah

- a) Mengapa lelah? Tidak ada waktu untuk istirahat
- b) Mengapa tidak ada waktu untuk istirahat? Beban kerja terlalu tinggi.

A.2 Faktor Manusia → Proses pengeboran melebihi/kurang putaran

- 1) Mengapa pengeboran melebihi/kurang putaran? Terlalu Ceroboh
- 2) Mengapa ceroboh? Tidak fokus
- 3) Mengapa tidak fokus? Terburu-buru
- 4) Mengapa terburu-buru? Ingin cepat selesai
- 5) Mengapa ingin cepat selesai? Kejar target

B. Faktor Bahan Baku → Sudah Cacat

- 1) Mengapa bahan baku sudah cacat? Antara *plug* dan botol tidak pas/kendor.
- 2) Mengapa antara *plug* dan botol tidak pas/kendor? Spesifikasi botol tidak sesuai standar.

C. Faktor Mesin → Tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus

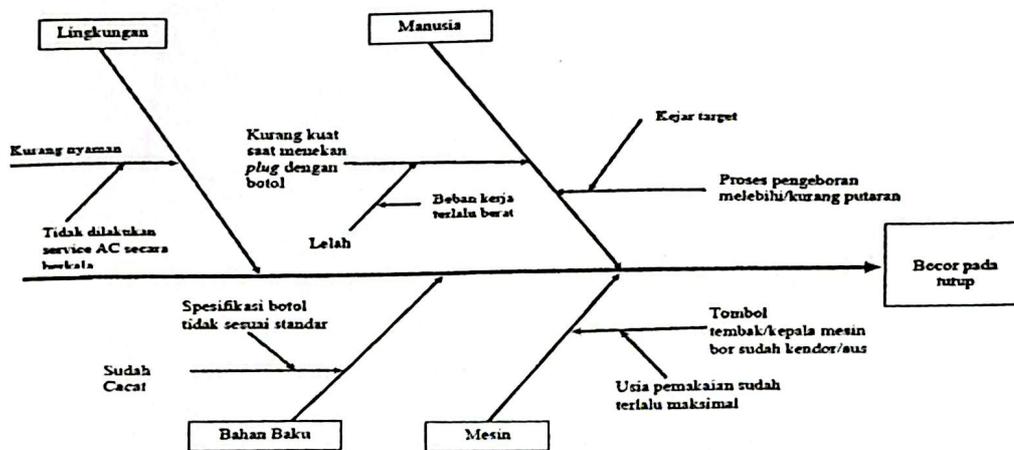
- 1) Mengapa Tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus? Sudah sering digunakan.
- 2) Mengapa sudah sering digunakan? Usia pemakaian sudah terlalu maksimal.

D. Faktor Lingkungan → Kurang Nyaman.

- 1) Mengapa kurang nyaman? Suhu ruangan terlalu panas.

- 2) Mengapa suhu ruangan terlalu panas? AC tidak bekerja secara maksimal.
- 3) Mengapa AC tidak bekerja secara maksimal? Tidak di lakukan *service* AC secara berkala

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, dapat dibuat diagram sebab-akibat untuk jenis kecacatan bocor pada tutup. Gambar IV.17 berikut ini merupakan diagram sebab-akibat untuk jenis kecacatan bocor pada tutup.



Gambar IV.17 Diagram Sebab – Akibat Jenis Kecacatan Bocor Pada Tutup

Sumber : Pengolahan Data

2. Penentuan Faktor Penyebab Kecacatan Bocor Pada Tutup

Berdasarkan pada Gambar IV.17 dapat ditentukan beberapa faktor yang menyebabkan kecacatan bocor pada tutup sebagai berikut:

- A. Operator kurang kuat saat menekan *plug* dengan botol
- B. Proses pengeboran melebihi/kurang putaran oleh operator.
- C. Bahan baku sudah cacat
- D. Tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus
- E. Faktor lingkungan yang kurang nyaman,

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

V.1 *Improve*

Tahap *improve* merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six sigma*. Setelah mengetahui faktor-faktor penyebab kecacatan bocor pada produk, maka disusun suatu rekomendasi atau usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kecacatan yang terjadi pada proses produksi produk *diluent sterils*. Pada tahap ini akan dilakukan penetapan rencana tindakan atau dibuat usulan perbaikan terhadap proses dengan menggunakan metode 5W-1H.

