

**PENERAPAN PERGANTIAN ALAT PADA PEMASANGAN BUMPER
DI PROSES *TRIMMING* PRODUK KENDARAAN NIAGA
JENIS COLT DIESEL DENGAN METODE DMAIC DI
PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR**

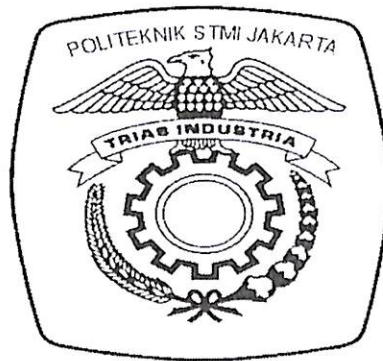
TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat Penyelesaian Program
Studi D-IV Teknik Industri Otomotif
pada Politeknik STMI Jakarta

Oleh:

Nama : RAHMAT HIDAYAT

NIM : 1112125



DATA BUKU PERPUSTAKAAN

Tgl Terima

23/09/2022

No Induk Buku

771/TIO/SB/TA/22

**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA
2018**

SUMBANGAN ALUMNI

LEMBAR PERSETUJUAN
PERBAIKAN HASIL UJIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

NAMA

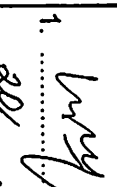
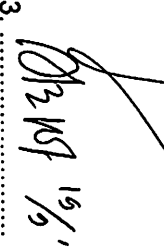
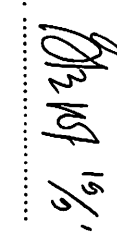
Rahmat Hidayat

NIM

1112125

JUDUL SKRIPSI

Penerapan Pengantian Alat Pada Pemasangan
Bumper di Poles Trimming Produk Kendaraan
Naga Jenis Colt Diesel Dengan Metode DMAK
di PT Kramas Yudha Ratu Motor

NO	PENGUJI / PEMBIMBING	SARAN PERBAIKAN	TANDA-TANGAN
1	PEMBIMBING / ASISTEN : Ir. Suriadi A. Salam, M. Cam	1. Tuliskan di diagram alir tidak perlu di garis bawah. 2. Harus jelas beda antara data primer dengan data sekunder 3. penulisan daftar pustaka harus sesuai pedoman. 4. Judul disesuaikan dengan isi.	1.  20/9-2018 2.
2			2.
1	PENGUJI : Taswir Syahfoedhin, SMS, MSi	1. Latar belakang perbaikan 2. Perumusan masalah perbaikan 3. Flow chart perbaikan 4. SW-1H perbaikan 5. Judul perbaikan 10. 6. kesimpulan perbaikan 9. fish bone 7. saran perbaikan 8. landasan teori	1.  2.  3.  13/9 18/18
2	Wilda Sukmawati, MT	1. penulisan. 2. Gambar harus lebih jelas. 3. SW-1H 4 Diagram SIPDC 5. Judul disesuaikan.	2.
3	Emi Rumlati, ST, MT	1. latar belakang, perumusan masalah kurang jelas. 2. judul dirumuskan kembali. 3. Data cacat setelah perbaikan tuliskan di break down.	3.  13/9 18/18
4			4.

Menyatakan materi tersebut telah diperbaiki dan memenuhi syarat untuk yudisium dan wisuda.

Jakarta, Rabu, 19 September 2018

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Muhammad Agus, ST, MT

NIP: 197008292002121001

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR:

**“PENERAPAN PERBAIKAN ALAT PADA PEMASANGAN
BUMPER DI PROSES *TRIMMING* PRODUK KENDARAAN
NIAGA JENIS COLT DIESEL DENGAN METODE DMAIC DI
PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR.”**

DISUSUN OLEH:

NAMA : RAHMAT HIDAYAT

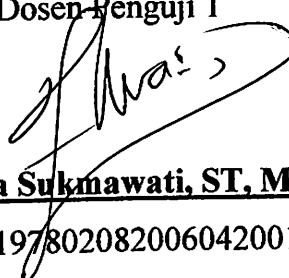
NIM : 1112125

PROGRAM STUDI : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada
hari Rabu, tanggal 19 September 2018.

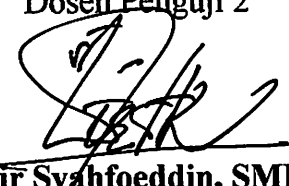
Jakarta, 19 September 2018

Dosen Penguji 1


Wilda Sukmawati, ST, MT.

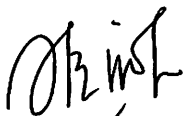
NIP: 197802082006042001

Dosen Penguji 2


Taswir Syahfoeddin, SML,MSi.

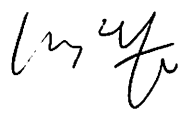
NIP: 195412261989031001

Dosen Penguji 3


Emi Rusmiati, S.T.,M.T.

NIP: 197609262001122003

Dosen Penguji 4


Ir. Suriadi A.S.,M.Com

NIP: 195810251985031006

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR :

**“PENERAPAN PERGANTIAN ALAT PADA PEMASANGAN
BUMPER DI PROSES *TRIMMING* PRODUK KENDARAAN
NIAGA JENIS COLT DIESEL DENGAN METODE DMAIC DI
PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR.”**

DISUSUN OLEH :

NAMA : RAHMAT HIDAYAT

NIM : 1112125

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan Dalam Ujian
Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta

Mengetahui

Jakarta, 19 September 2018

Dosen Pembimbing



(Ir. Suriadi AS., M. Com)
NIP. 195810251985031006

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR :

**“PENERAPAN PERGANTIAN ALAT PADA PEMASANGAN
BUMPER DI PROSES *TRIMMING* PRODUK KENDARAAN
NIAGA JENIS COLT DIESEL DENGAN METODE DMAIC DI
PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR.”**

DISUSUN OLEH :

NAMA : RAHMAT HIDAYAT

NIM : 1112125

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan Dalam Ujian
Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta

Mengetahui

Jakarta, 19 September 2018

Asisten Dosen Pembimbing



(Dianasanti Salati, ST, MT)
NIP. 195810251985031006

LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : Rahmat Hidayat
 NIM : 1112125
 Judul TA : Penerapan Pergantian Alat Pada Pemasangan Bumper di Proses Trimming Produk Kendaraan Naga Jenis Colt Diesel Dengan Metode DMAIC di PT Krama Yudha Ratu Motor
 Pembimbing : Ir. Sursadi A.S. M.Com
 Asisten Pembimbing : _____

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
2-10-2017	Bab 1	Pengajuan bab 1	
3-10-2017	Bab 1	Revisi bab 1	
6-10-2017	Bab 1	Revisi bab 1	
9-10-2017	Bab 1	ACC bab 1	
11-10-2017	Bab 2	Pengajuan bab 2	
13-10-2017	Bab 2	Revisi bab 2	
17-10-2017	Bab 2	Revisi bab 2	
23-10-2017	Bab 2,3	Revisi bab 2, pengajuan bab 3	
24-10-2017	Bab 2,3	Revisi bab 2 dan bab 3	
30-10-2017	Bab 2,3	Revisi bab 2 dan bab 3	
31-10-2017	Bab 2,3	ACC bab 2 dan bab 3	
13-11-2017	Bab 4	Pengajuan bab 4	
15-11-2017	Bab 4	Revisi bab 4	
17-11-2017	Bab 4	Revisi bab 4, pengajuan bab 5, 6	
20-11-2017	Bab 4,5,6	ACC bab 4,5,6	

Mengetahui,
Ka Prodi

Pembimbing


 (Mohamad Agus, ST. MT)
 NIP : 197008292002121001


 (Ir. Sursadi A.S., M.Com)
 NIP : 195810251985031006

LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : Rahmat Hidayat
 NIM : 1112125
 Judul TA : Penerapan Penggantian Alat Pada Pemancangan Bumper di Proses Trimming Produk Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel Dengan Metode DMAC di PT Krama Yudha Rakat Motor
 Pembimbing : Dianasanti Salati, ST, MT
 Asisten Pembimbing :

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
11-7-2017	Bab 1	Pengajuan bab 1	
15-7-2017	Bab 1	Revisi bab 1	
21-7-2017	Bab 1	Revisi bab 1	
26-7-2017	Bab 1	ACC bab 1 pengajuan bab 2	
1-8-2017	Bab 2	Revisi bab 2	
16-8-2017	Bab 2	Revisi bab 2	
21-8-2017	Bab 2	Revisi bab 2	
23-8-2017	Bab 2,3	ACC bab 2, pengajuan bab 3	
25-8-2017	Bab 3	Revisi bab 3	
28-8-2017	Bab 3	Revisi bab 3	
31-8-2017	Bab 3	ACC bab 3	
10-11-2017	Bab 4,5,6	Pengajuan bab 4,5,6	
13-11-2017	Bab 4,5,6	Revisi bab 4,5,6	
15-11-2017	Bab 4,5,6	ACC bab 4,5,6	

Mengetahui,
Ka Prodi



(Muhammad Agus, ST, MT)

NIP : 197008292002121001

Pembimbing



(Dianasanti Salati, ST, MT)

NIP : 198109112009012007

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmat Hidayat

NIM : 1112125

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI. Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **“PENERAPAN PERGANTIAN ALAT PADA PEMASANGAN BUMPER DI PROSES TRIMMING PRODUK KENDARAAN NIAGA JENIS COLT DIESEL DENGAN METODE DMAIC DI PT KRAMA YUDHA RATU MOTOR.”**

Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literature hasil kuliah, survey lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing maupun asisten dosen pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

- **Bukan** merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan seperti diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, 19 September 2018

at Pernyataan



Rahmat Hidayat

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya serta junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini dengan judul **“Penerapan Pergantian Alat Pada Pemasangan Bumper di Proses *Trimming* Produk Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel Dengan Metode DMAIC di PT Krama Yudha Ratu Motor”**. Tidak lupa penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Ibu Sugi Harni dan Bapak Roma Komarudin yang tak henti-hentina berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini dan mereka merupakan sumber motivasi dari penulis. Tidak lupa juga kakak saya Caesar Hariyanto yang juga memberikan motivasi kepada penulis.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV di POLITEKNIK STMI JAKARTA, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Program Studi Teknik Industri Otomotif (TIO). Tugas Akhir ini dimaksudkan agar mahasiswa dapat memahami masalah yang nyata pada perusahaan, baik perusahaan industri maupun jasa, serta mampu menerapkan ilmu yang sudah didapat di bangku kuliah.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Ucapan terimakasih penyusun sampaikan kepada:

- Bapak DR. Mustofa, ST,MT. selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT. selaku pembantu Direktur satu dan sebagai dosen pembimbing akademik.
- Bapak Muhamad Agus, ST,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Bapak Ir. Suriadi A Salam, Mcom. selaku Dosen Pembimbing penulisan Tugas Akhir yang telah bersedia membantu memberikan bimbingan serta pengarahan kepada penulis selama penulisan Tugas Akhir.

- Ibu Dianasanti Salati, ST,MT. selaku Asisten Dosen Pembimbing penulisan Tugas Akhir yang telah bersedia membantu memberikan bimbingan serta pengarahan kepada penulis selama penulisan Tugas Akhir.
- Bapak Harry selaku Kepala Trimming 2 di PT Krama Yudha Ratu Motor yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktik kerja lapangan di PT Krama Yudha Ratu Motor.
- Ibu Pamela selaku pengurus mahasiswa PKL yang telah mengijinkan penulis untuk dapat melaksanakan praktik kerja lapangan di PT Krama Yudha Ratu Motor.
- Sahabat-sahabatku yang tercinta KSK (Kost Sweet Kost), teman-teman TMI 2012 malam yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, teman-teman TMI 2013 malam yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, seluruh anggota FKSM dan BPH, dan buat teman-teman band FATTAH saya Fauzi Ismail Syafei, Galang, dan Muhammad Eka Bayu selaku sahabat penulis yang senantiasa memberikan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Demikianlah penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan bahan kajian, walaupun masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran guna perbaikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis maupun pihak lain yang membutuhkan

Jakarta, 19 September 2018



Penulis

ABSTRAK

PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang perakitan kendaraan bermotor yang merupakan salah satu anak perusahaan dari PT Krama Yudha Mitsubishi Grup (KYMG). Salah satu kendaraan bermotor yang diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor adalah kendaraan Niaga Mitsubishi jenis colt diesel. Dalam proses produksinya, PT Krama Yudha Ratu Motor mengalami permasalahan pada kualitas produk yaitu banyaknya cacat pada produk tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan dengan mengimplementasikan beberapa usulan yang dapat mengurangi cacat pada produk tersebut. Jenis-jenis cacat yang terdapat pada bumper *cabin* colt diesel yaitu gores, gap, dan kendor. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan filosofi *six sigma*. Salah satu metode yang digunakan dalam filosofi *six sigma* adalah dengan metode DMAIC. Dengan menggunakan metode ini dapat meminimalisir produk cacat dan peningkatan nilai *sigma*. Metode perbaikan kualitas produk kendaraan Niaga Mitsubishi jenis colt diesel dengan menggunakan metode DMAIC dilakukan dengan lima tahapan yaitu *define, measure, analyze, improve, control*. Pada tahap *define* pemilihan proyek mana yang menjadi fokus perbaikan kualitas, diagram Pareto untuk menentukan cacat mana yang paling dominan, pada tahap *measure* digunakan peta kendali untuk mengukur proses produksi, dan juga dilakukan perhitungan nilai DPMO. Pada tahap *analyze* dilakukan dengan menggunakan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi penyebab dari cacat yang paling dominan. Pada tahap *improve* digunakan 5W+1H untuk membuat solusi dari penyebab cacat berdasarkan hasil analisis dari diagram *fishbone*. Pada tahap *control* dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Setelah dilakukan tindakan perbaikan pada penyebab cacat yang diprioritaskan, maka didapat penurunan nilai DPMO sebesar 6.605 unit dari 33.530 unit menjadi 26.295 unit dan juga dapat meningkatkan nilai *sigma* sebesar 0,084 dari 3,338 menjadi 3,422.

Kata Kunci : Proses *Trimming*, kualitas, *Six Sigma*, DPMO, DMAIC, Colt Diesel

DAFTAR ISI

Judul

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Kualitas	6
2.1.1 Definisi Kualitas	6
2.1.2 Dimensi Kualitas	7
2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas	9
2.1.4 Pengendalian Kualitas	11
2.1.5 Kegiatan Pengendalian Kualitas	12
2.1.6 Manfaat Pengendalian Kualitas	14
2.1.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas	14
2.1.8 Definisi Variasi dalam Konteks Peningkatan Proses	15

2.2	<i>Six Sigma</i>	16
2.2.1	Sejarah Perkembangan <i>Six Sigma</i>	16
2.2.2	Pengertian <i>Six Sigma</i>	17
2.2.3	Dasar <i>Six Sigma</i>	17
2.2.4	Keuntungan <i>Six Sigma</i>	20
2.2.5	Prinsip Kualitas dan <i>Six Sigma</i>	20
2.3	Metode <i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i> (DMAIC)	21
2.3.1	Tahap <i>Define</i>	22
2.3.2	Tahap <i>Measure</i>	26
2.3.3	Tahap <i>Analyze</i>	32
2.3.4	Tahap <i>Improve</i>	34
2.3.5	Tahap <i>Control</i>	36
2.4	Keuntungan DMAIC	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		37
3.1	Lokasi dan Tempat Penelitian	37
3.2	Jenis Penelitian	37
3.3	Studi Penelitian	37
3.4	Studi Pustaka	37
3.5	Identifikasi Masalah	38
3.6	Pengumpulan Data	38
3.7	Pengolahan Data	38
3.8	Analisis Pengolahan Data	40
3.9	Kesimpulan dan Saran	41
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		45
4.1	Pengumpulan Data	45
4.1.1	Profil Perusahaan	45
4.1.2	Gambaran Umum Perusahaan	45
4.1.3	Sejarah dan Perkembangan Perusahaan	46
4.1.4	Visi PT KRM	47