Usulan-usulan perbaikan akan dilaksanakan pada faktor-faktor penyebab kecacatan bocor pada tutup:

1. Kurang kuat saat menekan *plug* dengan botol
2. Proses pengeboran melebihi/kurang putaran.
3. Bahan baku sudah cacat
4. Tombol tembak/kepala mesin bor kendur/aus
5. Faktor Lingkungan yang kurang nyaman.

V.1.1 Penggunaan metode 5W-1H

Berikut ini akan diuraikan metode 5W-1H untuk mendapatkan usulan-usulan atau tindakan-tindakan berdasarkan pada faktor-faktor penyebab kecacatan bocor pada tutup:

1. Kurang kuat saat menekan *plug* dengan botol

Operator kurang kuat saat menekan *plug* dengan botol saat proses berlangsung dapat mengakibatkan kebocoran pada tutup produk. Untuk melakukan perbaikan karena faktor penyebab ini, terlebih dahulu dibuat deskripsi dan tindakan dalam metode 5W-1H yang dapat dilihat pada Tabel V.1 berikut ini.

Tabel V.1 5W-1H Usulan Tindakan Untuk Kurang Kuat Saat Menekan *Plug* Dengan Botol

Jenis Kecacatan	5W	Deskripsi	How? (Usulan Tindakan)
Kurang kuat saat menekan <i>plug</i> dengan botol	<i>What</i> (Apa)?	Mengurangi kecacatan yang disebabkan oleh bocor pada tutup karena operator kurang kuat saat menekan <i>plug</i> dengan botol	<p>Untuk mengurangi tingkat kecacatan yang disebabkan karena faktor ini, perlu dilakukan pencegahan dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penggantian operator setiap 2000 botol untuk penugasan ini. Hal ini dimaksudkan dan memberikan waktu untuk operator agar istirahat sejenak sehingga tidak terlalu lelah dan tetap bisa fokus. 2. Memberikan instruksi kepada operator untuk tidak terlalu memaksakan ketika sudah lelah saat melakukan tugas ini.
	<i>Why</i> (Mengapa)?	Untuk menekan tingkat kecacatan produk karena kurang rapat antara <i>plug</i> dengan botol sehingga tidak banyak produk yang cacat karena bocor	
	<i>Where</i> (Dimana)?	Pada pelaksanaan proses produksi <i>dileunt steril</i> saat proses menekan antara <i>plug</i> dengan botol (Ruang steril/ <i>bottling</i>)	
	<i>When</i> (Kapan)?	Rencana perbaikan dilaksanakan awal April 2014	
	<i>Who</i> (Siapa)?	Operator dan <i>supervisor</i> bagian produksi	

Sumber: Analisis Data

2. Proses pengeboran melebihi/kurang putaran oleh operator

Proses pengeboran melebihi/kurang putaran oleh operator dapat menyebabkan kecacatan yang diakibatkan karena bocor pada tutup. Untuk melakukan perbaikan karena faktor penyebab ini, terlebih dahulu dibuat 5W-1H yang dapat dilihat pada Tabel V.2 berikut ini.

Tabel V.2. 5W-1H Usulan Tindakan Untuk Proses Pengeboran Melebihi/Kurang Putaran

Penyebab Kegagalan	5W	Deskripsi	How ? (Usulan Tindakan)
Proses pengeboran melebihi/kurang putaran	<i>What</i> (Apa)?	Mengurangi kecacatan yang disebabkan oleh bocor pada tutup karena proses pengeboran yang melebihi/kurang putaran.	Untuk mengurangi tingkat kecacatan yang disebabkan karena faktor ini, perlu dilakukan pencegahan dengan : 1. Melatih operator untuk membiasakan melakukan pengeboran 2. Membuat standarisasi saat melakukan pengeboran tutup <i>diluent steril</i> .
	<i>Why</i> (Mengapa)?	Agar dapat mengurangi tingkat kecacatan karena ulir pada botol rusak sehingga tidak banyak produk yang terbuang	
	<i>Where</i> (Dimana)?	Pada pelaksanaan proses produksi diluents steril saat pengeboran tutup <i>diluent steril</i> (Ruang steril/ <i>botting</i>)	
	<i>When</i> (Kapan)?	Rencana perbaikan dilaksanaka awal April 2014	
	<i>Who</i> (Siapa)?	Operator, <i>supervisor</i> bagian produksi dan Q.C	

Sumber: Analisis Data

3. Bahan baku sudah cacat

Bahan baku sudah cacat (botol) dapat menyebabkan kecacatan yang diakibatkan karena bocor pada tutup. Untuk melakukan perbaikan karena faktor penyebab ini, terlebih dahulu dibuat 5W-1H yang dapat dilihat pada Tabel V.3 berikut ini.