4.1.5 Misi PT KRM	48
4.1.6 Tugas Berjangka PT KRM	48
4.1.7 Lokasi Perusahaan	48
4.1.8 <i>Layout</i> Perusahaan	49
4.1.9 Struktur Organisasi Perusahaan	50
4.1.10 Sistem Ketenagakerjaan	53
4.1.11 Sertifikasi	54
4.1.12 Produk Perusahaan	55
4.1.13 Jenis Cacat pada Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel	57
4.1.14 Data Cacat Harian Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel	59
4.2 Pengolahan Data	59
4.2.1 <i>Define</i>	60
4.2.2 <i>Measure</i>	65
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	73
5.1 Analisis Pengolahan Data	73
5.1.1 <i>Analyze</i>	73
5.1.2 <i>Improve</i>	77
5.1.3 Usulan Perbaikan	78
5.1.4 Implementasi Perbaikan	78
5.1.5 <i>Control</i>	80
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	82
6.1 Kesimpulan	86
6.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Hasil 3,8 <i>Sigma</i> Dan 6 <i>Sigma</i>	18
Tabel 2.2	Perbedaan <i>True 6 Sigma</i> Dengan <i>Motorola's 6 Sigma</i>	19
Tabel 2.3	Metode 5W+1H Untuk Tindakan Perbaikan	35
Tabel 4.1	Data Cacat Harian Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel	59
Tabel 4.2	Data Persentase Cacat Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel	60
Tabel 4.3	<i>Critical To Quality</i>	65
Tabel 4.4	Data Proporsi Cacat Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel Bulan April 2016.....	67
Tabel 4.5	Data Cacat Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel Bulan April 2016 Revisi	68
Tabel 5.1	Analisis 5W+1H Untuk Perbaikan Cacat Gores	77
Tabel 5.2	Data Proporsi Cacat Harian Pada Bulan Juni 2016 Setelah Perbaikan ...	80
Tabel 5.3	Perbandingan DPMO Dan Level <i>Sigma</i> Sebelum Dan Setelah Perbaikan	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pergeseran Tingkat <i>Sigma</i> Dalam Konsep <i>Six Sigma</i> Motorola	19
Gambar 2.2	Siklus DMAIC	22
Gambar 2.3	Contoh Diagram Pareto	23
Gambar 2.4	Contoh Diagram SIPOC	25
Gambar 2.5	Simbol Bagan Aliran	25
Gambar 2.6	Bentuk Diagram Alir	26
Gambar 2.7	Contoh Peta Kendali P	30
Gambar 2.8	Contoh Digram <i>Fishbone</i>	34
Gambar 2.9	Contoh Digram <i>Fishbone</i>	34
Gambar 3.1	Kerangka Berpikir Dari Metodologi Penelitian	44
Gambar 4.1	<i>Layout</i> Fasilitas PT Krama Yudha Ratu Motor	49
Gambar 4.2	<i>Layout</i> Pabrik PT KRM	49
Gambar 4.3	Struktur Organisasi PT KRM	50
Gambar 4.4	Sertifikasi Kebijakan SMK3 PT KRM	55
Gambar 4.5	Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt T120ss (CJM)	56
Gambar 4.6	Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel (TD)	56
Gambar 4.7	Mobil Kendaraan Niaga Jenis FUSO	57
Gambar 4.8	Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt L-300 (SL)	57
Gambar 4.9	Jenis Cacat <i>Gap</i> Pada Bumper	58
Gambar 4.10	Jenis Cacat Gores Pada Bumper	58
Gambar 4.11	Jenis Cacat Kendor Pada Bumper	58
Gambar 4.12	Diagram Pareto Jenis Cacat Pada Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel	61
Gambar 4.13	Diagram SIPOC	63
Gambar 4.14	Diagram Alir Proses Perakitan Bumper Dengan <i>Cabin</i> Colt Diesel ..	64
Gambar 4.15	Peta Kendali P Cacat Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel	68
Gambar 4.16	Peta Kendali P Cacat Bumper <i>Cabin</i> Colt Diesel Setelah Revisi	69
Gambar 5.1	Diagram <i>Fishbone</i> Cacat Gores	76
Gambar 5.2	<i>Joint Sock</i> Menyentuh Bumper	79

Gambar 5.3	Pergantian <i>Blitz Sock</i> Dari 20cm Menjadi 25cm	79
Gambar 5.4	<i>Joint Sock</i> Sudah Tidak Bersentuhan Lagi Dengan Bumper	79
Gambar 5.5	Peta Kendali P Setelah Perbaikan	82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kompetisi di dunia bisnis khususnya pada bidang industri sekarang ini sangatlah tinggi. Hal tersebut dikarenakan adanya pesaing-pesaing baru yang terus berimprovisasi dalam menjalin hubungannya dengan konsumen. Semakin baik hubungan perusahaan dengan konsumen, serta pelayanan yang diberikan sangat memuaskan, maka konsumen tidak akan beralih ke perusahaan lainnya. Demi memenuhi kepuasan konsumen, sebelum memasarkan produk yang dihasilkannya ke pasar haruslah mempunyai mutu produk yang terjamin.

Salah satu faktor agar bisa memenangkan kompetisi atau paling tidak dapat bertahan di dalam kompetisi tersebut adalah perusahaan harus menghasilkan produk yang berkualitas dan sesuai dengan keinginan konsumen. Karena konsumen tidak lagi hanya memperhatikan harga barang, namun juga menilai dari kualitas barang yang mereka inginkan. Perusahaan juga harus berperan aktif dalam menganalisis kebutuhan konsumen di pasar, sehingga perusahaan akan tau hal apa yang harus dilakukan guna memenuhi kebutuhan konsumen tersebut.

PT. Krama Yudha Ratu Motor (KRM) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang perakitan kendaraan bermotor Mitsubishi jenis kendaraan niaga, dan merupakan salah satu anak perusahaan dari PT Krama Yudha Mitsubishi Grup. Sebagai salah satu anak perusahaan PT Krama Yudha Mitsubishi Grup, kualitas yang baik merupakan tuntutan utama yang harus dipenuhi PT KRM agar dapat bertahan dan memenangkan persaingan dengan perusahaan lain yang sejenis. Oleh karena itu, untuk dapat memenuhi keinginan dan dapat memberikan kepuasan bagi konsumen, perusahaan harus mampu melakukan perbaikan-perbaikan secara berkelanjutan dalam menjaga dan meningkatkan kualitas produknya.

PT KRM memproduksi 4 jenis produk kendaraan niaga yaitu *Car Joint Mitsubishi* (CJM), Mitsubshi Fuso, Colt Diesel/Truck Diesel (TD), dan Colt L-300. Colt Diesel merupakan salah satu produk yang banyak diminati oleh konsumen, karena harganya yang terjangkau, kuat menempuh jarak yang jauh serta mampu menghadapi medan yang sangat sulit. Colt Diesel juga memiliki kapasitas muatan sebesar 8 ton yang memungkinkan konsumen dapat membawa muatan yang cukup banyak.

Dalam pembuatan mobil colt diesel, terdapat banyak sekali proses yang dilalui, diantaranya adalah proses *trimming*. Proses *trimming* adalah proses penggabungan antara cabin colt diesel dengan komponen yang lain, salah satunya adalah proses penggabungan antara cabin colt diesel dengan *bumper*. Pada proses ini terdapat beberapa tahapan diantaranya, assy dari bumper ke cabin, kemudian pemasangan bolt (mur) dari *bumper* ke cabin, dan yang terakhir adalah pemasangan cover *bumper* dengan *bumper*.

Permasalahan yang dialami oleh PT KRM yaitu ditemukannya 133 unit produk cacat atau 6,7% dari total produksi yaitu sebesar 1.983 unit pada proses *trimming* untuk komponen pemasangan *bumper cabin* colt diesel pada Bulan April 2016. Hal ini menyebabkan perusahaan mengalami kerugian, dan harus cepat diselesaikan permasalahan tersebut agar kerugian yang dihasilkan tidak semakin banyak.

Berdasarkan permasalahan yang di alami oleh PT KRM, metode pendekatan yang dapat digunakan untuk menjamin sebuah kualitas sesuai dengan standar yang berlaku, maka metode pendekatan yang digunakan adalah metode *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Dengan mengaplikasikan metode DMAIC, maka akan memberikan banyak manfaat bagi perusahaan antara lain, peningkatan produktivitas melalui pengurangan produk cacat, dapat mengetahui penyebab kegagalan yang terdapat pada proses *trimming*, serta dampak dari kegagalan tersebut. Sehingga dengan menggunakan metode DMAIC penelitian dilakukan dengan judul "Penerapan Perbaikan Alat Pada Pemasangan *Bumper* di Proses *Trimming* Produk Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel Dengan Metode DMAIC di PT Krama Yudha Ratu Motor".

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, dapat diidentifikasi permasalahan yang akan diambil adalah sebagai berikut:

1. Jenis cacat apa saja yang terjadi pada proses pemasangan *bumper* cabin colt diesel?
2. Faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat pada proses pemasangan *bumper* cabin colt diesel?
3. Bagaimana usulan perbaikan yang tepat untuk meningkatkan kualitas pada proses pemasangan *bumper* cabin colt diesel?
4. Berapa nilai *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) dan *level sigma* sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah, maka tujuan penelitian yang hendak dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi cacat apa saja yang ada pada proses pemasangan *bumper* cabin colt diesel?
2. Mengidentifikasi faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat pada bumper *cabin colt* diesel.
3. Melakukan tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas pada proses pemasangan *bumper* cabin colt diesel?
4. Menentukan nilai *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) dan *level sigma* sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait antara lain:

1. Bagi perusahaan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam pengambilan kebijakan perusahaan, dalam menentukan strategi serta pengendalian kualitas pada masa yang akan datang sebagai upaya peningkatan kualitas.

2. Bagi penulis

Hasil ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai pentingnya pelaksanaan pengendalian kualitas dalam sebuah perusahaan. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan pengalaman dalam mengumpulkan data, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan teori-teori yang diperoleh selama masa kuliah.

3. Bagi pembaca

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi, sebagai tambahan ilmu, bahan pertimbangan dan perbandingan bagi penelitian selanjutnya secara lebih mendalam.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak terlalu meluas, maka masalah yang ada dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT Krama Yudha Ratu Motor.
2. Penelitian dilakukan di bagian *trimming*.
3. Penelitian hanya memfokuskan cacat pada bagian *bumper*.
4. Penelitian tidak membahas biaya.
5. Penelitian tidak boleh mengambil dokumentasi (foto) di perusahaan.
6. Data yang digunakan hanya data jumlah produksi dan unit cacat pada periode 1 April–29 April 2016.
7. Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas *six sigma* yang terdiri dari lima fase yaitu *Define, Measure, Analyse, Improve*, dan *Control*.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan terstruktur, maka tugas akhir ini ditulis berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam proses pemecahan masalah yaitu mengenai kualitas, pengendalian kualitas, alat pengendalian kualitas, *six sigma* dengan menggunakan metode pendekatan *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC).

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian, metode pengumpulan data, serta teknis analisis data. Bab ini ditampilkan kerangka pemikiran yang memuat langkah-langkah dari awal sampai akhir.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan. Bab ini terdiri atas dua bagian yaitu pengumpulan dan pengolahan data. Pengumpulan data berisi data umum perusahaan, data jumlah produksi dan jumlah cacat kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis Colt Diesel. Pengolahan data menggunakan metode DMAIC, yaitu tahap *define* dan tahap *measure*.

BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang analisis masalah berdasarkan data hasil pengolahan data pada bab IV. Tahapan yang dilakukan adalah tahap *analyze, improve, dan control*. Hasil analisis yang dilakukan merupakan dasar penentuan usulan perbaikan kepada perusahaan.

BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan kesimpulan dari hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan, dan merupakan jawaban dari tujuan penelitian. Selain itu, bab ini juga berisi saran-saran yang dapat diusulkan kepada perusahaan guna meningkatkan kualitas produk perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kualitas

Kualitas merupakan istilah yang sering dipergunakan untuk menilai baik tidaknya suatu barang atau jasa. Barang atau jasa yang baik menurut penggunaanya sering kali disebut berkualitas. Begitu juga sebaliknya, pengguna akan menilai suatu produk tidak berkualitas apabila tidak sesuai dengan keinginan dan harapannya. Dengan demikian kualitas identik dengan barang atau jasa yang dapat memenuhi kepuasan konsumen sebagai penggunaanya.

2.1.1 Definisi Kualitas

Mutu atau kualitas suatu barang pada umumnya diukur dengan tingkat kepuasan konsumen atau pelanggan. Seberapa besar kepuasan yang diperoleh pelanggan tersebut tergantung dari tingkat kecocokan penggunaan masing-masing pelanggan. Sebagai contohnya seorang pengusaha membeli produk yang digunakan sebagai bahan baku akan mengatakan barang tersebut mempunyai kualitas baik jika barang tersebut dirasa cocok penggunaannya dan mempunyai kemampuan memproses hingga menghasilkan barang jadi dengan biaya yang rendah, atau seorang yang membeli barang jadi dengan harapan memperoleh barang yang berkualitas dalam arti tidak terdapat cacat sehingga orang tersebut tidak rugi mengeluarkan uang untuk membeli barang tersebut. Dengan demikian, pengertian kualitas mencakup kegiatan yang berkaitan dengan tercapainya kepuasan pemakai barang tersebut (Nasution, 2001).

Faktor yang paling utama dalam menentukan kinerja suatu perusahaan adalah kualitas barang atau jasa yang dihasilkan. Ada beberapa definisi kualitas yang dikutip oleh Ariani (2004), berikut adalah pengertian kualitas menurut beberapa ahli yang banyak kenal antara lain:

1. Juran (1962), mendefinisikan kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya.
2. Crosby (1979), mendefinisikan kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability, delivery, reliability, maintainability*, dan *cost effectiveness*.
3. Deming (1982), mendefinisikan suatu tingkat yang dapat diprediksi dari keseragaman dan ketergantungan kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang.
4. Feigenbaum (1991), kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture*, dan *maintenance* dimana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan.
5. Elliot (1993), kualitas adalah sesuatu yang berbeda untuk orang yang berbeda dan tergantung pada waktu dan tempat atau dikatakan sesuai dengan tujuan.

2.1.2 Dimensi Kualitas

Terdapat beberapa dimensi kualitas untuk industri manufaktur dan jasa. Dimensi tersebut digunakan untuk melihat dari sisi manakah kualitas dapat dinilai. Perusahaan pasti akan menggunakan salah satu dari sekian banyak dimensi kualitas yang ada, namun ada kalanya yang membatasi hanya pada salah satu dimensi tertentu. Dimensi kualitas juga telah diuraikan oleh Garvin (1996) untuk industri manufaktur di dalam buku berjudul "pengendalian kualitas" yang ditulis oleh Ariani (2004) adalah sebagai berikut:

1. *Performance* (Performansi)

Berkaitan dengan aspek fungsional dari produk itu dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.

2. *Feature* (Ciri)

Merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya. Seringkali terdapat kesulitan untuk memisahkan karakteristik performansi dan *feature*. *Feature* dari produk mobil seperti atap yang dapat dibuka.

3. *Reliability* (Keandalan)

Berkaitan dengan kegunaan suatu produk melaksanakan fungsinya dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu. Dengan demikian keandalan merupakan karakteristik yang memperlihatkan tingkat keberhasilan dalam penggunaan produk tersebut.

4. *Conformance* (Kesesuaian)

Berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah diterapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan. *Conformance* merefleksikan derajat dimana karakteristik desain produk dan karakteristik operasi memenuhi standar yang telah ditetapkan, serta sering didefinisikan sebagai *conformance* sebagai kebutuhan.

5. *Durability* (Ketahanan)

Ukuran masa pakai produk karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu. Tingkat keawetan produk atau seberapa lama suatu produk dapat digunakan sehingga dapat dilihat seberapa lama produk tersebut mampu bertahan.

6. *Serviceability* (Pelayanan)

Adalah karakteristik yang berkaitan erat dengan kecepatan, keramahan, kompetensi, kemudahan, serta akurasi dalam perbaikan. Sebagai contoh kita menjumpai bahwa banyak perusahaan otomotif yang memberikan pelayanan, sepanjang hari (24 jam), atau pelayanan melalui telepon, dan perbaikan mobil yang dilakukan di rumah.

7. *Aesthetic* (Keindahan atau Daya Tarik)

Merupakan karakteristik yang bersifat subjektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual. Dengan demikian estetika dari suatu produk lebih banyak berkaitan dengan perasaan pribadi dan mencakup karakteristik tertentu seperti: Keelokan, kemulusan, suara yang merdu, selera, dan lain-lain.

8. *Perceived Quality* (Kesan Kualitas)

Adalah kesan kualitas suatu produk yang dirasakan oleh konsumen. Dimensi kualitas ini berkaitan dengan persepsi konsumen terhadap kualitas sebuah produk ataupun merk, seperti ponsel iphone, mobil toyota, kamera canon, printer epson, dan jam tangan rolex yang menurut kebanyakan konsumen merupakan produk yang berkualitas.

Dari penjelasan mengenai dimensi kualitas tersebut dapat disimpulkan bahwa semua perusahaan yang ingin berhasil memasarkan produknya dan ingin bersaing secara sehat dengan perusahaan lainnya, dapat melaksanakan dimensi kualitas tersebut dengan baik. Dengan begitu upaya peningkatan kualitas untuk peningkatan kepuasan pelanggan dapat tercapai.

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas

Kualitas merupakan suatu yang diputuskan oleh pelanggan. Kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan terhadap produk atau jasa, diukur berdasarkan persyaratan pelanggan tersebut menurut Feigenbaum (1996). Faktor yang mempengaruhi kualitas produk ada sembilan atau biasa dikenal dengan 9M, yaitu diantaranya.

1. *Market* (Pasar)

Jumlah produk baru dan lebih baik yang ditawarkan di pasar terus tumbuh. Kebanyakan dari produk ini adalah hasil perkembangan-perkembangan teknologi baru bukan hanya produk itu sendiri tetapi juga bahan dan metode yang mendasari pembuatan produk tersebut.

2. *Money* (Modal)

Meningkatnya persaingan di dalam banyak bidang, bersamaan dengan fluktuasi ekonomi dunia telah menurunkan batas (*margin*) laba. Pada waktu yang bersamaan, kebutuhan akan di otomasi. Pengeluaran biaya yang lebih besar untuk proses dan perlengkapan yang baru. Kenyataan ini telah memfokuskan perhatian manajer di bidang biaya mutu sebagai salah satu “titik lunak” tempat biaya operasi dan kerugian dapat untuk dapat memperbaiki laba.

3. *Management* (Manajemen)

Tanggung jawab mutu telah didistribusikan antara beberapa kelompok khusus. Bagian kendali mutu harus merencanakan pengukuran-pengukuran mutu. Pada seluruh aliran, proses yang menjamin bahwa hasil akhir memenuhi persyaratan-persyaratan mutu. Hal ini telah menambah beban manajemen puncak, khususnya dipandang dari bertambahnya kesulitan dalam mengalokasikan tanggung jawab yang tepat untuk mengoreksi penyimpangan standar mutu.

4. *Men* (Sumber Daya Manusia)

Pertumbuhan yang cepat dalam pengetahuan teknis dan penciptaan seluruh bidang-bidang baru seperti elektronika, komputer telah mempercepat suatu permintaan yang besar akan karyawan dengan pengetahuan khusus.

5. *Motivation* (Motivasi)

Meningkatnya kerumitan dalam membawa mutu produk kedalam pasar telah memperbesar makna kontribusi setiap karyawan terhadap mutu. Penelitian tentang motivasi manusia menunjukkan bahwa sebagai tambahan hadiah uang. Hal ini membimbing ke arah kebutuhan yang tidak pernah ada sebelumnya, yaitu pendidikan mutu dan komunikasi yang lebih baik tentang kesadaran mutu.

6. *Material* (Bahan)

Disebabkan oleh biaya produksi dan persyaratan mutu, para ahli teknik memilih bahan dengan batasan yang lebih ketat dari pada sebelumnya dan menggunakan banyak bahan yang baru, yang disebut logam dan campuran eksotik untuk pemakaian khusus. Akibatnya spesifikasi bahan menjadi lebih ketat dan keanekaragaman bahan menjadi lebih besar.

7. *Machine and Mechanization* (Mesin dan Mekanis)

Mutu yang baik sebuah faktor yang kritis dalam memelihara waktu kerja mesin agar fasilitasnya dapat dimanfaatkan sepenuhnya. Semakin besar usaha perusahaan untuk melakukan pemekanisasian dan otomasi untuk mencapai penurunan biaya, mutu yang baik semakin kritis, baik untuk membuat

penurunan-penurunan ini menjadi nyata dan untuk meningkatkan pekerja dan pemakaian mesin hingga ke nilai yang memuaskan.

8. *Modern Information Method* (Metode Informasi Modern)

Evolusi teknologi komputer yang cepat telah membuka kemungkinan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengambil kembali dan manipulasi informasi pada suatu skala yang tidak pernah terbayang sebelumnya. Teknologi informasi baru yang ampuh ini menyediakan cara untuk mengandalkan produk dan jasa bahkan hingga setelah sampai ke pelanggan.

9. *Mounting Product Requirement* (Persyaratan Proses Produksi)

Kemajuan pesat dalam kerumitan kerekayasaan rancangan yang memerlukan kendali yang jauh lebih ketat pada seluruh proses pembuatan, telah membuat hal-hal kecil yang sebelumnya terabaikan menjadi penting secara potensial. Meningkatnya kerumitan dan persyaratan-persyaratan prestasi yang lebih tinggi bagi produk telah menekankan pentingnya keamanan dan keandalan produk.

2.1.4 Pengendalian Kualitas

Wignjosoebroto (2003) menjelaskan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan dari suatu tingkatan kualitas produk atau proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus menerus, serta tindakan korektif bilamana diperlukan. Dengan demikian hasil yang diperoleh dari kegiatan pengendalian kualitas ini benar-benar bisa memenuhi standar-standar yang telah direncanakan/ditetapkan.

Pengertian pengendalian kualitas tidaklah berarti sama dengan kegiatan "inspeksi". Dengan inspeksi-kegiatan ini sendiri sebenarnya justru merupakan bagian dari kegiatan untuk mengendalikan kualitas produk atau proses, maka yang dimaksudkan adalah sekedar menentukan apakah produk/proses baik (*accept*) atau rusak (*reject*).

Ada beberapa pendapat ahli yang mendefinisikan istilah pengendalian kualitas, diantaranya yaitu:

1. Feigenbaum (1996)

Mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai tindakan yang perlu dilakukan untuk menjamin tercapainya tujuan dengan mengadakan pemeriksaan yang dimulai dari bahan mentah sampai bahan jadi sehingga sesuai dengan apa yang diharapkan.

2. Besterfield (1998)

Mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai suatu proses yang teratur terhadap kegiatan-kegiatan untuk mengukur performansi standar dan berusaha melakukan tindakan perbaikan.

3. Gasperz (2002)

Pengendalian kualitas merupakan aktivitas-aktivitas teknik dan manajemen, dimana kita mengukur karakteristik dari produk, kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang diinginkan pelanggan, serta mengambil tindakan perbaikan yang tepat apabila ditemukan perbedaan antara performansi aktual dengan standar.

2.1.5 Kegiatan Pengendalian Kualitas

Menurut Wignjosoebroto (2003), kegiatan pengendalian kualitas selain berkepentingan dengan upaya untuk menemukan kesalahan, kerusakan, atau ketidaksesuaian suatu produk/proses dalam memenuhi fungsi yang diharapkan juga mencoba menemukan sebab musabab terjadinya kesalahan tersebut dan kemudian memberikan alternatif-alternatif menyelesaikan masalah yang timbul.

Kegiatan pengendalian kualitas pada dasarnya merupakan keseluruhan kumpulan aktifitas dimana kita berusaha untuk mencapai kondisi "*fitness for use*" tidak peduli dimana aktifitas tersebut akan dilaksanakan yaitu mulai pada saat produk dirancang, diproses, sampai selesai dan didistribusikan ke konsumen. Aktifitas pengendalian kualitas umumnya akan meliputi kegiatan-kegiatan:

1. Pengamatan terhadap performans produk atau proses.
2. Membandingkan performans yang ditampilkan dengan standar-standar yang berlaku.
3. Mengambil tindakan apabila terdapat penyimpangan penyimpangan yang cukup signifikan (*accept or reject*) dan apabila perlu dibuat tindakan untuk mengoreksinya.

Selanjutnya parameter-parameter yang menentukan suatu produk harus mampu memenuhi konsep "*fitness for use*" ada dua macam yaitu parameter kualitas desain (*quality of design*) dan parameter kualitas kesesuaian (*quality of conformance*).

Kualitas desain/rancangan adalah derajat dimana kelas atau kategori dari suatu produk akan mampu memberikan kepuasan kepada konsumen. Dua atau lebih produk meskipun memiliki fungsi yang sama, bisa saja memberikan derajat kepuasan yang berbeda karena adanya perbedaan kualitas dalam rancangannya. Kualitas desain/rancangan secara umum akan banyak dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: aplikasi penggunaan, pertimbangan biaya, dan kebutuhan/permintaan pasar.

Kualitas kesesuaian/kesamaan menghasilkan suatu produk yang dibuat sedemikian rupa sehingga bisa sesuai (*conform*) dan memenuhi spesifikasi, standar, dan kriteria standar kerja lainnya yang telah disepakati.

Kualitas kesesuaian ini akan berkaitan dengan tiga macam bentuk pengendalian sebagai berikut:

1. Pencegahan cacat (*defect prevention*)

Yaitu mencegah kerusakan atau cacat sebelum benar-benar terjadi.

2. Mencari kerusakan, kesalahan atau cacat (*defect finding*)

Aplikasi dan pemakaian metode-metode yang spesifik untuk proses inspeksi, pengujian, analisis statistik, dan lain-lain. Proses untuk mencari penyimpangan-penyimpangan terhadap tolok ukur atau standar yang telah ditetapkan.

3. Analisa dan tindakan koreksi (*defect analysis & correction*)

Menganalisa kesalahan-kesalahan yang terjadi dan melakukan koreksi terhadap penyimpangan tersebut (Wignjosoebroto, 2003).

2.1.6 Manfaat Pengendalian Kualitas

Manfaat dari pengendalian kualitas adalah (Evan dan Lindsay, 2007):

1. Suatu struktur sistem pengendalian kualitas yang dapat menyelesaikan hasil produksi yang ada, dengan perbaikan hasil produk dan pelayanan yang diberikan.
2. Suatu sistem yang terus-menerus mengevaluasi dan memodifikasi kebutuhan pelanggan.
3. Dapat memperbaiki produktivitas, dapat mengurangi *scrap*, dan dapat mengurangi pengerjaan ulang suatu produk (*rework*).
4. Adanya pengurangan produk cacat dan meningkatnya produktivitas mengakibatkan menurunnya biaya produksi. Peningkatan produktivitas menyebabkan menurunnya *lead time* sehingga terjadi perbaikan waktu.

2.1.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas

Kualitas ditentukan oleh beberapa faktor. Berikut ini adalah rincian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas (Ariani, 2004):

1. Fungsi suatu produk

Produk dikatakan berkualitas bila produk tersebut dapat memenuhi fungsi untuk apa barang tersebut dibuat. Kualitas yang hendak dicapai sesuai dengan fungsi untuk apa produk tersebut digunakan atau dibutuhkan tercermin pada spesifikasi dari produk tersebut seperti kecepatan, tahan lama, kegunaannya, mudah atau tidaknya perawatan produk tersebut.

2. Wujud luar

Salah satu faktor yang penting dan sering digunakan oleh konsumen dalam melihat suatu produk berkualitas atau tidak adalah wujud luar produk tersebut. Faktor luar yang dimaksud adalah bentuk, warna, desain produk.

3. Biaya produk

Produk yang berkualitas bagus identik dengan harga produk yang mahal, hal ini dikarenakan adanya anggapan bahwa untuk mendapatkan kualitas yang baik dibutuhkan biaya yang lebih mahal. Namun, tidak selamanya biaya suatu produk dapat menentukan kualitas produk tersebut karena adanya efisiensi

dalam menghasilkan produk tersebut dan tingginya tingkat keuntungan yang diambil produk tersebut.

4. Proses pembuatan

Untuk mendapatkan kualitas produk yang baik, maka harus diperhatikan proses pembuatan dari barang tersebut, menyangkut waktu pengerjaannya, peralatan dan perlengkapan yang lebih baik, dan pekerja-pekerja yang lebih ahli.

2.2 *Six Sigma*

Hal-hal yang berkaitan dengan *Six Sigma* antara lain sejarah perkembangan *Six Sigma*, pengertian *six Sigma*, dasar *Six Sigma* dan pergeserannya, dan keuntungan *Six Sigma*.

2.2.1 Sejarah Perkembangan *Six Sigma*

Six Sigma Motorola merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Banyak ahli manajemen kualitas menyatakan bahwa metode *Six Sigma* Motorola dikembangkan dan diterima secara luas oleh dunia industri, karena manajemen industri frustrasi terhadap sistem-sistem manajemen kualitas yang ada, yang tidak mampu melakukan peningkatan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*). Banyak sistem manajemen kualitas, seperti MBNQA (*Malcolm Baldrige National Quality Award*), ISO 9000, dan lain-lain, hanya menekankan pada upaya peningkatan terus-menerus berdasarkan kesadaran mandiri dari manajemen, tanpa memberikan solusi ampuh bagaimana terobosan-terobosan seharusnya dilakukan untuk menghasilkan peningkatan kualitas secara dramatik menuju tingkat kegagalan nol. Prinsip-prinsip pengendalian dan peningkatan kualitas *Six Sigma* Motorola mampu menjawab tantangan ini, dan terbukti perusahaan Motorola selama kurang lebih 10 tahun setelah implementasi konsep *Six Sigma* telah mampu mencapai tingkat kualitas 3,4 DPMO (*Defect Per Millon Opportunities*) (Gasperz, 2002).

Setelah Motorola memenangkan penghargaan MBNQA pada tahun 1988, maka rahasia kesuksesan mereka menjadi pengetahuan publik, dan sejak saat itu program *Six Sigma* yang diterapkan Motorola menjadi sangat terkenal di Amerika

Serikat. Dalam suatu seminar sehari tentang “Aplikasi *Six Sigma* untuk Pengukuran Kinerja Manajemen” di PT Astra International, Tbk. Pada tanggal 14 Desember 2000, diketahui bahwa manajemen Astra sangat antusias dan berkeinginan untuk menerapkan prinsip-prinsip *Six Sigma* (Gasperz, 2002).

2.2.2 Pengertian *Six Sigma*

Berikut ini adalah beberapa pengertian *Six Sigma* yaitu:

1. *Six Sigma* merupakan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk barang/jasa dalam upaya menuju kesempurnaan (*zero defect*-kegagalan nol) (Gasperz, 2002).
2. *Six Sigma* adalah sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan sukses bisnis. *Six Sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap fakta, data dan analisis statistik, serta perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki dan menanamkan kembali proses bisnis (Pande dkk, 2002).

Six Sigma dapat didefinisikan dalam berbagai cara. *Six Sigma* adalah mengukur proses, tujuan mendekati sempurna, disajikan dengan 3,4 DPMO (*Defects per Million Opportunities*) sebuah pendekatan untuk mengubah budaya organisasi. Sekalipun demikian, yang paling tepat, *Six Sigma* didefinisikan sebagai sebuah sistem yang luas dan komprehensif untuk membangun dan menopang kinerja, sukses, dan kepemimpinan bisnis (Pande dkk, 2002).

1.2.3 Dasar *Six Sigma*

Menurut Gaspersz (2002), ada enam aspek yang perlu di perhatikan dalam penerapan konsep *Six Sigma* di bidang manufaktur, yaitu:

1. Identifikasi karakteristik produk yang akan memenuhi kebutuhan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).
2. Mengklarifikasikan karakteristik kualitas yang akan dianggap sebagai CTQ (*Critical to Quality*).
3. Menentukan apakah setiap CTQ itu dapat di kendalikan melalui pengendalian material, mesin, proses, dan lain-lain.

4. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).

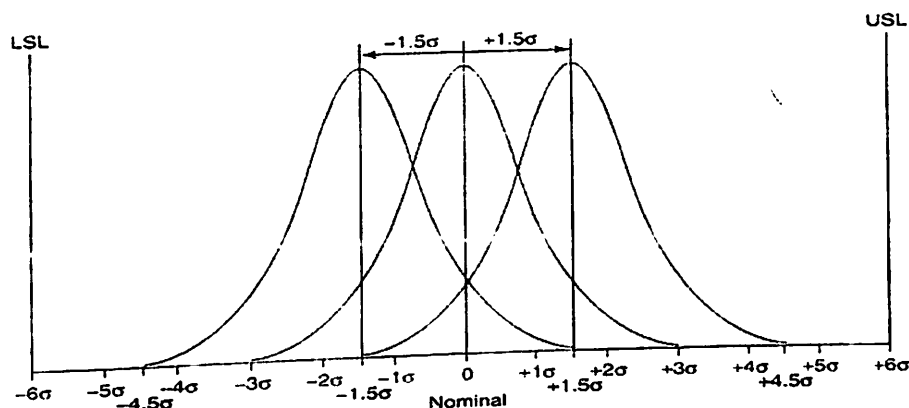
Sigma adalah cara untuk menentukan atau bahkan memprediksikan kesalahan atau cacat dalam proses, baik untuk proses manufaktur atau pengiriman sebuah pelayanan. Jika perusahaan sudah mencapai level 6 *Sigma* berarti dalam proses mempunyai peluang untuk *defect* atau melakukan kesalahan sebanyak 3,4 kali dari satu juta kemungkinan (*opportunity*). Dari hasil perhitungan yang dilakukan dengan membandingkan nilai *Sigma*, didapatkan perbandingan sebagai berikut (Ariani, 2004):

Tabel 2.1 Perbandingan Hasil 3,8 *Sigma* Dan 6 *Sigma*

Pencapaian Tujuan-Apa yang telah anda dapatkan		
Sampel	3,8 <i>Sigma</i>	6 <i>Sigma</i>
Untuk setiap 300.000 surat yang diantar	3.000 salah kirim	1 salah kirim
Melakukan 500.000 kali <i>restart</i> komputer	4.100 berbenturan	< 2 berbenturan
Untuk 500 tahun dari tutup buku akhir tahun	60 bulan tidak Seimbang	0.018 bulan tidak Seimbang
Untuk setiap minggu penyiaran TV (<i>per channel</i>)	1,68 jam gagal Mengudara	1,8 detik gagal Mengudara

(Sumber: Ariani, 2004)

Proses *Six Sigma* Motorola berdasarkan pada distribusi normal yang mengizinkan pergeseran 1,5 *Sig Sigma* dari nilai target. Konsep *Six Sigma* menurut Motorola ini berbeda dengan konsep distribusi normal yang tidak memberikan kelonggaran akan pergeseran. Nilai pergeseran 1,5 *Sigma* ini diperoleh dari hasil penelitian Motorola atau proses atau sistem industri., dimana menurut hasil penelitian bahwa sebagus-bagusnya suatu proses industri (khususnya *mass production*) tidak akan 100% berada pada suatu titik nilai target tapi akan ada pergeseran sebesar rata-rata 1,5 *Sigma* dari nilai tersebut (Ariani, 2004).



Gambar 2.1 Pergeseran Tingkat *Sigma* Dalam Konsep *Six Sigma* Motorola
(Sumber: Ariani, 2004)

Pada rata-rata proses umumnya dapat menyimpang sebesar $1,5 \sigma$ dalam asumsi normalitas. Apabila rata-rata proses menyimpang sejauh $1,5 \sigma$ ke kanan, maka level *Sigma* dari proses akan sebesar $4,5 \sigma$ dan arah yang berlawanan akan menghasilkan $7,5 \sigma$. Secara umum apabila proyek *Six Sigma* dijalankan dengan baik dan konsisten dalam jangka panjang, maka pergeseran $1,5 \sigma$ adalah satu ketentuan yang dapat dimaklumi. Jadi, dalam implementasi jangka panjang yang dimaksud dengan '*Six Sigma*' adalah asumsi pergeseran $1,5 \sigma$ pada rata-rata proses dari target yang telah ditetapkan. Adapun DPMO yang dihasilkan untuk tingkat pengelolaan *Six Sigma* ini adalah sebesar 3,4 PPMdan 99,99966 % dari data akan berada dalam batas toleransi 6σ atau *yield* sebesar 99,99966% (Ariani, 2004).