Tabel V.3 5W-1H Usulan Tindakan Untuk Bahan Baku Sudah Cacat

Penyebab Kegagalan	5W	Deskripsi	How? (Usulan Tindakan)
Bahan baku sudah cacat (botol)	<i>What</i> (Apa)?	Mengurangi tingkat kecacatan yang disebabkan karena bahan baku sudah cacat	<p>Untuk mengurangi tingkat kecacatan yang disebabkan karena faktor bahan baku sudah cacat, perlu dilakukan pencegahan dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penerimaan sampel botol, dilakukan dengan pemeriksaan satu demi satu, sehingga botol yang tidak memenuhi spesifikasi/tidak sesuai standar dapat diketahui sebelum botol digunakan 2. Perlu dilakukan adanya pembahasan lebih mengenai spesifikasi/standar bahan baku dengan penetapan standar yang lebih ketat lagi antara perusahaan dan pemasok bahan baku.
	<i>Why</i> (Mengapa)?	Untuk mengurangi tingkat kecacatan produk karena bahan baku yang cacat sehingga tidak banyak produk yang terbuang.	
	<i>Where</i> (Dimana)?	Pada pelaksanaan penerimaan sampel bahan baku (botol)	
	<i>When</i> (Kapan)?	Rencana perbaikan dilaksanakan pada awal April 2014	
	<i>Who</i> (Siapa)?	Bagian <i>Quality Control</i> (QC)	
	<i>How</i> (Bagaimana)?	Melakukan pemeriksaan botol lebih ketat lagi, untuk mengantisipasi terjadinya penggunaan botol yang sudah cacat.	

Sumber: Analisis Data

4. Tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus

Tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus dapat menyebabkan kecacatan yang diakibatkan karena bocor pada tutup. Untuk melakukan perbaikan karena faktor penyebab ini, terlebih dahulu dibuat 5W-1H yang dapat dilihat pada Tabel V.4 berikut ini.

Tabel V.4 5W-1H Usulan Tindakan Untuk Tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus

Jenis Kecacatan	5W	Deskripsi	How ? (Usulan Tindakan)
Tombol tembak/ kepala mesin bor kendor/aus	<i>What</i> (Apa)?	Mengantisipasi terjadinya kecacatan yang disebabkan oleh bocor pada tutup karena tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus	Untuk mengurangi tingkat kecacatan yang disebabkan karena faktor ini, perlu dilakukan pencegahan dengan: 1. Memastikan peralatan (tombol tembak/ kepala mesin bor) bisa digunakan dengan baik sebelum digunakan saat proses pembuatan <i>diluent steril</i> . Melakukan pengontrolan dan penggantian tombol tembak/kepala mesin bor secara berkala (sebelum aus)
	<i>Why</i> (Mengapa)?	Untuk mencegah terjadinya kecacatan bocor pada tutup karena tombol tembak/kepala mesin bor kendor/ sehingga tidak banyak produk yang terbuang	
	<i>Where</i> (Dimana)?	Pada saat pelaksanaan proses produksi <i>diluent steril</i> (Ruang steril/ <i>botting</i>)	
	<i>When</i> (Kapan)?	Rencana perbaikan dilaksanakan awal April 2014	
	<i>Who</i> (Siapa)?	Operator, Teknisi, dan <i>supervisor</i> bagian produksi	

Sumber : Analisis Data

5. Faktor Lingkungan yang kurang nyaman

Faktor Lingkungan yang kurang nyaman dapat menyebabkan kecacatan yang diakibatkan karena bocor pada tutup. Untuk melakukan perbaikan karena faktor penyebab ini, terlebih dahulu dibuat 5W-1H yang dapat dilihat pada Tabel V.5 berikut ini.