Tabel 2.2 Perbedaan *True 6 Sigma* Dengan *Motorola's 6 Sigma*

<i>True 6-Sigma Proses</i>			<i>Motorola's 6 Sigma Process</i>		
Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang memenuhi spesifikasi (LSL-USL)	DPMO (kegagalan/cacat per sejuta kesempatan)	Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang memenuhi spesifikasi (LSL-USL)	DPMO (kegagalan/cacat per sejuta kesempatan)
		317,000	1-sigma	30.8538%	691.462
1-sigma	68.27%	45,400	2-sigma	69.1462%	308.538
2-sigma	95.45%	2,700	3-sigma	93.3193%	66.807
3-sigma	99.73%	63	4-sigma	99.3790%	6.210
4-sigma	99.9937%	0.57	5-sigma	99.9767%	233
5-sigma	99.999943%	0.002	6-sigma	99.99966%	3.4
6-sigma	99.9999998%				

(Sumber: Ariani, 2004)

1.2.4 Keuntungan *Six Sigma*

Adapun keuntungan-keuntungan yang dapat diraih dari penerapan metode *Six Sigma* adalah (Pande dkk, 2002):

1. Pengurangan biaya
2. Peningkatan produktivitas
3. Pertumbuhan pangsa pasar
4. Pengurangan *defect* (cacat)
5. Pengembangan produk dan jasa
6. Meningkatnya pencegahan dan kesadaran karyawan akan budaya kualitas

2.2.5 Prinsip Kualitas Dan *Six Sigma*

Prinsip-prinsip ini merupakan landasan filosofi *Six Sigma* yang dikutip Evans dan Lindsay (2007), walaupun terdengar sederhana, amat berbeda dengan praktik manajemen tradisi lama. Peningkatan kualitas biasanya merupakan hasil dari gebrakan teknologi dan bukannya berasal dari upaya perbaikan berkelanjutan. Dengan fokus yang sungguh-sungguh pada kualitas, maka sebuah organisasi akan secara aktif berusaha untuk terus-menerus memahami kebutuhan serta tuntutan pelanggan, berusaha untuk membangun kualitas dan mengintegrasikannya ke dalam proses-proses kerja dengan cara menimba ilmu serta pengalaman dari para karyawannya, dan terus memperbaiki semua sisi organisasi. *Six Sigma* sebagai manajemen kualitas modern didasari oleh tiga prinsip dasar, dengan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip ini merupakan kunci dari *Six Sigma*:

1. Fokus pada pelanggan

Pelanggan adalah penilai utama kualitas. Persepsi mengenai nilai dan kepuasan pelanggan dipengaruhi oleh banyak faktor yang terjadi selama pembelian, kepemilikan, dan jasa pelayanan pelanggan tersebut. Untuk memenuhi tuntutan ini perusahaan harus lebih mematuhi spesifikasi produk, mengurangi kecacatan dan kesalahan, atau melayani keluhan pelanggan. Upaya yang dilakukan juga harus termasuk mendesain produk baru yang membuat pelanggan puas serta respon yang cepat terhadap permintaan pasar dan pelanggan.

2. Partisipasi dan kerjasama semua individu di dalam perusahaan

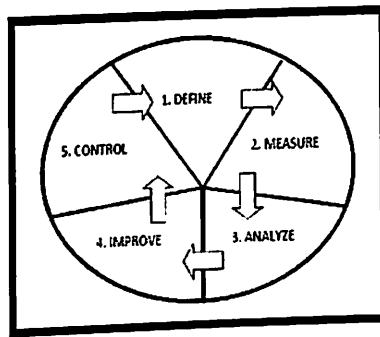
Para karyawan diizinkan untuk berpartisipasi, baik secara individu maupun dalam tim dalam keputusan yang mempengaruhi pekerjaan dan pelanggan mereka akan memberi kontribusi terhadap kinerja bisnis dan kualitas. *Six Sigma* bergantung pada partisipasi dan kerjasama karyawan pada setiap tingkatan dari garis depan hingga manajemen tingkat atas untuk memahami masalah-masalah bisnis, menemukan sumber permasalahan tersebut, menghasilkan solusi untuk perbaikan, dan mengimplementasikan.

3. Fokus pada proses yang didukung oleh perbaikan dan pembelajaran secara terus-menerus.

Proses adalah serangkaian aktifitas yang ditunjukkan untuk mencapai beberapa hasil. Proses merupakan hal yang paling mendasar dalam *Six Sigma*, karena proses adalah cara bagaimana sebuah pekerjaan menghasilkan nilai bagi pelanggan. Jika dalam konteks produksi, proses adalah sekumpulan aktifitas dan operasi yang terlibat dalam perubahan *input* (fasilitas fisik, material, modal, peralatan, manusia, dan energi) menjadi *output* (produk/jasa). Perbaikan proses merupakan aktifitas yang paling utama dalam *Six Sigma*. Perbaikan baik dalam arti perubahan secara perlahan-lahan, dalam bentuk kecil dan bertahap, serta yang bersifat terobosan, maupun perbaikan yang besar dan cepat.

2.3 Metode *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC)

Ada beberapa model struktur dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*, salah satunya yang paling banyak digunakan adalah metode DMAIC. DMAIC merupakan proses untuk meningkatkan terus-menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis menurut ilmu pengetahuan dan fakta. Tahapan DMAIC merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan *Six Sigma*. Siklus DMAIC dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.2 Siklus DMAIC
(Sumber: Pande dkk, 2002)

2.3.1 Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas. Program peningkatan kualitas digunakan untuk lingkup keseluruhan organisasi yang dilaksanakan secara terus menerus, sedangkan proyek peningkatan untuk proses-proses inti yang ingin ditingkatkan kinerjanya serta pelaksanaannya tergantung pada kebutuhan dari organisasi itu.

1. Kriteria Pemilihan Proyek

Pemilihan proyek terbaik adalah berdasarkan pada identifikasi proyek yang terbaik sepadan (*match*) dengan kebutuhan, kapabilitas dan tujuan organisasi yang sekarang. Secara umum setiap proyek *Six Sigma* yang terpilih harus mampu memenuhi kategori sebagai berikut:

- a. Memberikan hasil-hasil dan manfaat bisnis.
- b. Kriteria kelayakan.
- c. Memberikan dampak positif kepada perusahaan (Gaspersz, 2002):

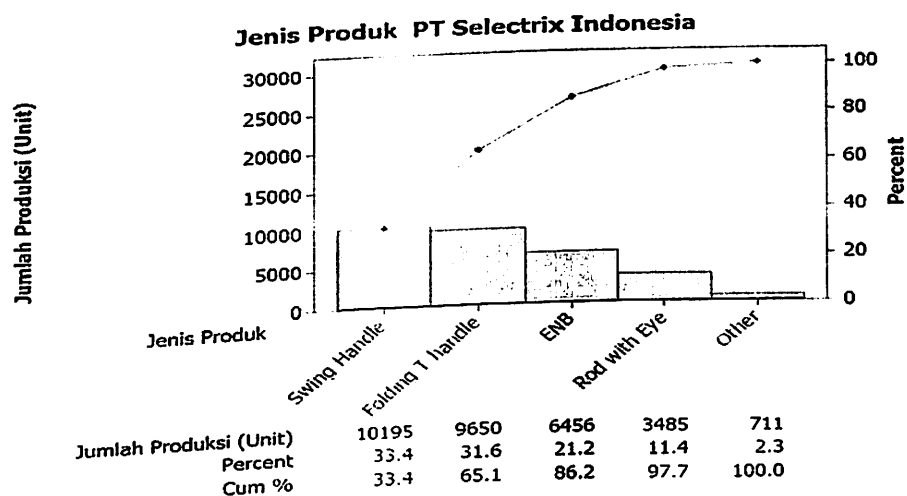
2. Diagram Pareto

Dalam mengidentifikasi proyek yang akan dipilih akan digunakan diagram pareto untuk pemilihan suatu proyek. Diagram pareto adalah diagram yang menstratifikasi data kedalam kelompok-kelompok dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram ini berbentuk diagram batang yang digunakan untuk mengidentifikasi kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Analisis pada diagram ini didasarkan pada "Hukum 80/20" yang artinya bahwa 80% kerugian timbul dari 20% masalah. Kegunaan dari diagram pareto adalah (Pande dkk, 2002):

- Menyaring data masalah menurut wilayah dan menemukan wilayah mana yang memiliki paling banyak masalah.
- Membandingkan data *defect* menurut tipe dan mengetahui *defect* mana yang paling umum.
- Membandingkan masalah menurut hari dalam minggu, atau hari dan bulan untuk mengetahui selama periode mana masalah paling sering terjadi.
- Menyaring *complain* pelanggan menurut tipe *complain* untuk mengetahui *complain* yang paling umum.

Analisis pareto adalah proses dalam memperingkat kesempatan untuk menentukan yang mana dari kesempatan potensial yang banyak harus dikejar lebih dahulu. Ini dikenal juga sebagai “memisahkan sedikit yang penting dari banyak yang sepele”. Analisis pareto harus digunakan pada berbagai tahap dalam suatu program peningkatan kualitas untuk menentukan langkah yang harus diambil (Pyzdek, 2002).

Berikut ini salah satu contoh gambar diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 2.3.



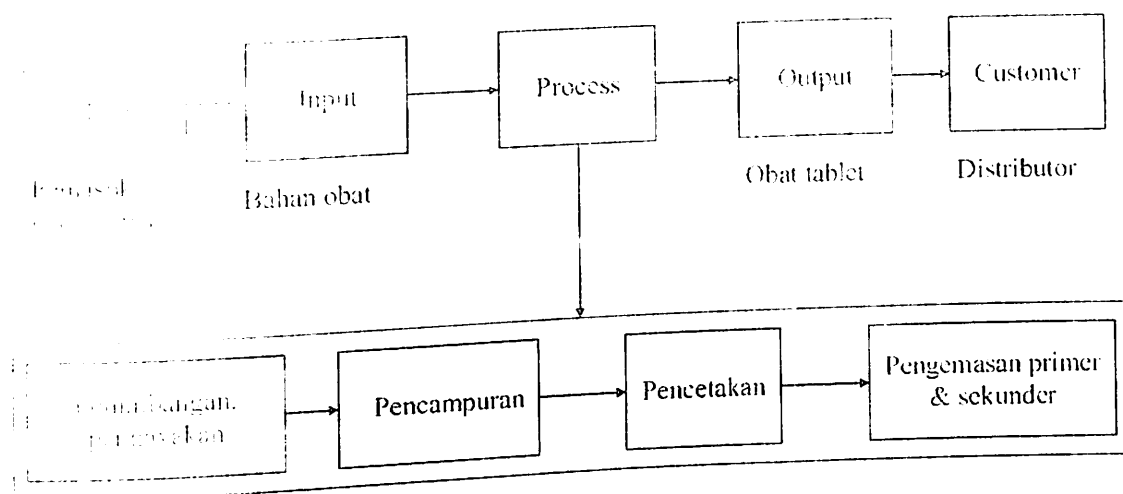
Gambar 2.3 Contoh Diagram Pareto
(Sumber: Pyzdek, 2002)

3. Diagram SIPOC

Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek, perlu diketahui model proses SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) SIPOC merupakan suatu alat yang berguna dan paling banyak dipergunakan dalam manajemen dan peningkatan proses. SIPOC adalah diagram yang digunakan untuk menyajikan sekilas dari aliran kerja. SIPOC dapat digunakan untuk memastikan bahwa semua orang akan melihat proses dalam cara pandang yang sama. Nama SIPOC merupakan singkatan dari lima elemen utama dalam sistem kualitas yaitu:

- a. *Supplier*, merupakan orang/kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelumnya dapat dianggap sebagai pemasok internal (*internal suppliers*).
- b. *Input*, merupakan segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok kepada proses.
- c. *Process*, merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal, menambah nilai kepada input.
- d. *Output*, merupakan produk (barang/jasa) dari suatu proses. Dapat berupa barang jadi ataupun setengah jadi.
- e. *Customer*, merupakan orang atau kelompok orang, atau sub proses yang menerima *outputs* (Gaspersz, 2002).

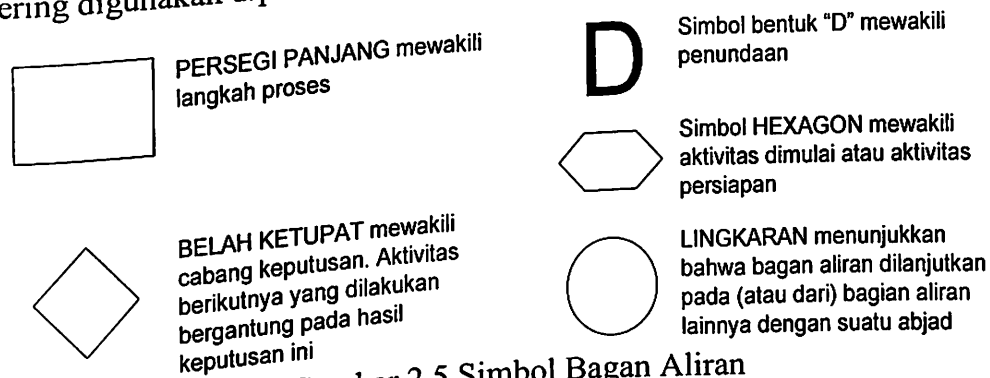
Berikut ini adalah salah satu contoh diagram SIPOC dari proses pembuatan obat tablet ditunjukkan pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Diagram SIPOC
(Sumber: Gaspersz, 2002)

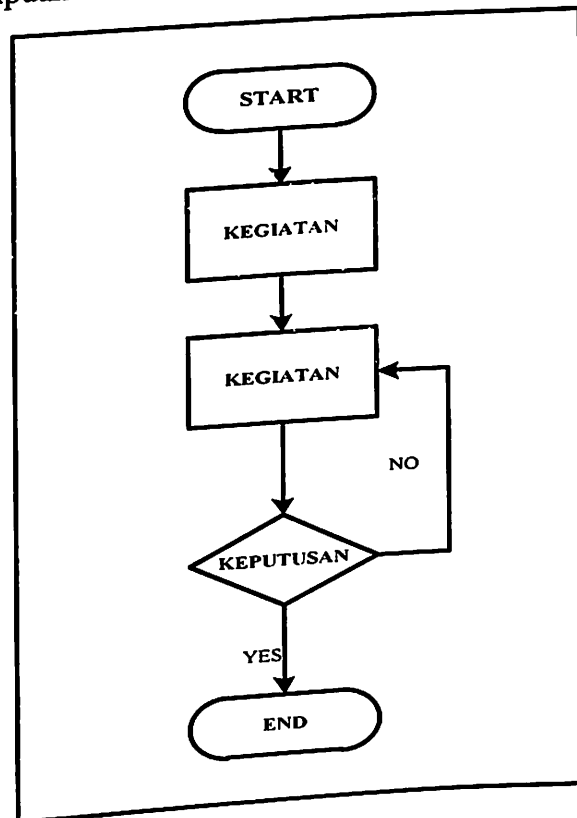
4. Diagram Alir Proses

Menurut Pyzdek (2002), diagram alir merupakan diagram yang menunjukkan aliran atau urutan suatu peristiwa. Diagram tersebut akan mempermudah dalam menggambarkan suatu sistem, mengidentifikasi masalah dan melakukan tindakan pengendalian. Diagram alir identik dengan *flowchart* yang digunakan dalam merencanakan langkah-langkah yang direncanakan selanjutnya dalam mengendalikan kualitas tersebut. Diagram aliran proses atau bagan aliran digambarkan dengan simbol-simbol yang telah distandarisasi oleh berbagai standar ANSI (*American Nasional Standards Institute*). Beberapa simbol yang sering digunakan diperlihatkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Simbol Bagan Aliran
(Sumber: Pyzdek, 2002)

Bagan aliran menunjukkan pandangan tingkat tinggi dari analisis kemampuan proses. Bagan aliran dapat dibuat baik lebih rumit atau kurang rumit. Sebagai suatu aturan, yang menafsirkan Alberth Einstein, “Bagan aliran harus sesederhana mungkin, tetapi bukan yang sederhana”, Maksud dari bagan aliran adalah untuk membantu orang mengerti proses dan ini tidak dicapai dengan bagan aliran yang baik terlalu sederhana atau terlalu rumit. Bagan Alir dari Analisis Kemampuan Proses dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Bentuk Diagram Alir
(Sumber: Pyzdek, 2002)

2.3.2 Tahap *Measure*

Tahap *measure* merupakan langkah operasional kedua dalam rangka peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini dilakukan pengukuran dan mengenali karakteristik kualitas kunci/*Critical To Quality* (CTQ). Tahap *measure* memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas karena dapat mengetahui kinerja perusahaan melalui perhitungan data yang dijadikan dasar untuk melakukan analisis dan perbaikan.

1. Penentuan *Critical to Quality*

Karakteristik kualitas (CTQ) adalah unsur-unsur suatu proses yang secara signifikan mempengaruhi *output* dari proses itu sendiri. CTQ merupakan atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berkaitan langsung dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan, serta merupakan elemen-elemen dari suatu produk, proses, atau praktik-praktik yang berdampak langsung pada kepuasan konsumen. CTQ dapat digunakan untuk mengidentifikasi proses atau produk yang akan diperbaiki untuk menerjemahkan permintaan pelanggan. Biasanya, bentuknya berupa turunan masalah atau *breakdown* dari semua masalah sampai tercapai atau teridentifikasi masalah yang sesungguhnya guna memenuhi keinginan pelanggan (Pande dkk, 2002). Sebelum melakukan pengukuran terhadap setiap karakteristik kunci (CTQ), maka kita perlu mengevaluasi sistem pengukuran yang ada agar menjamin efektivitas sepanjang waktu. Organisasi kelas dunia yang menerapkan biasanya menggunakan karakteristik untuk mengevaluasi sistem pengukuran kinerja mereka, diantaranya (Gaspersz, 2002):

- a. Biaya yang dikeluarkan untuk pengukuran seharusnya tidak lebih besar dari pada manfaat yang diterimanya.
- b. Pengukuran harus dimulai pada berbagai masalah yang berkaitan dengan kualitas beserta kesempatan-kesempatan untuk meningkatkannya harus dirumuskan secara jelas.
- c. Pengukuran harus sederhana serta memunculkan data yang mudah untuk digunakan, mudah dipahami dan mudah untuk melaporkannya.
- d. Pengukuran harus dilakukan pada sistem secara keseluruhan yang menjadi ruang lingkup proyek.
- e. Karakteristik kualitas yang dalam proyek disebut sebagai CTQ yang diukur setelah dipahami secara jelas terutama mengenai keterkaitan CTQ itu dengan sasaran proyek.
- f. Pengukuran harus diterima dan dipercaya sebagai valid oleh mereka yang menggunakannya. Hal ini berarti data yang dihasilkan harus akurat.

- g. Pengukuran harus melibatkan semua individu yang berada dalam proses yang terlibat dalam program.
- h. Umpan balik harus diberikan pada waktu yang tepat kepada operator dan manajer, agar kinerja dapat disesuaikan untuk menuju sasaran proyek.
- i. Pengukuran harus mengandung hal-hal yang bermakna serta terperinci agar dapat digunakan dan dipahami oleh mereka yang terlibat dan berkepentingan dengan proyek.
- j. Pengukuran harus berfokus pada tindakan korektif dan peningkatan bukan sekedar pada pemantauan dan pengendalian.

2. Peta Kendali

Peta Kendali pada dasarnya merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang berkaitan dengan kualitas produk/proses akan diplotkan dalam sebuah peta. Dalam peta kontrol tersebut bila dijumpai adanya data yang ada diluar batas kontrol baik diatas BKA ataupun dibawah BKB, maka indikasi bahwa proses dalam posisi "out of control" dan proses produksi karena segera dikoreksi.

Variabilitas yang menyimpang dari batas-batas kontrol tersebut disebabkan oleh faktor penyebab yang "assignable". sebaliknya bilamana plot data terletak diantara BKA dan BKB, hal ini tidak perlu dirisaukan benar, karena proses masih bisa dikatakan sebagai terkendali. Variabilitas yang terjadi diantara batas-batas kontrol ini umumnya disebabkan factor-faktor penyebab yang random (Ariani, 2004).

a. Peta Kontrol Atribut (*Attribute Control Chart*)

Menurut Ariani (2004), data yang diperlukan disini hanya diklasifikan sebagai data kondisi baik atau jelek (cacat). Jadi disini kualitas hasil kerja hanya dibedakan dalam 2 kondisi tadi dimana inspeksi bisa dilakukan secara visual tanpa perlu melakukan pengukuran. Berikut *Attribute Control Chart* yang digunakan, yaitu:

1) Peta kendali P

P chart akan berkaitan dengan *fraction defective* yaitu jumlah cacat dibagi dengan jumlah items (sample) yang di inspeksi. Untuk p chart batas kendali harus dihitung satu per satu untuk masing-masing kelompok *sample lots*, karena disini harga n akan berbeda-beda untuk setiap kelompok sample lot. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan peta kendali p adalah sebagai berikut:

- a) Mengumpulan data yang akan diamati. Data tersebut menggambarkan jumlah produk yang diperiksa (n) dan jumlah produk cacat (p).
- b) Bagilah data ke dalam subgrup. Biasanya, data dikelompokkan berdasarkan tanggal atau lot. Ukuran subgrup (n) harus lebih dari 50.
- c) Hitung nilai proporsi unit yang cacat untuk setiap subgrup. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Berikut formulasi perhitungan yang digunakan untuk menyelesaikan pengendalian kualitas proses untuk atribut proporsi kesalahan (p-chart):

- i. Perhitungan garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan:

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

- ii. Perhitungan batas-batas kendali.

Upper Control Limit (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Lower Control Limit (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

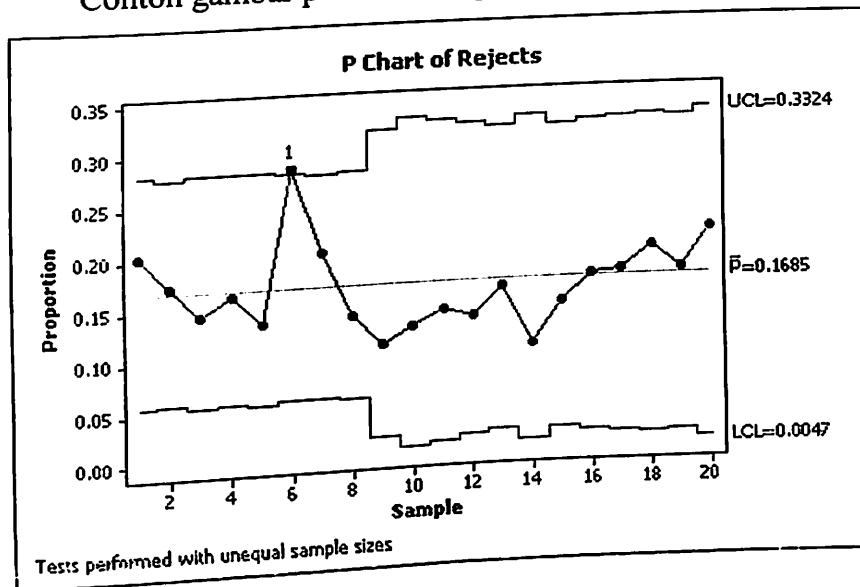
Keterangan:

P : Proporsi cacat dalam setiap sampel

Np : Jumlah produk cacat setiap sampel.

n : Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi

Contoh gambar peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Contoh Peta Kendali P
(Sumber: Ariani, 2004)

2) Peta kendali NP

Pada dasarnya peta kendali np serupa dengan peta kontrol p, kecuali dalam peta kendali np terjadi perubahan skala pengukuran. Peta kendali np digunakan jika data banyaknya item yang tidak sesuai adalah lebih bermanfaat dan mudah untuk menginterpretasikan dalam pembuatan laporan dibandingkan dengan data proporsi, dan ukuran sampel bersifat konstan dari waktu ke waktu.

3) Peta kendali C

C chart adalah jenis peta kendali yang berfungsi untuk mengukur banyaknya jumlah defect atau ketidaksesuaian yang terdapat dalam unit yang diproduksi. Peta kendali c digunakan apabila jumlah kesempatan yang defect adalah konstan atau tetap.

4) 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).

b. Peta Kontrol Variabel (*Variable Control Chart*)

Peta kendali variabel digunakan jika karakteristik kualitas yang akan dikendalikan diperoleh melalui pengukuran dan dinyatakan dalam skala kontinu. Macam-macam peta kendali variabel adalah.

1) Peta Kontrol $\bar{X}$ (Rata-rata) dan R (Range)

Peta kendali $\bar{X}$ merupakan diagram kontrol untuk melihat apakah proses masih berada dalam batas pengendalian atau tidak. Diagram ini harus digunakan bersamaan dengan diagram kontrol R untuk mengetahui tingkat keakurasian proses.

2) Peta Kontrol $\bar{X}$ (Rata-rata) dan S (Standar Deviation)

S dalam *S chart* menandai Sigma (σ) atau *standard deviation chart* hendaknya digunakan untuk mendeteksi apakah karakteristik proses stabil. Oleh karena itu, *S chart* biasanya diplot bersama dengan $\bar{X}$ *chart* sehingga memberi gambaran mengenai variasi proses lebih baik. Peta kendali standar deviasi digunakan untuk mengukur tingkat keakurasian suatu proses.

4. Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *output* dilakukan secara langsung pada produk akhir (barang dan/atau jasa) yang akan diserahkan kepada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan. Adapun langkah-langkah perhitungan level Sigma menggunakan data atribut adalah (Gasperz, 2002):

- a. Menentukan *Unit* (U).
- b. Menentukan *Opportunities* (OP)
- c. Menghitung Jumlah *Defect* (D)
- d. Menghitung *Defect Per Unit* ($DPU = D/U$)
- e. Menghitung *Total Opportunities* ($TOP = U \times OP$)
- f. Menghitung *Defect Per Opportunies* ($DPO = D/TOP$)
- g. *Defect Per million Opportunies* ($DPMO = DPO \times 10^6$)

- h. Setelah mendapatkan nilai DPMO, konversikan nilai DPMO tersebut ke dalam tabel *sigma* untuk mengetahui level *sigma* dari proses yang sedang diteliti.

2.3.3 Tahap *Analyze*

Analyze merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi akar penyebab dari kecacatan atau kegagalan dengan menggunakan diagram sebab-akibat dan mencari akar penyebab yang paling dominan diantara seluruh akar penyebab dengan menggunakan *fishbone* diagram.

1. Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)

Langkah yang ditempuh dalam tahap *Analyze* adalah pembuatan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*). Diagram sebab akibat yang terkenal dengan istilah lain diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) diperkenalkan pertama kalinya oleh Prof. Kouru Ishikawa (*Tokyo University*) pada tahun 1943. Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Disamping juga untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bawa ada lima faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu:

- a. Manusia (*Man*).
- b. Metode Kerja (*work-Method*).
- c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine/equipment*).
- d. Bahan bahan baku (*Raw Material*).
- e. Lingkungan Kerja (*Work Environment*).

Fungsi dasar diagram *Fishbone* adalah untuk mengidentifikasi dan mengorganisasi penyebab-penyebab yang mungkin timbul dari suatu efek spesifik dan kemudian memisahkan akar penyebabnya. Sering dijumpai orang mengatakan "penyebab yang mungkin" dan dalam kebanyakan kasus harus menguji apakah penyebab untuk hipotesa adalah nyata, dan apakah memperbesar atau menguranginya akan memberikan hasil yang diinginkan.

Dengan adanya diagram Fishbone ini sebenarnya memberi banyak sekali keuntungan bagi dunia bisnis. Selain memecahkan masalah kualitas yang menjadi perhatian penting perusahaan, masalah-masalah klasik lainnya juga terselesaikan. Masalah-masalah klasik yang ada di industri manufaktur khususnya antara lain adalah:

- a. Keterlambatan proses produksi
- b. Tingkat defect (cacat) produk yang tinggi
- c. Mesin produksi yang sering mengalami trouble
- d. Output lini produksi yang tidak stabil yang berakibat kacaunya plan produksi
- e. Produktivitas yang tidak mencapai target
- f. Complain pelanggan yang terus berulang

Namun, pada dasarnya diagram *fishbone* dapat dipergunakan untuk kebutuhan-kebutuhan berikut:

- a. Membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah
- b. Membantu membangkitkan ide-ide untuk solusi suatu masalah
- c. Membantu dalam penyelidikan atau pencarian fakta lebih lanjut
- d. Mengidentifikasi tindakan (bagaimana) untuk menciptakan hasil yang diinginkan
- e. Membahas issue secara lengkap dan rapi
- f. Menghasilkan pemikiran baru. Jadi ditemukannya diagram Fishbone memberikan kemudahan dan menjadi bagian penting bagi penyelesaian masalah yang muncul bagi perusahaan

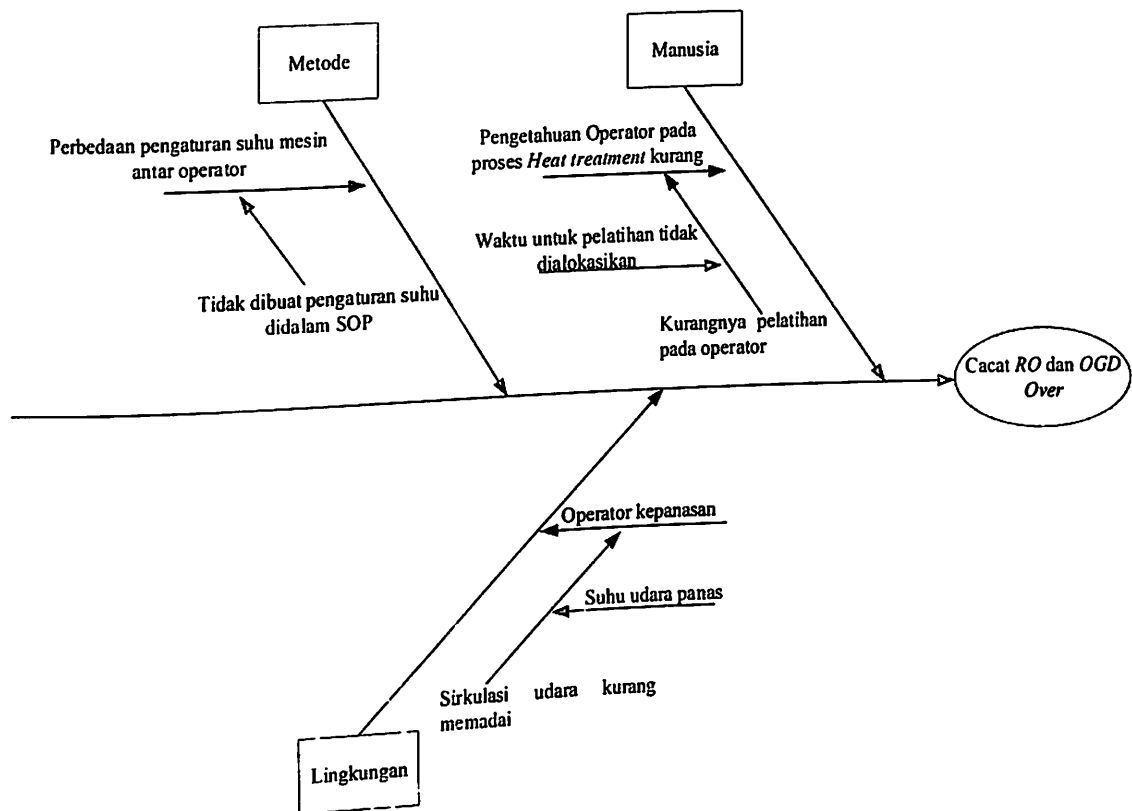
Dalam hal melakukan Analisis Fishbone, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan antara lain adalah:

- a. Tetapkan karakteristik yang akan dianalisis, *quality* karakteristik adalah kondisi yang ingin diperbaiki. Usahakan ada tolak ukur yang jelas dari masalah tersebut sehingga perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilakukan.

- b. Tulis faktor-faktor penyebab utama (*main cause*) yang diperkirakan merupakan sumber terjadinya penyimpangan atau mempunyai akibat pada permasalahan yang ada tersebut. Faktor-faktor penyebab ini biasanya akan berkisar pada faktor $4M + 1E$. Gambarkan anak panah untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab yang mengarah pada panah utama.
- c. Cari lebih lanjut faktor-faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh atau mempunyai akibat dari faktor-faktor penyebab utama tersebut.

Penerapan diagram Fishbone dapat menolong kita untuk dapat menemukan akar “penyebab” terjadinya masalah khususnya di industri manufaktur dimana prosesnya terkenal dengan banyaknya ragam variabel yang berpotensi menyebabkan munculnya permasalahan. Apabila “masalah” dan “penyebab” sudah diketahui secara pasti, maka tindakan dan langkah perbaikan akan lebih mudah dilakukan. Dengan diagram ini, semuanya menjadi lebih jelas dan memungkinkan kita untuk dapat melihat semua kemungkinan “penyebab” dan mencari “akar” permasalahan sebenarnya.

Kelebihan Fishbone diagram adalah dapat menjabarkan setiap masalah yang terjadi dan setiap orang yang terlibat di dalamnya dapat menyumbangkan saran yang mungkin menjadi penyebab masalah tersebut. Sedangkan Kekurangan Fishbone diagram adalah *opinion based on tool* dan di design membatasi kemampuan tim atau pengguna secara visual dalam menjabarkan masalah yang menggunakan metode “level why” yang dalam, kecuali bila kertas yang digunakan benar – benar besar untuk menyesuaikan dengan kebutuhan tersebut. Serta biasanya voting digunakan untuk memilih penyebab yang paling mungkin yang terdaftar pada diagram tersebut. Diagram *fishbone* ini sangat bermanfaat untuk mencari faktor-faktor penyebab sedetail-detailnya (*uncountable*) dan mencari hubungannya dengan penyimpangan kualitas kerja yang ditimbulkannya. Berikut ini adalah contoh gambar diagram *fishbone* yang dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.8 Contoh Diagram *Fishbone*
(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

2.3.4 Tahap *Improve*

Improve merupakan tahap operasional keempat dari program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas dari program *Six Sigma*. Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari, melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu rencana, juga harus direncanakan pada tahap ini (Gasperz, 2002).