Tabel V.5 5W-1H Usulan Tindakan Untuk Faktor Lingkungan Kurang Nyaman

Jenis Kecacatan	5W	Deskripsi	How? (Usulan Tindakan)
Faktor Lingkungan yang kurang nyaman	<i>What</i> (Apa)?	Mengantisipasi faktor lingkungan yang kurang nyaman sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik	Untuk mengurangi tingkat kecacatan yang disebabkan karena faktor ini, perlu dilakukan pencegahan dengan: 1. Melakukan pengontrolan AC setiap saat untuk memastikan bahwa suhu ruangan masih dalam keadaan baik (tidak terlalu panas). 2. Melakukan <i>service</i> secara berkala untuk pembersihan AC. Hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi agar suhu ruangan tidak terlalu panas.
	<i>Why</i> (Mengapa)?	Untuk mengantisipasi terjadinya suhu ruangan yang tidak nyaman sehingga tidak mengganggu jalannya produksi saat proses sedang berlangsung	
	<i>Where</i> (Dimana)?	Pada pelaksanaan proses produksi <i>dileunt steril</i> saat proses produksi berlangsung (Ruang steril/ <i>botting</i>)	
	<i>When</i> (Kapan)?	Rencana perbaikan dilaksanakan awal April 2014	
	<i>Who</i> (Siapa)?	Teknisi	

Sumber : Analisis Data

V.1.2 Implementasi Usulan Perbaikan

Setelah dibuat beberapa usulan, langkah selanjutnya yaitu mengimplementasikan usulan yang telah diberikan. Dari beberapa usulan yang diberikan tidak semua usulan tersebut dapat di implementasikan karena beberapa faktor, baik karena waktu maupun biaya. Implementasi mulai diterapkan pada awal April 2014. Berikut ini adalah uraian dari implementasi yang sudah dilakukan:

1. Membuat standarisasi saat pengeboran tutup *diluents steril*.
 - Pada saat proses pengeboran tutup *diluents sterils* dimulai. Operator masih menggunakan *feeling* yang pas untuk mendapatkan hasil yang maksimal karena tidak adanya standarisasi dalam proses ini, oleh karena itu operator diharuskan fokus pada saat melakukan pekerjaan ini karena banyak-sedikitnya putaran akan sangat berpengaruh pada hasil akhir produk. Pada proses pengeboran ini operator masih menggunakan patokan putaran ± 3 detik per botol. Oleh karena itu diperlukan adanya standarisasi pada saat proses pengeboran tutup *diluents sterils* yaitu dengan menetapkan standarisasi banyaknya putaran pengeboran saat proses pengeboran berlangsung. Setelah dilakukan percobaan dengan bagian Q.C ditentukan standar yang disetujui untuk banyaknya pengeboran adalah 3-5 detik.
2. Penggantian operator setiap 2000 botol, dan memberikan waktu untuk operator agar istirahat sejenak sehingga tidak terlalu lelah dan tetap fokus.
 - Penggantian operator setiap 2000 botol ini bertujuan agar si operator tidak terlalu lelah saat melakukan mesin pengeboran dan bisa tetap berkonsentrasi. Sistem saat ini adalah setiap satu kali proses, 2 operator yang melakukan tugas ini secara bergantian artinya penggantian dilakukan setiap 4000 botol untuk 1 orang, hal tersebut dapat menyebabkan operator cepat kelelahan dan tangan menjadi kaku sehingga dapat menyebabkan tidak terlalu fokus saat melakukan tugas ini (pengeboran).
3. Melakukan pengontrolan dan penggantian tombol tembak/kepala mesin bor secara berkala (sebelum aus)
 - Melakukan pengontrolan dan penggantian terhadap tombol tembak /kepala bor secara berkala perlu dilakukan. Pengontrolan peralatan dan penggantian alat terutama pada tombol tembak/kepala mesin bor secara berkala sebelum digunakan, bertujuan untuk mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan selama proses produksi berlangsung sehingga dapat melancarkan aktivitas proses produksi *diluent steril*.

4. Melakukan pengontrolan dan *service* secara berkala untuk pembersihan AC

- Melakukan pengontrolan dan *service* AC secara berkala untuk pembersihan, perlu dilakukan untuk mengantisipasi agar suhu ruangan tidak terlalu panas, AC yang terlalu lama tidak dibersihkan akan menyebabkan AC kotor sehingga tidak bisa bekerja secara maksimal. Oleh karena itu diperlukan upaya pembersihan dan pengontrolan AC secara berkala untuk menjaga suhu ruangan sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu tindakan yang dilakukan pada usulan ini yaitu dengan menyarankan kepada pihak terkait (supervisor teknisi) melalui manajer produksi untuk dilakukan pembahasan lebih mengenai kontrak *service* AC antara pihak perusahaan dengan pihak AC. Agar lebih menekankan lagi untuk melakukan pembersihan AC secara tepat waktu kepada pihak AC.

V.2 *Control*

Setelah ditetapkannya usulan perbaikan dan dilaksanakannya beberapa tindakan (implementasi), maka tahap selanjutnya yaitu pengontrolan. Tahap *Control* merupakan tahap operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan pengukuran hasil implementasi serta membandingkan hasilnya sebelum dan sesudah dilaksanakannya perbaikan. Pengambilan kecacatan hanya dilakukan untuk data kecacatan bocor pada tutup.

V.2.1 Hitung Proporsi Cacat dan Batas Kendali Setelah Implementasi

Data hasil pengamatan implementasi, untuk periode waktu di mulai pada tanggal 02 April 2014 sampai dengan 27 Juni 2014. Data diperoleh dengan cara mengamati tiap proses pembuatan *diluent sterils* setelah menerapkan usulan yang telah dilakukan. Tabel V.6 merupakan merupakan tabel perhitungan proporsi cacat dan hasil perhitungan UCL dan LCL untuk peta kendali P setelah implementasi berdasarkan kecacatan bocor pada tutup.

Tabel V.6 Proporsi Kecacatan dan Perhitungan Batas Kendali P-

Chart setelah Implementasi

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi	Jumlah Sampel yang diamati	Jumlah Cacat Bocor Pada Tutup	Proporsi Cacat	CL	UCL	LCL
1	02-April-2014	10000	3000	62	0,021	0,015	0,022	0,008
2	04-April-2014	10000	3000	58	0,019	0,015	0,022	0,008
3	08-April-2014	10000	3000	42	0,014	0,015	0,022	0,008
4	10-April-2014	10000	3000	38	0,013	0,015	0,022	0,008
5	12-April-2014	10000	3000	56	0,019	0,015	0,022	0,008
6	16-April-2014	10000	3000	45	0,015	0,015	0,022	0,008
7	22-April-2014	10000	3000	51	0,017	0,015	0,022	0,008
8	24-April-2014	10000	3000	47	0,016	0,015	0,022	0,008
9	26-April-2014	10000	3000	60	0,020	0,015	0,022	0,008
10	30-April-2014	10000	3000	63	0,021	0,015	0,022	0,008
11	05-Mei-2014	10000	3000	39	0,013	0,015	0,022	0,008
12	07-Mei-2014	10000	3000	44	0,015	0,015	0,022	0,008
13	09-Mei-2014	10000	3000	48	0,016	0,015	0,022	0,008
14	13-Mei-2014	10000	3000	33	0,011	0,015	0,022	0,008
15	16-Mei-2014	10000	3000	37	0,012	0,015	0,022	0,008
16	20-Mei-2014	10000	3000	41	0,014	0,015	0,022	0,008
17	22-Mei-2014	10000	3000	58	0,019	0,015	0,022	0,008
18	26-Mei-2014	10000	3000	60	0,020	0,015	0,022	0,008
19	30 Mei-2014	10000	3000	39	0,013	0,015	0,022	0,008
20	03-Juni-2014	10000	3000	37	0,012	0,015	0,022	0,008
21	05-Juni-2014	10000	3000	37	0,012	0,015	0,022	0,008
22	09-Juni-2014	10000	3000	44	0,015	0,015	0,022	0,008
23	11-Juni-2014	10000	3000	52	0,017	0,015	0,022	0,008
24	13-Juni-2014	10000	3000	51	0,017	0,015	0,022	0,008
25	17-Juni-2014	10000	3000	35	0,012	0,015	0,022	0,008
26	19-Juni-2014	10000	3000	43	0,014	0,015	0,022	0,008
27	23-Juni-2014	10000	3000	37	0,012	0,015	0,022	0,008
28	25-Juni-2014	10000	3000	36	0,012	0,015	0,022	0,008
29	27-Juni-2014	10000	3000	34	0,011	0,015	0,022	0,008
Jumlah			87000	1327	0,442			
Rata-rata				45,759	0,015			

Sumber: Analisis Data

Berdasarkan Tabel IV.6, perhitungan proporsi dan batas kendali *p-charts* setelah implementasi adalah sebagai berikut:

1. Menghitung proporsi kecacatan per produksi setelah implementasi

Untuk menghitung proporsi kecacatan dilakukan dengan menggunakan rumus pers II.6.

$$\text{Tanggal 06-01-2014 : } p = \frac{62}{3000} = 0,021$$

$$\text{Tanggal 08-01-2014 : } p = \frac{58}{3000} = 0,019$$

$$\text{Tanggal 10-01-2014 : } p = \frac{42}{3000} = 0,014 \text{ dan seterusnya.}$$