5W+1H adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana). Pengembangan rencana tindakan perbaikan atau peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat menggunakan metode 5W+1H *analysis* untuk pengembangan rencana tindakan (Gasperz, 2002). Metode 5W+1H bisa dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Metode 5W+1H Untuk Tindakan Perbaikan

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan utama	<i>What</i> (apa)?	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan/peningkatan kualitas?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
Metode	<i>How</i> (bagaimana)?	Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas rencana tindakan yang ada.
		Apakah metode yang digunakan sekarang, merupakan metode terbaik?	
		Apakah ada cara lain yang lebih mudah?	
Alasan kegunaan	<i>Why</i> (mengapa)?	Mengapa rencana tindakan itu diperlukan?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
		Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilakukan	
Lokasi	<i>Where</i> (dimana)?	Dimana rencana tindakan itu akan dilaksanakan?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan bersama.
		Apakah aktivitas itu harus dikerjakan disana?	
Sekuens (urutan)	<i>When</i> (bilamana)?	Bila mana aktivitas rencana tindakan itu akan terbaik untuk dilaksanakan?	
		Apakah aktivitas itu dapat dikerjakan kemudian?	
Orang	<i>Who</i> (siapa)?	Siapa yang mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	
		Apakah ada orang lain yang dapat aktivitas rencana tindakan itu?	
		Mengapa orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.3.5 Tahap Control

Control merupakan tahapan operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandardisasikan dan disebarluaskan, prosedur-prosedur

didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta tanggung jawab diberikan dari tim ke pemilik atau penanggung jawab proses, yang berarti proyek peningkatan kualitas berhenti pada tahap ini. Standardisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama terulang kembali. Terdapat dua alasan melakukan standardisasi yaitu:

1. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandardisasikan, terdapat kemungkinan bahwa setelah periode waktu tertentu, manajemen dan karyawan akan kembali menggunakan cara-cara kerja lama sehingga memunculkan kembali masalah yang sudah pernah diselesaikan itu.
2. Apabila tindakan peningkatan kualitas atau solusi masalah itu tidak distandardisasikan dan didokumentasikan, maka terdapat kemungkinan setelah periode waktu tertentu apabila terjadi pergantian manajemen dan karyawan, orang-orang baru akan menggunakan cara kerja yang memunculkan kembali masalah yang sudah pernah diselesaikan oleh manajemen dan karyawan terdahulu (Gaspersz, 2002).

2.4 Keuntungan DMAIC

DMAIC menawarkan keuntungan antara lain (Pande dkk, 2002):

1. Membuat awal yang baik.
2. Memberikan sebuah konteks yang baru terhadap alat-alat yang familiar.
3. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten.
4. Memprioritaskan “pelanggan” dan “pengukuran.
5. Menawarkan jalur “perbaikan proses” dan juga “perancangan ulang proses” untuk perbaikan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu kerangka yang memuat langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci semua urutan pelaksanaan penelitian mulai dari tahap awal yaitu penentuan lokasi dan tempat penelitian sampai pada tahap akhir yaitu kesimpulan dan saran.

3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Krama Yudha Ratu Motor yang beralamat di Jl. Raya Bekasi Km 21-22, Rawa Terate-Cakung, Jakarta 13820.

3.2 Jenis Penelitian

Ditinjau dari tujuannya, penelitian ini termasuk penelitian terapan (*applied research*) dimana penelitian ini ditujukan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di perusahaan yang menjadi objek penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan usulan perbaikan dengan mengurangi produk cacat yang dihasilkan dari hasil produksi.

3.3 Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan langkah awal yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual perusahaan, serta mengidentifikasi proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi Jenis Colt Diesel di bagian *trimming* yang berlangsung dan dapat mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan *foreman* di bagian produksi, dan *supervisor* bagian *quality control* serta melakukan pengamatan langsung. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui permasalahan kualitas secara nyata di lapangan.

3.4 Studi Pustaka

Merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pemilihan teori-teori yang sesuai dengan permasalahan yang ada dan teori-teori yang mendukung untuk memecahkan permasalahan yang terjadi di perusahaan. Adapun studi pustaka yang dilakukan yaitu berhubungan dengan pengendalian kualitas *Six Sigma* menggunakan metode

DMAIC. Diharapkan pada tahapan ini diperoleh teori dan prinsip perhitungan yang dapat diterapkan dalam proses penelitian untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

3.5 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan kegiatan menjabarkan masalah-masalah yang ada di perusahaan. Adapun permasalahan yang ditemui di perusahaan adalah banyaknya produk cacat pada bumper *cabin colt*. Berdasarkan identifikasi masalah yang ada tersebut, maka menjadi latar belakang masalah yang digunakan.

3.6 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang berkaitan dengan informasi-informasi yang sesuai dengan kebutuhan objek yang diteliti sehingga memudahkan dalam melakukan pemecahan masalah dan analisis masalah. Dalam mengumpulkan data atau informasi terdapat 2 jenis sumber data yaitu:

1. Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya. Untuk mendapatkan data primer, peneliti harus mengumpulkannya secara langsung. Teknik yang dapat digunakan peneliti untuk mengumpulkan data primer antara lain observasi, wawancara, diskusi terfokus, dan penyebaran kuesioner.
2. Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan kedua). Data sekunder yang dikumpulkan dalam observasi ini seperti data gambaran umum perusahaan, visi dan misi perusahaan, dan produk yang dihasilkan.

3.7 Pengolahan Data

Berdasarkan data yang telah didapat pada tahap pengumpulan data, selanjutnya dilakukan beberapa tahap pengolahan data dan analisis dengan metode DMAIC.

1. Tahap *Define*

Pada tahap ini dilakukan pendefinisian secara jelas, dan merupakan fase awal penerapan metode DMAIC untuk meningkatkan kualitas. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a. Pemilihan dan penentuan proyek

Pemilihan dan penentuan proyek dilakukan dengan memprioritaskan masalah-masalah peningkatan kualitas mana yang harus ditangani terlebih dahulu. Hal tersebut ditentukan berdasarkan jumlah cacat terbesar. Setelah mendapatkan lini produksi yang akan diteliti, selanjutnya menentukan model produk yang akan diteliti berdasarkan jumlah cacat terbesar.

b. Analisis Pareto

Analisis pareto ini digunakan untuk menetapkan prioritas-prioritas dalam proyek peningkatan kualitas.

c. Membuat diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC)

Diagram ini dibuat untuk mengetahui gambaran secara representatif aliran material dari *supplier* sampai ke *customer*. Diagram SIPOC juga dibuat untuk proses yang menjadi target perbaikan sehingga dapat menggambarkan hubungan atau keterkaitan dari *customer* sampai ke proses.

d. Pembuatan Diagram Alir Proses

Pembuatan diagram ini dilakukan untuk mengetahui gambaran tentang alir proses perakitan pada bumper *cabin colt diesel*.

2. Tahap *Measure*

Measure adalah tahap pengukuran yang merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a. Voice of Customer (VOC)

Voice of Customer (suara pelanggan) merupakan kebutuhan dan ekspektasi dari pelanggan, baik pelanggan internal maupun pelanggan eksternal. Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan untuk menjalankan proses ini, seperti wawancara (*interview*) maupun pembuatan dan penyebaran kuisioner. Namun pada pelaksanaannya yang dilakukan adalah dengan melakukan wawancara mendalam terhadap *supervisor* dan kepala bagian *trimming*.

b. Mendefinisikan *Critical To Quality* (CTQ)

Setelah proyek *Six Sigma* didefinisikan, kemudian karakteristik kunci dari produk yang diteliti juga harus didefinisikan. CTQ merupakan poin-poin kritis dalam kualitas suatu produk. CTQ dalam penelitian ini dipilih berdasarkan jenis cacat terbesar yang terjadi.

c. Pembuatan Peta Kendali

Proses kerja akan dikatakan terkendali apabila data yang dikelompokkan berada dalam batas kontrol. Jika data yang dikelompokkan berada di luar batas kontrol yang telah ditetapkan, maka proses kerja yang berlangsung perlu segera dianalisis dan dikoreksi.

d. Perhitungan *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan *Level Sigma*

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai DPMO untuk mengetahui seberapa besar cacat yang terjadi dari satu juta kemungkinan yang ada, dan dilakukan pengkonversian nilai DPMO ke nilai *level Sigma* untuk mengetahui pada tingkat berapa proses tersebut berada.

3.8 Analisis Pengolahan Data

Analisis yang dilakukan yaitu menganalisis *level Sigma* perusahaan sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan, *critical to quality*, dan kapabilitas proses. Analisis masalah dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan untuk memberikan gambaran yang jelas terhadap penyebab terjadinya kecacatan dan akibat yang ditimbulkannya. Setelah melakukan analisis terhadap masalah yang ada, maka dilakukan pencarian solusi yang tepat untuk langkah perbaikan pada pembahasan masalah.

1. Tahap *Analyze*

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap proses yang bermasalah untuk menjadi prioritas perbaikan. Hal tersebut dilakukan dengan mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah. Adapun aktivitas yang dilakukan pada tahap ini yaitu pembuatan diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* berguna untuk menganalisis dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja.

2. Tahap Improve

Tahap *improve* merupakan tahap perbaikan terhadap masalah yang paling berpengaruh dalam proses. Pada tahap perbaikan ini diusulkan solusi seleksi perbaikan dalam usaha untuk memenuhi target perbaikan kualitas. Adapun tindakan korektif yang akan diambil, untuk mengurangi perbedaan antara performansi yang ada dalam proses, dan target yang ingin dicapai dalam rangka perbaikan kualitas adalah dengan menggunakan metode 5W+1H.

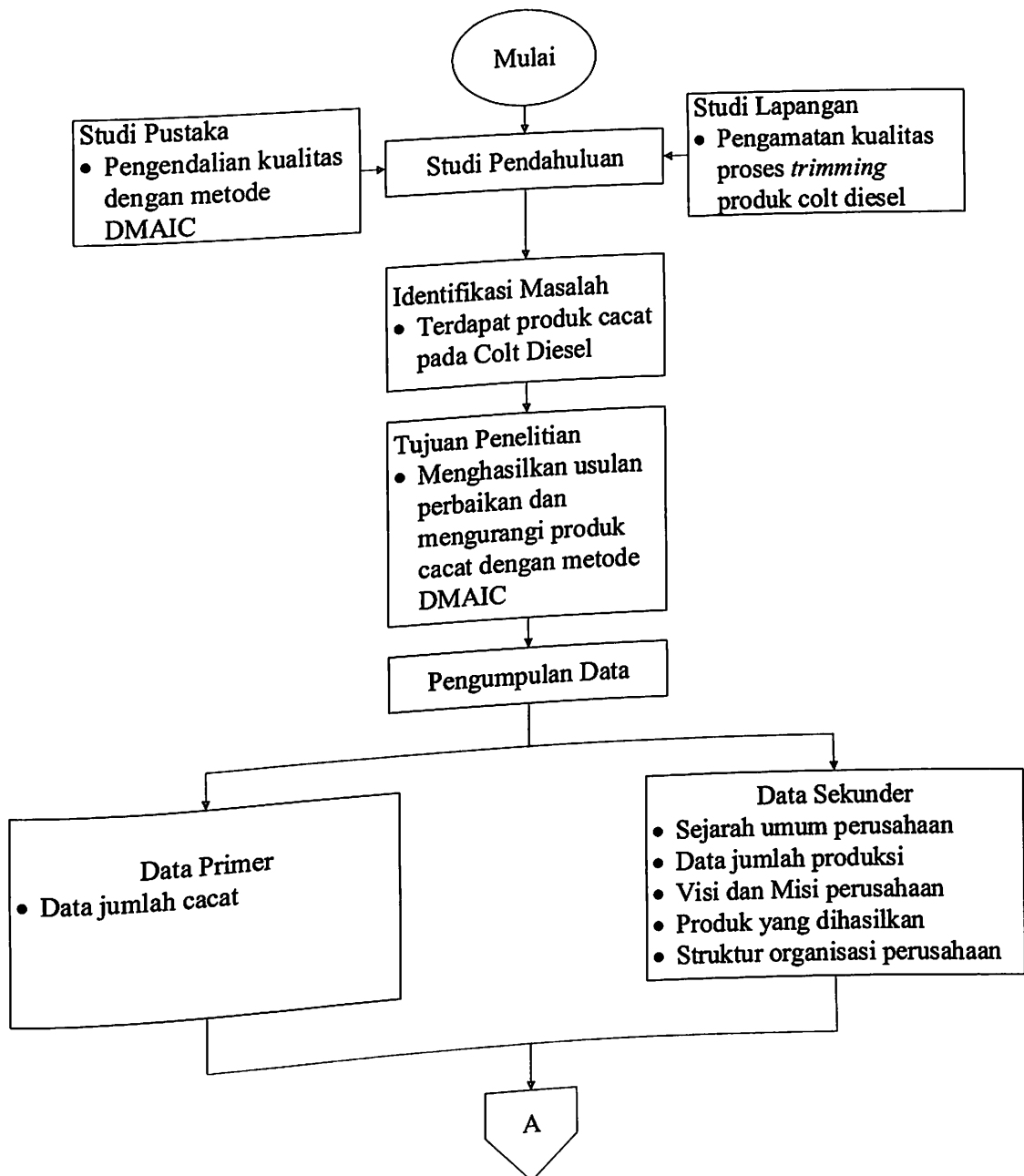
3. Tahap Control

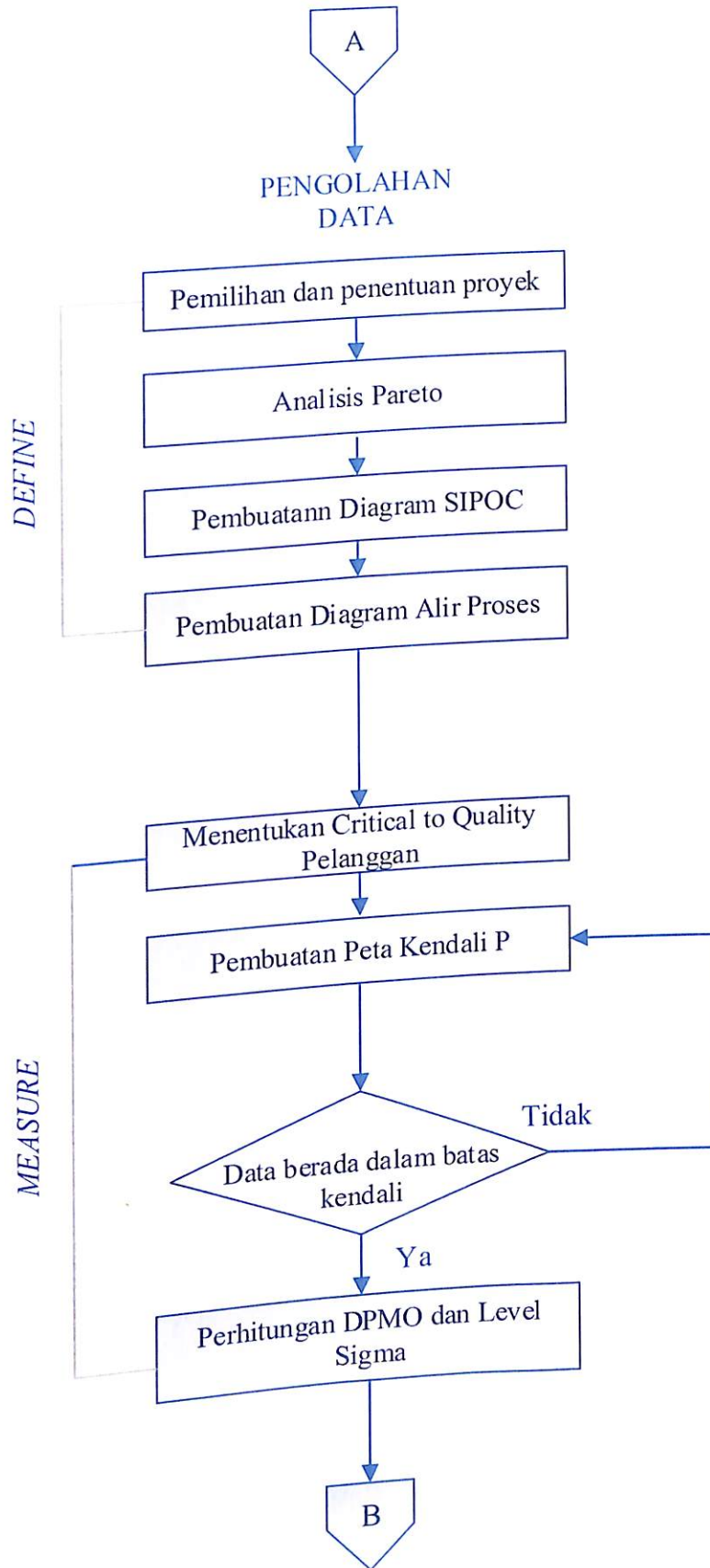
Control merupakan tahap terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini akan dilakukan pengontrolan terhadap hasil implementasi. Pengontrolan dilakukan dengan cara membuat peta kendali untuk melihat apakah proses produksi dengan menggunakan usulan perbaikan terkendali secara statistik atau tidak. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai DPMO dan *level Sigma* setelah perbaikan. Nilai-nilai tersebut dibandingkan sebagai indikator berhasil atau tidaknya usulan perbaikan dan implementasi dari proyek *Six Sigma*.

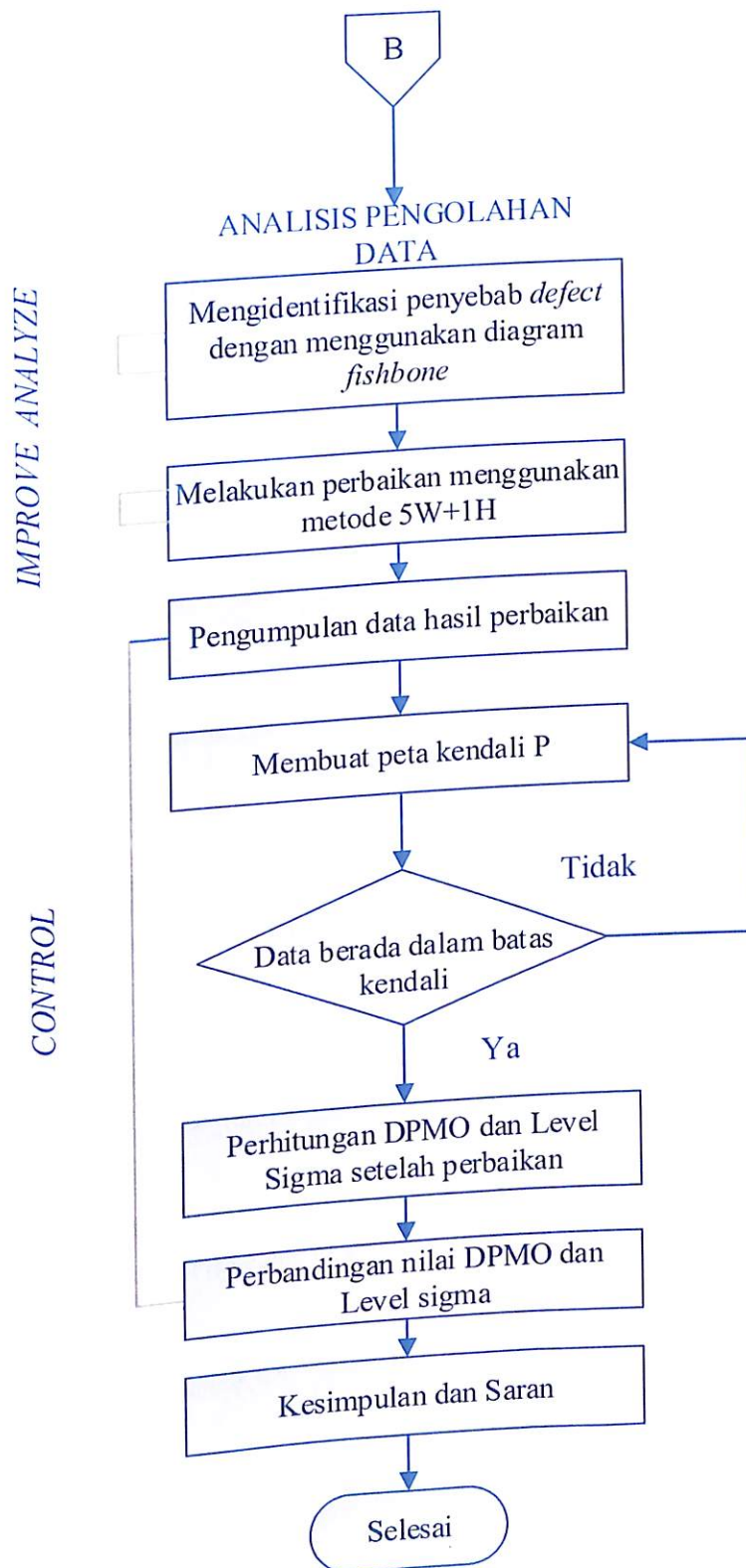
3.9 Kesimpulan dan Saran

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan serta memberikan solusi pemecahan yang dapat diterapkan. Selain itu juga dapat memberikan saran-saran yang dapat dipertimbangkan bagi penelitian selanjutnya maupun bagi perusahaan demi pengembangan permasalahan lebih lanjut dan ruang lingkup yang lebih luas.

Berikut adalah kerangka berpikir dari Metodologi Penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.







Gambar 3.1. Kerangka Berpikir Dari Metodologi Penelitian

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan di PT Krama Yudha Ratu Motor (PT KRM) pada kegiatan produksi secara langsung yang bertujuan untuk mendapatkan informasi serta data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data umum perusahaan, produk yang dihasilkan, data jumlah produksi, data jumlah cacat yang diperoleh dari bagian *trimming* pada bulan April 2016.

4.1.1 Profil Perusahaan

Nama perusahaan	: PT Krama Yudha Ratu Motor
Status badan hukum	: Perseroan Terbatas
Alamat	: Jalan Raya Bekasi KM. 21-22 Rawa Terate, Cakung, Jakarta Timur 13920
Nomor Telepon/Faksimilie	: (021) 4602905 / (021) 4602904
Tahun Berdiri	: 1 Juni 1973
Bidang usaha	: Manufaktur
Produk yang dihasilkan	: Kendaraan niaga Mitsubishi

4.1.2 Gambaran Umum Perusahaan

PT KRM merupakan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang perakitan bermotor jenis niaga. PT KRM ini merupakan dari bagian Krama Yudha Mitsubishi Group (KYMG). Awal berdirinya KYMG adalah akibat dari banyaknya kendaraan bermotor dari Eropa yang di impor ke Indonesia untuk mengurangi pengimporan tersebut maka para pengusaha melakukan pertemuan dan sepakat mendirikan suatu perakitan kendaraan bermotor di Indonesia dengan menggunakan lisensi dari Mitsubishi Motor Corporation yang berada di Jepang.

KYMG terbagi atas PT Krama Yudha Holding yang berdiri pada tahun 1969 di Jakarta, yang kemudian menjadi induk dari beberapa perusahaan dibidang

produksi kendaraan bermotor merk Mitsubishi. PT KRM ini juga memiliki anak perusahaan di beberapa tempat, yaitu:

1. PT KRM yang merupakan pabrik perakitan kendaraan bermotor jenis niaga yang berdiri pada tanggal 1 juni 1973.
2. PT Mitsubishi Krama Yudha Motor dan Manufacturing (MKM) I dan II didirikan pada tahun 1975 dan 1981. PT MKM ini merupakan pabrik pembuatan komponen dan suku cadang kendaraan bermotor merk Mitsubishi yang dirakit dalam negeri.
3. PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB) berdiri pada tahun 1972 dan bertindak sebagai importir serta distributor tunggal kendaraan merek Mitsubishi.
4. PT Krama Yudha Mojopahit Motor (KSMM) didirikan pada tahun 1975 dan ditutup pada tahun 1986. PT KSMM ini merakit kendaraan bermotor merek Mitsubishi jenis Colt Diesel FE 101 dan Colt Diesel FE 114.

4.1.3 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan

PT KRM didirikan pada tanggal 1 juni 1973 sebagai perusahaan swasta dengan 100% modalnya merupakan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). Pendirian PT KRM berdasarkan Akta Notaris Abdul Latief No.16 tanggal 1 Juni tahun 1973. Perizinan dari Departemen Perindustrian dalam bidang teknis No.27/IIA/D/IV/74 tanggal 21 maret 1974, pada saat itu perusahaan ini masuk dalam kelompok assembling, mesin dan perbengkelan yang ini menjadi kelompok otomotif (beroda 4 atau lebih).

Dan pada bulan januari 1975 PT KRM mulai merakit atau mulai menghasilkan produksi komersilnya dengan menggunakan peralatan dan tempat yang cukup baik. Dalam tahun tersebut perusahaan ini menghasilkan kendaraan bermotor jenis niaga berjumlah 7.882 unit yang terdiri dari:

1. Kendaraan Niaga Tipe T120 Pick Up sebanyak 1.368 unit
2. Kendaraan Niaga Tipe T210 CN sebanyak 968 unit
3. Kendaraan Niaga Tipe 200 CU sebanyak 1.566 unit
4. Kendaraan Niaga Tipe T210 FZ sebanyak 1.992 unit
5. Kendaraan Niaga Tipe 633 E sebanyak 1.988 unit

PT KRM memulai produksinya dengan jumlah karyawan sebanyak 407 karyawan, baik karyawan langsung maupun karyawan tidak langsung. Dan sekarang telah berkembang menjadi 1.607 karyawan (Januari 2016).

PT KRM sudah mendapatkan sertifikat ISO 9001 sejak tahun 2002 untuk sistem prosedur yang digunakan dan mempunyai dokumen proses bisnis yaitu SSP (Standar Sistem Prosedur) dan manual mutu, serta sudah mendapatkan sertifikat ISO 14001–1996 sejak tahun 2003.

Pada 25 Januari 2012, PT Krama Yudha Tiga Berlian (KTB) selaku perusahaan yang mengatur pemasaran dan penjualan, menggelar acara perayaan pencapaian penjualan ke 2 juta unit dan bersamaan dengan perayaan tersebut, PT KTB mengumumkan peresmian pabrik kendaraan penumpang (*passenger car*) Mitsubishi di Indonesia. Lalu pada bulan Juli 2012, Outlander Sport mulai diproduksi di Indonesia dan menjadi *passenger car* Mitsubishi *in-house* (produk lokal) yang pertama yang tempat produksinya di PT Krama Yudha Ratu Motor. Perkembangan di dalam PT KRM sendiri salah satunya adalah masuknya model truk terbaru pengganti truk FUSO FM/FN. Truk ini sudah diluncurkan ke pasar Indonesia sejak september 2014. Truk dengan nama FJ2523 tersebut saat ini masih diimpor dalam kondisi CBU (Complete Built Up) dari India.

4.1.4 Visi PT KRM

1. Menjadikan perusahaan yang global dengan memproduksi dan tetap bertahan dalam persaingan yang keras dan muncul didalam pasar asia yang pertumbuhannya sangat cepat sekali
2. Mengelola pabrik yang aman dan maju dengan melaksanakan control QDC (Quality, Cost, Delivery) dengan mempunyai tanggung jawab terhadap lingkuga dan menempatkan prioritas utama untuk mendapatkan kepercayaan konsumen.
3. Meningkatkan kepuasan kepada pemilik saham, pemegang saham, pemerintah, direktur, dan seluruh karyawan.

4.1.5 Misi PT KRM

1. Memastikan stabilitas profit.
2. Menyatukan produksi serta penjualan PT Krama Yudha Tiga Berlian.
3. Value chain dengan melakukan produksi dan pemasokan yang stabil ke PT Krama Yudha Tiga Berlian dalam segi kualitas, waktu pengiriman, dan biaya.

4.1.6 Tugas Berjangka PT KRM

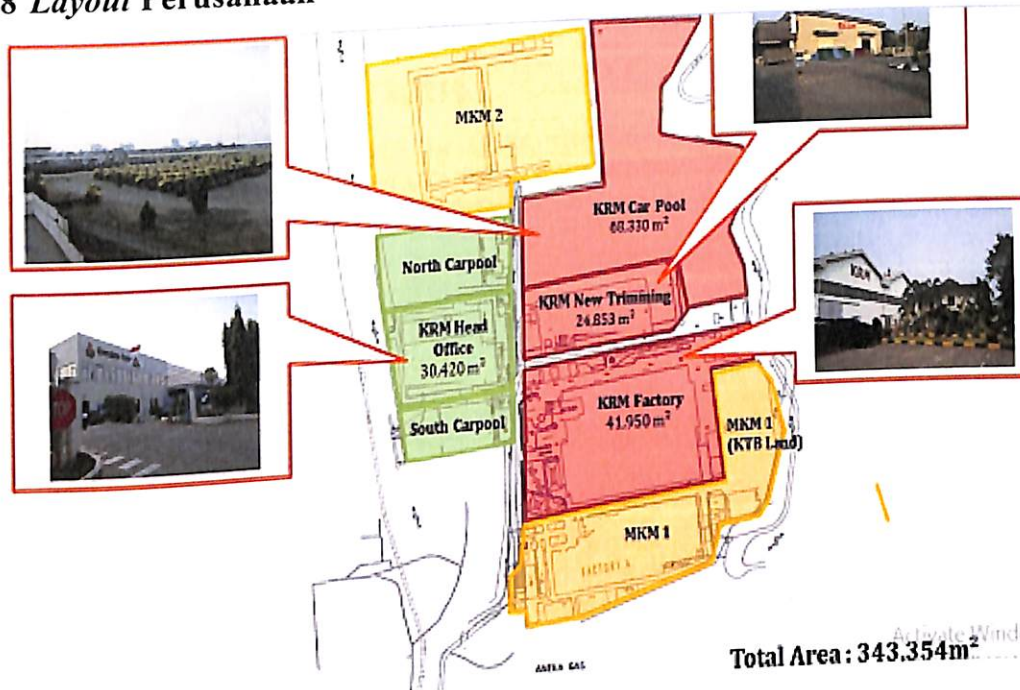
1. Tugas Jangka Pendek
 - a. Meningkatkan volume produksi dengan melakukan ekspansi perusahaan, dan investasi baru.
 - b. Mengurangi biaya kerja dengan hasil yang maksimal dengan melakukan perbaikan-perbaikan dalam proses produksi.
 - c. Menjaga Kepatuhan dari seluruh kebijakan yang telah disepakati dengan melaksanakan pengembangan sumber daya manusia.
2. Tugas Jangka Menengah–Panjang
 - a. Memperbaiki dan meningkatkan kesadaran serta motivasi kerja.
 - b. Mempelajari dunia pabrik baru dan mengatur line di pabrik berdasarkan pada model produksi masa depan dan volume produksi.

4.1.7 Lokasi Perusahaan

Lokasi Perusahaan PT KRM terletak di Jalan Raya Bekasi KM 21-22 Rawa Terate, Cakung–Jakarta Timur. PT KRM dibangun diatas tanah seluas 343.354 m². Dengan luas bangunan perusahaan PT KRM seluas 165.553 m².

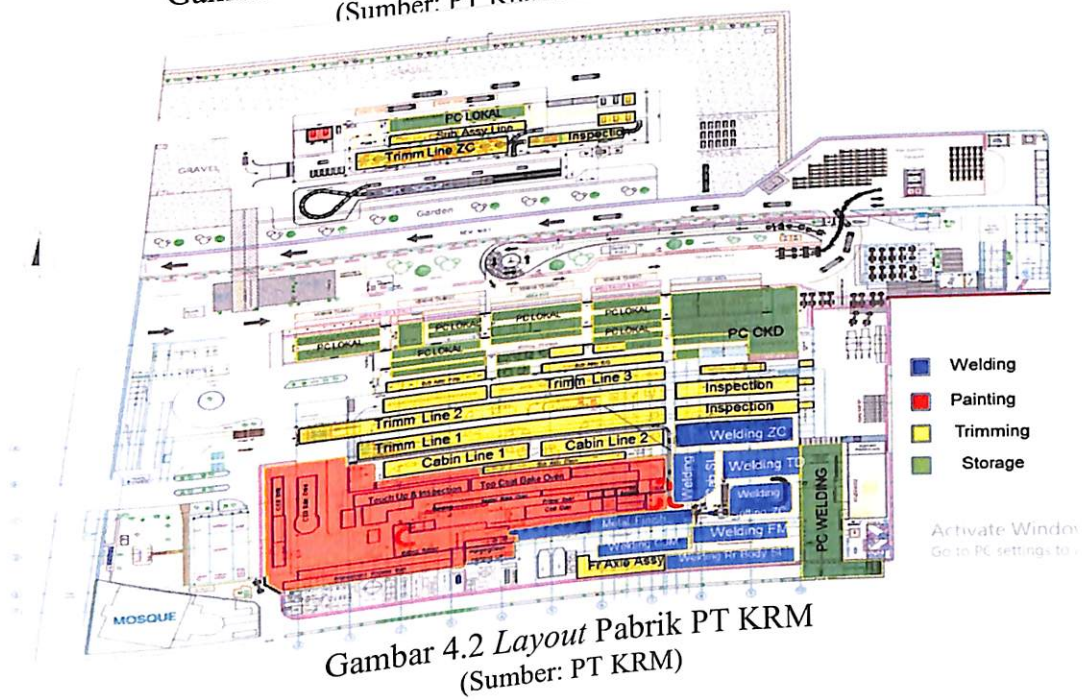
Dengan luas bangunan pabrik yang terdiri dari, KRM Car Pool 68.330 m², KRM New Trimming 24.853 m², KRM Factory 41.960 m². Serta luas bangunan kantor PT KRM yang terdiri dari KRM Head Office 30.420 m².