2. Menghitung rata-rata proporsi cacat (\bar{P}) setelah implementasi

Untuk menghitung (\bar{P}) dilakukan dengan menggunakan rumus pers II.7.

$$\bar{P} = \frac{0,442}{29} = 0,015$$

3. Hitung nilai simpangan baku setelah implementasi

Untuk menghitung simpangan baku, dilakukan dengan menggunakan rumus Pers II.8.

$$S_p = \sqrt{\frac{0,015(1-0,015)}{3000}} = \sqrt{\frac{0,015(0,985)}{3000}} = \sqrt{\frac{0,015}{3000}} = 0,0022$$

4. Menghitung *Central Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) setelah implementasi

Untuk menghitung CL, UCL dan dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan II.9, II.10, dan Pers II.11.

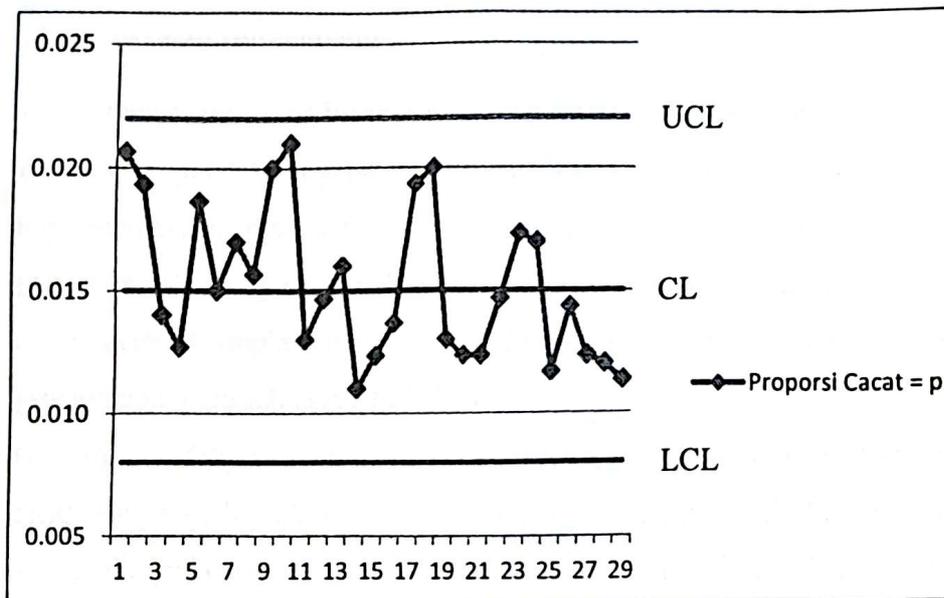
$$\text{CL} = \bar{P} = 0,015$$

$$\text{UCL} = 0,015 + 3(0,0022) = 0,015 + 0,007 = 0,022$$

$$\text{LCL} = 0,015 - 3(0,0022) = 0,015 - 0,007 = 0,008$$

V.2.2 Pembuatan Diagram Kontrol (*P-Chart*) Setelah Implementasi

Berdasarkan hasil pada Tabel V.6, selanjutnya dapat dibuat peta kendali *p* setelah implementasi. Gambar V.1 berikut ini merupakan grafik peta kendali *P-chart* setelah hasil implementasi.



Gambar V.1 Grafik Peta Kendali P-Chart Bocor Pada Tutup Setelah Implementasi

Sumber: Analisis Data

Setelah dilakukan implementasi, dapat dilihat pada Gambar V.1 bahwa data hasil setelah implementasi sudah baik. Hal ini di tunjukan dengan semua data untuk proporsi kecacatan sudah berada dalam batas kendali dan titik-titik yang ditunjukan lebih baik sebelum dilakukanya perbaikan.

V.2.3 Perhitungan Kapabilitas Proses (CP) Setelah Implementasi

Langkah dalam menghitung Cp setelah implementasi :

Berdasarkan Pers II.12, diperoleh nilai Cp setelah implementasi sebagai berikut:

$$Cp = \frac{0,022 - 0,008}{6(0,0022)} = \frac{0,014}{0,013} = 1,17$$

Dapat dilihat bahwa nilai kapabilitas proses untuk proses produksi produk *diluent steril* untuk jenis kecacatan bocor pada tutup setelah implementasi adalah 1,17. Hasil ini menunjukan bahwa nilai kapabilitas mengalami peningkatan di banding sebelum dilakukanya perbaikan.

V.2.4 Pengukuran *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* dan Level Sigma Setelah Implementasi

Untuk menghitung DPMO setelah implementasi perlu diketahui :

- *Units (U)* yang menyatakan jumlah produksi *diluent steril* setelah implementasi selama waktu pengamatan yaitu sebanyak 87000 botol.
- *Defective (D)* yang menyatakan jumlah total produk *diluent steril* yang cacat setelah implementasi dalam kemasan 30 ml, selama waktu pengamatan yaitu sebanyak 1372 botol.
- *Opportunity (OP)* menyatakan karakteristik yang berpotensi menyebabkan cacat yang terjadi pada produk yaitu sebanyak 3, antara lain bocor pada tutup, ulir pada tutup rusak, dan terdapat celah antara *plug* dengan *cap* bagian dalam.
- Berdasarkan Pers II.13, nilai DPMO setelah hasil implementasi dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{DPMO} = \frac{1372}{87000 \times 3} \times 1000000 = \frac{1372}{261000} \times 1000000 = 5256,70$$

Nilai DPMO setelah implementasi adalah 5256,70 artinya terdapat peluang cacat yang terjadi sebanyak 5256,70 kali dalam satu juta kesempatan.

Level sigma di dapatkan dengan mengkonversi nilai DPMO menjadi level sigma. Berdasarkan Tabel Konversi *six sigma* pada lampiran 1, diketahui untuk DPMO = 5256,70, berada pada nilai sigma 4,05 untuk DPMO 5386.

Jadi, untuk DPMO = 5256,70 setelah implementasi memiliki level sigma sebesar 4.05 sigma.

V.2.4 Perbandingan Nilai CP, DPMO dan Level Sigma Sebelum dan Sesudah Implementasi

Perbandingan nilai CP, DPMO dan level sigma dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat perubahan yang terjadi setelah usulan perbaikan diimplementasikan. Tabel V.7 adalah perbandingan nilai CP, DPMO dan level sigma sebelum dan sesudah implementasi dilakukan.

Tabel V.7 Perbandingan Nilai CP, DPMO dan Level Sigma

Nilai	Sebelum Implementasi	Setelah Implementasi
CP	1,08	1,17
DPMO	22146,83	5256,70
Level Sigma	3,51	4,05

Sumber : Analisis Data

V.2.5 Pencapaian Masalah dan Tujuan

Berikut ini adalah penjelasan mengenai pemecahan masalah dan pencapaian tujuan yang telah dilakukan dalam penelitian ini:

1. Pemecahan Masalah

Setelah dilakukan penelitian terhadap produk *diluent steril*, diperoleh kecacatan yang paling dominan terhadap produk yaitu bocor pada tutup. Pada tahap *define*, kecacatan bocor pada tutup adalah kecacatan yang disebabkan karena adanya cairan yang mengendap atau tertahan di dalam tutup *diluent steril*. Cairan tersebut tidak dapat kembali ke dalam wadahnya, sehingga hal tersebut dapat mengurangi jumlah tetesan dan akan merugikan konsumen. Setelah masalah teridentifikasi, langkah berikutnya yaitu tahap *measure*, pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap kinerja saat ini, yaitu dengan menghitung *Capability Procces (CP)*, *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* dan level Sigma. Pada tahap *analyze* digunakan diagram sebab-akibat untuk menentukan faktor penyebab terjadinya bocor pada tutup. Setelah diuraikan akar permasalahan tersebut didapatkan faktor penyebab dari kecacatan bocor pada tutup yaitu: kurang kuat saat menekan *plug* dengan botol, proses pengeboran melebihi/kurang putaran, bahan baku sudah cacat, tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus, dan faktor lingkungan yang kurang nyaman.

Setelah ditentukan faktor penyebab dari kecacatan bocor pada tutup, selanjutnya di lakukan penanganan masalah pada tahap perbaikan. Usaha perbaikan atau *improve* terhadap penyebab-penyebab kecacatan yang ada,

diselesaikan dengan menggunakan metode 5W-1H, dan diperoleh beberapa beberapa usulan yang kemudian diimplementasikan, antara lain: membuat standarisasi saat pengeboran tutup *diluent steril*, penggantian operator setiap 2000 botol, dan memberikan waktu untuk operator agar istirahat sejenak sehingga tidak terlalu lelah dan tetap focus, melakukan pengontrolan dan penggantian tombol tembak/kepala mesin bor secara berkala (sebelum aus), melakukan pengontrolan dan *service* secara berkala untuk pembersihan AC.

Setelah beberapa usulan tersebut diimplementasikan, kemudian dilakukan pengontrolan. Pada tahap ini dilakukan pengontrolan untuk menilai dan mengoreksi apakah rencana yang telah ditetapkan dapat tercapai.

2. Pencapaian Tujuan

Berdasarkan Tabel V.6, dapat dilihat nilai perbandingan CP, DPMO dan tingkat sigma sebelum dan setelah implementasi dilakukan. Nilai CP mengalami peningkatan dari 1.08 menjadi 1.17 artinya kemampuan proses tersebut dalam menghasilkan produk yang baik mengalami peningkatan dibandingkan sebelum dilakukannya perbaikan. Nilai DPMO dari 22146,83 menjadi 5256,70 kali dalam satu juta kesempatan artinya hasil tersebut berhasil karena mampu mengurangi tingkat kecacatan yang terjadi pada satu produk. Sedangkan Level Sigma dari 3,51 sigma mengalami peningkatan menjadi 4,05 sigma setelah dilakukan perbaikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pencapaian tujuan mengenai usulan penerapan metode DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) ini berhasil karena dapat meningkatkan hasil yang lebih baik dibanding sebelum dilakukannya perbaikan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah di analisis menggunakan diagram *fishbone* ditentukan bahwa faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan bocor pada tutup pada kemasan *diluent steril* antara lain: kurang kuat saat menekan *plug* dengan botol, proses pengeboran melebihi/kurang putaran, bahan baku sudah cacat, tombol tembak/kepala mesin bor kendor/aus, dan faktor lingkungan yang kurang nyaman.
2. Nilai CP, atau kemampuan proses yang dihasilkan perusahaan sebelum perbaikan adalah 1.08, dan setelah perbaikan mengalami peningkatan menjadi 1,17, dan nilai DPMO sebelum perbaikan sebesar 22146.83 kali dalam satu juta kesempatan, setelah implementasi dilakukan terjadi perubahan menjadi 5256,70 kali dalam satu juta kesempatan. Sedangkan nilai level sigma mengalami peningkatan sigma setelah implementasi dilakukan yaitu dari 3,51 sigma menjadi 4,05 sigma.

VI.2 SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, maka saran perbaikan yang dapat diberikan kepada PT SHS International adalah sebagai berikut :

1. Untuk dapat meminimalkan faktor-faktor yang menyebabkan kecacatan bocor pada tutup pada kemasan *diluent steril* perlu dilakukan usulan-usulan Antara lain: membuat standarisasi saat pengeboran tutup *diluent steril*, penggantian operator setiap 2000 botol, dan memberikan waktu untuk operator agar istirahat sejenak sehingga tidak terlalu lelah dan tetap fokus, melakukan pengontrolan dan penggantian tombol tembak/kepala mesin bor secara berkala (sebelum aus), dan melakukan pengontrolan dan *service* secara berkala untuk pembersihan AC.

2. Perusahaan sebaiknya menerapkan usulan metode DMAIC (*Define-Measure-Analyze-Improve-Control*) untuk mengurangi tingkat kecacatan yang terjadi pada produk yang dihasilkan karena cacatan bocor pada tutup pada kemasan produk *diluent steril*. Guna pencapaian peningkatan kualitas pada nilai CP, DPMO, dan level sigma maka implementasi perbaikan sebaiknya dilakukan secara terus menerus (*continuous improvement*).

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. 2008. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Cavanagh, R, Robert, N, dan Peter, P. 2002. *The Six Sigma Way*. Yogyakarta : Andi
- Dorothea, W. A. 2004. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta : Ando Offset
- Feigenbaum, A. V. 1989. *Kendali Mutu Terpadu*, Jilid 1, Edisi III. Jakarta : Erlangga.
- Gaspersz, V. 1998. *Statistical Process Control*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Handoko, T. H. 1995. *Manajemen Produksi*, Edisi II. Yogyakarta : BPFE.
- Miranda, dan Tunggal, A.W. 2006. *Six Sigma*. Jakarta : Harvarindo.
- Nasution, M.N. 2004. *Manajemen Jasa Terpadu: Total Service Management*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Purnomo, H. 2004. *Pengantar Teknik Industri*, Edisi Kedua. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Spiegel, Murray R. dan Larry J Stephens., 1999, *Schaum's Outlines of Theory and Problems of Statistics*, Third Edition. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sutalaksana, I. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : ITB.
- Yamit, Z. 2001. *Manajemen Kualitas Produk & Jasa*. Yogyakarta : Ekonosisia FE UII.