4.1.8 *Layout* Perusahaan



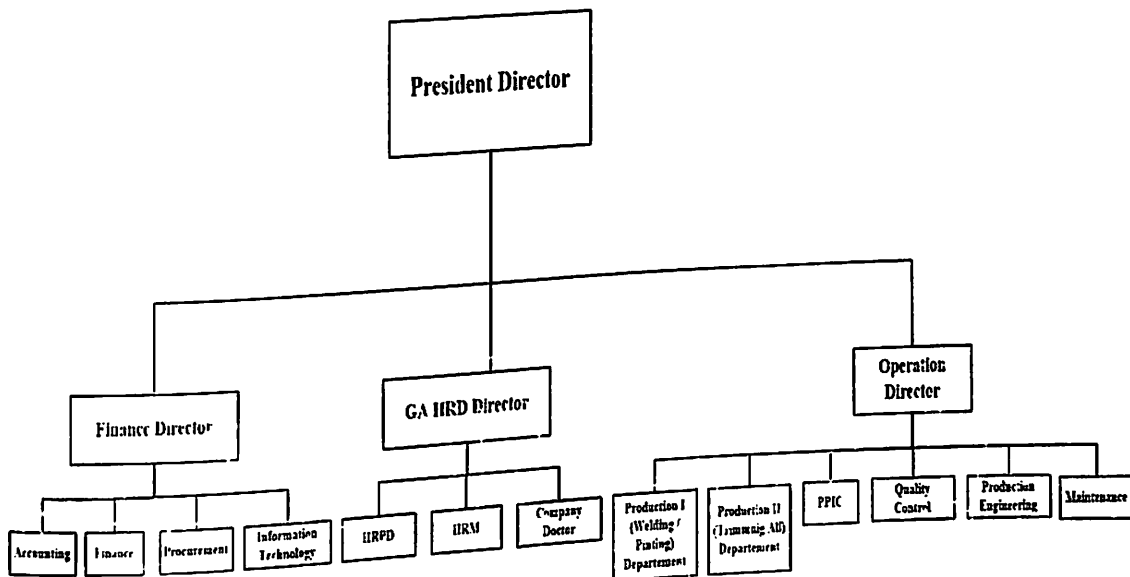
-  **Krama Yudha Ratu Motor (KRM)**
 **KRM Head Office**
 **Mitsubishi Krama Yudha Motors and Manufacturing (MKM)**

Gambar 4.1 *Layout* Fasilitas PT Krama Yudha Ratu Motor
(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)



4.1.9 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur Organisasi PT KRM



Gambar 4.3 Struktur Organisasi PT KRM
(Sumber: PT KRM)

Adapun uraian singkat yang berisikan tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing jabatan yang terdapat pada struktur organisasi PT KRM yaitu sebagai berikut:

1. *President Director*
Memiliki tugas dan wewenang serta mengontrol jalannya operasional perusahaan, sesuai dengan tujuan yang telah disepakati sehingga tidak terjadi penyimpangan, serta membuat kebijakan yang diperlukan. Dan memegang tanggung berkomunikasi langsung tentang perusahaan kepada pemegang saham.
2. *General Affair (GA) and Human Resources Development Director*
Memiliki tugas dan wewenang untuk:
 - a. Mengoordinasikan fungsi operasional manajemen sumber daya manusia.
 - b. Mengoordinasikan fungsi operasional di bagian umum perusahaan.

3. *Accounting*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

- a. Bertanggung jawab terhadap perencanaan, penyusunan dan pengelolaan arus penerimaan dan pengeluaran kas secara efisien dan efektif untuk mendukung kelancaran operasional perusahaan.
- b. Bertanggung jawab membantu manajemen membuat laporan untuk keperluan eksternal maupun internal.
- c. Bertanggung jawab untuk mengontrol perbedaan antara realisasi *budget* yang telah disetujui untuk mengetahui *performance* departemen.
- d. Berwenang untuk menolak permintaan pembelian yang tidak sesuai dengan spesifikasi kelengkapan dokumen pendukung yang dibutuhkan.
- e. Berwenang menerima atau menolak *cost estimate* yang diajukan oleh bagian.
- f. Berwenang membuat dan mengontrol *budget* dan *cash flow*.

4. *Finance*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

- a. Mengoordinasikan dan bertanggung jawab dalam pembuatan manual *business plan* dan *financial budget*.
- b. Mendukung dan melakukan koordinasi operasional dengan semua fungsi/departemen untuk mencapai target manual *business plan* yang sudah ditetapkan.
- c. Membuat strategi perpajakan (*tax planning*) yang efektif dan efisien.

5. *Procurement*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

1. Memperbaharui *vendor approval*.
2. Pembelian bahan baku, bahan pembantu, *spare part maintenance* dan peralatan lainnya yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah dan spesifikasi untuk didokumentasikan.

Melaksanakan pengembangan sistem komputer yang terintegrasi sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam penggunaan data secara bersama-sama.

6. *HRPD / Human Resources and Professional Development*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

Bertanggung jawab atas fungsi operasional manajemen sumber daya manusia (lingkup pengadaan, pelatihan dan pemeliharaan).

7. *HRM / Human Resources Management*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

a. Bertanggung jawab atas pembuatan dan penyempurnaan kebijakan dan prosedur perusahaan.

b. Berwenang memberi sanksi kepada karyawan yang melanggar sistem operasional prosedur .

c. Bertanggung jawab atas fungsi sistem penggajian.

8. *Production I (Welding / Painting) Departement*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

a. Bertanggung jawab untuk jalannya produksi dibagian *Welding* (pengelasan) dan *Painting* (Pengecatan).

b. Bertanggung jawab atas rencana kerja yang akan dilakukan pada departemennya.

c. Membuat suatu kebijakan pada departemennya untuk menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan.

9. *Production II (Trimming) Departement*

Proses *Trimming* adalah proses pemasangan spare part atau komponen lainnya seperti pemasangan kabel-kabel dan elektrik dalam mobil di lakukan secara manual, proses trimming proses awal assembly setelah proses welding, dan proses painting. Proses ini mempunyai beberapa station, setiap proses pada tiap station sudah diterapkan balancing proses yaitu pemerataan proses yang terlebih didahulukan proses bagian dalam mobil. Standar Operation Procedure adalah tata tertib yang harus di taati dan dipahami selama di area kerja. Bentuk standard operation procedure adalah sebagai berikut:

- a. Melaksanakan kebersihan alat atau equipment (tool)
 - b. Melaksanakan kebersihan area kerja (rack, dolly, box part, dan dex conveyor)
 - c. Melaksanakan kebersihan lantai atau area part
 - d. Melaksanakan kebersihan ruang foreman.
 - e. QC Point adalah salah bentuk SOP (Standar Operasional Pekerjaan) untuk
 - f. instalasi part di dalam station Trimming, yang harus di pahami dan di cermati oleh
 - g. setiap karyawan untuk hasil kerja yang baik.
- QC Point adalah salah bentuk SOP (Standar Operasional Pekerjaan) untuk instalasi part di dalam station Trimming, yang harus di pahami dan di cermati oleh setiap karyawan untuk hasil kerja yang baik.

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

- a. Bertanggung jawab untuk jalannya produksi dibagian *Trimming* (Perakitan).
- b. Bertanggung jawab atas rencana kerja yang akan dilakukan pada departemennya.
- c. Membuat suatu kebijakan pada departemennya untuk menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan.

10. *Production Planning and Inventory Control* (PPIC)

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

- a. Tersedianya *material* produksi sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.
- b. Perencanaan program produksi dan pengendaliannya dengan memperhatikan stok dan jadwal pengiriman yang telah ditetapkan.

11. *Quality Control*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

- a. Bertanggung jawab terhadap pengendalian dan mengkoordinasi secara langsung seluruh aktifitas yang berkaitan dengan kebijakan *quality control* terhadap produk.

- b. Membuat, melaksanakan serta menjaga suatu kebijakan mutu agar diseluruh departemen tetap melaksanakannya.
- c. Melakukan pemeriksaan mutu produk yang dihasilkan sebelum dikirim ke pelanggan.
- d. Melakukan pemeriksaan mutu terhadap barang produksi yang masuk.

12. *Product Enginnering*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

Bertanggung jawab terhadap kualitas desain produk serta penyimpanannya.

13. *Maintenance*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah:

- a. Pengembangan sistem *maintenance* dan *engineering* untuk menjamin mesin dan peralatan produksi dapat dioperasikan sesuai dengan jadwal dan standar mutu yang telah ditetapkan.
- b. Pengawasan kegiatan *maintenance* pada mesin dan peralatan produksi untuk mencegah dan meminimalisasi timbulnya kerusakan pada saat mesin dan peralatan beroperasi.

4.1.10 Sistem Ketenagakerjaan

PT KRM memiliki beberapa shift kerja bagi semua karyawan:

- 1. Karyawan Shift, adalah karyawan yang kerjanya terbagi ke dalam dua waktu kerja, yaitu Shift pagi dan Shift Malam.
 - 2. Karyawan non-shift, adalah karyawan yang waktu kerjanya pada pagi hari.
- Sistem Shift ini berlaku untuk semua departemen yang berhubungan langsung dengan proses produksi. Untuk departemen yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi, tidak melakukan sistem kerja shift seperti yang berkerja di Main Office.

Adapun uraian hari kerja dan jam kerja adalah sebagai berikut:

- a. Staf Kantor, Administrasi, dan Manager

1) Senin–Jumat : 08.00–16.20

2) Istirahat : 12.00–13.00

3) Libur : Hari Sabtu, Minggu, libur Nasional dan Hari besar

b. Supervisor, Staf Lapangan dan Operator (Shift Pagi)

- 1) Senin–Jumat : 07.10–16.20
- 2) Sabtu : Dihitung sebagai lembur
- 3) Istirahat : 11.45–12.45

c. Supervisor, Staf Lapangan dan Operator (Shift Malam)

- 1) Senin–Jumat : 22.00–06.00
- 2) Sabtu : Dihitung sebagai lembur
- 3) Istirahat : 02.00–02.30

4.1.11 Produk Perusahaan

PT KRM memiliki beberapa produk atau kendaraan niaga yang dirakit dan dihasilkan, berikut tipe kendaraan yang di rakit di PT KRM yaitu:

1. Colt T120SS (Car Joint Mitsubishi/CJM)

CJM (Car Joint Mitsubishi) atau dikenal dengan merek dagang T120ss mulai diproduksi oleh PT KRM pada tahun 1998. T120ss sebenarnya sebelumnya sudah diedarkan di pasar Indonesia pada tahun 1983, namun yang memproduksi adalah PT Krama Yudha Kesuma Motor (KKM). KKM memproduksi T120ss hingga tahun 1996, namun kemudian produksi T120ss dipindahkan ke KRM karena Mitsubishi Motor Corporation (MMC), selaku penanam modal terbesar, memutuskan untuk menutup KKM akibat produksinya yang tidak menguntungkan. Dalam keberjalanannya memproduksi T120ss Mitsubishi Corporation bekerja sama dengan Suzuki Corporation. Karena kerja sama inilah, T120ss berganti nama menjadi CJM (Car Joint Mitsubishi) untuk produksi Mitsubishi dan CJS (Car Joint Suzuki) untuk produksi Suzuki. Bentuk kerja sama kedua perusahaan otomotif ini adalah dalam hal pengadaan komponen-komponen penyusun mobil. Jadi produksi komponen mobil T120ss sebagian dilakukan oleh Mitsubishi, dalam hal ini adalah PT5. CJM memiliki 4 varian, yaitu flat bed, standard pick up, mini bus, dan three way.



Colt T120 SS (CJM)

Gambar 4.5 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt T120ss (CJM)
(Sumber: PT KRM)

2. Truck Diesel (TD)

TD mulai diproduksi oleh PT KRM sejak tahun 1975. Namun pertama kali dikeluarkan tidak disebut sebagai TD, akan tetapi T-200/210. Seiring berjalannya waktu model T-200/210 mengalami perbaikan dan peningkatan baik dalam bentuk model ataupun mesin yang digunakan. TD lebih dikenal dengan sebutan “Kepala Kuning”.



Colt Diesel (TD)

Gambar 4.6 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel (TD)
(Sumber: PT KRM)

3. FUSO

FUSO mulai diproduksi oleh PT KRM pada tahun 1975. Namun dua tahun berikutnya, produksi FUSO oleh KRM terhenti selama 10 tahun. KRM kembali memproduksi FUSO pada tahun 1987. FUSO dibagi menjadi 2 tipe, yaitu FM dan FN. FN memiliki bentuk yang lebih besar dari FM, dikenal dengan nama tronton.



FUSO (FM/FN)

Gambar 4.7 Mobil Kendaraan Niaga Jenis FUSO
(Sumber: PT KRM)

4. Colt L-300 (SL)

SL memiliki nama populer L300, yaitu sebuah kendaraan Niaga yang bak belakangnya terbuka. L300 mulai diproduksi oleh PT KRM pada tahun 1981. Sejak pertama kali diluncurkan oleh Mitsubishi Motor Corporation pada tahun 1975, SL atau L300 tidak pernah mengalami perubahan model. Pada bulan April tahun 2010, diproduksi tipe SLI, yaitu produk hasil kerja sama antara Mitsubishi dengan Isuzu. Body yang digunakan sama dengan tipe SL, namun mesinnya menggunakan mesin Isuzu.



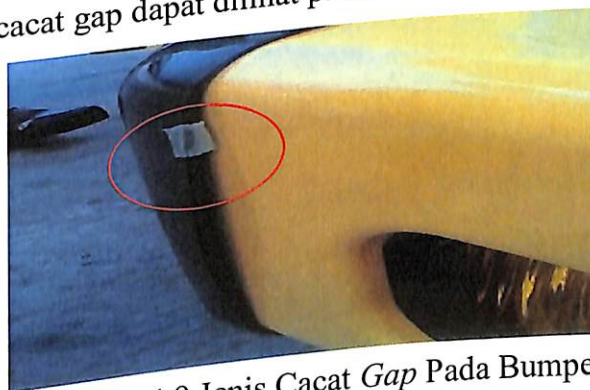
Colt L-300 (SL)

Gambar 4.8 Mobil Kendaraan Niaga Jenis Colt L-300 (SL)
(Sumber: PT KRM)

4.1.12 Jenis Cacat pada Bumper *Cabin* Colt Diesel

Dalam produksi kendaraan niaga jenis colt diesel masih terdapat cacat (*defect*) yang ditemukan terutama pada bagian bumper. Jenis-jenis cacat yang terjadi pada bumper *cabin* colt diesel adalah sebagai berikut:

1. Gap adalah jenis cacat yang disebabkan oleh pemasangan *cover* bumper dengan *front* bumper yang tidak *clap* atau tidak sesuai dengan standar, sehingga mengakibatkan adanya rongga antara *cover* bumper dengan *front* bumper. Jenis cacat gap dapat dilihat pada Gambar 4.9.



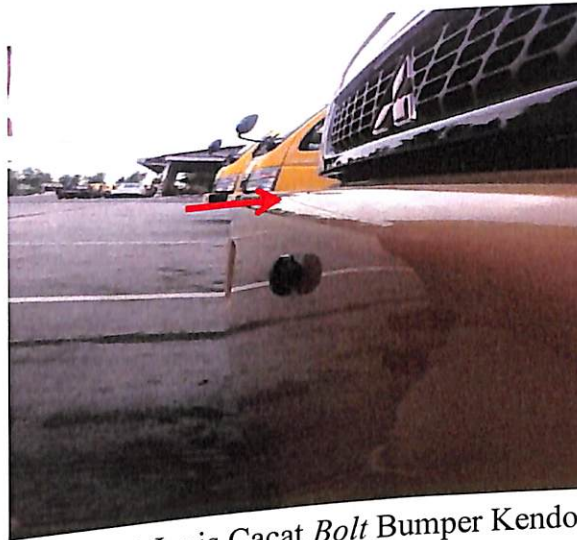
Gambar 4.9 Jenis Cacat *Gap* Pada Bumper
(Sumber: PT KRM)

2. Gores adalah jenis cacat pada bumper cabin colt diesel yang disebabkan oleh putaran *joint sock* pada *impact* bergesekan dengan bumper sehingga akan menyebabkan bumper menjadi tergores. Jenis cacat gores ini dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Jenis Cacat Bumper Gores
(Sumber: PT KRM)

3. Kendor (tidak kencang) adalah jenis cacat yang disebabkan oleh pemasangan *bolt* bumper pada *front* bumper yang tidak sesuai dengan standar, sehingga mengakibatkan bumper menjadi kendor. Jenis cacat ini dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Jenis Cacat *Bolt* Bumper Kendor
(Sumber: PT KRM)

4.1.13 Data Cacat Harian Bumper Cabin Colt Diesel

Berikut ini adalah data cacat harian untuk bumper cabin colt diesel pada bulan April 2016 yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Cacat Harian Bumper *Cabin Colt Diesel*

No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jenis Cacat (unit)			Jumlah Cacat (unit)
			Gores (unit)	Kendor (unit)	Gap (unit)	
1	01-Apr-16	122	6	2	2	10
2	04-Apr-16	115	8	0	0	8
3	05-Apr-16	131	5	1	0	6
4	06-Apr-16	126	4	0	1	5
5	07-Apr-16	125	9	2	1	12
6	08-Apr-16	127	6	1	0	7
7	11-Apr-16	121	5	0	3	8
8	12-Apr-16	131	7	1	0	8
9	13-Apr-16	127	5	0	1	6
10	14-Apr-16	134	8	0	0	8
11	15-Apr-16	31	6	0	0	6
12	22-Apr-16	59	9	2	0	11
13	25-Apr-16	116	4	1	0	5
14	26-Apr-16	128	8	1	0	9
15	27-Apr-16	133	7	2	1	10
16	28-Apr-16	131	5	0	1	6
17	29-Apr-16	126	7	1	0	8
Total		1.983	109	14	10	133

4.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, demi mencapainya peningkatan kualitas yang diinginkan, maka dapat merujuk pada konsep *Six sigma*. Dalam konsep *Six sigma* ini dapat menggunakan metode DMAIC, yang mana di dalam DMAIC terdapat *tools* yang membantu dalam pengolahan dan analisis data. Dalam pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan dua tahapan, yaitu *define* dan *measure*.

4.2.1 Define (pendefinisian)

Langkah operasional pertama dalam proyek peningkatan kualitas adalah *define*. Pada tahap ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu pemilihan proyek untuk menentukan permasalahan apa yang ingin diteiliti, setelah itu

membuat analisis diagram pareto untuk melihat jenis cacat terbesar mana yang akan menjadi fokus utama dalam perbaikan, kemudian membuat diagram SIPOC untuk mengetahui aliran kerjanya, dan yang terakhir adalah membuat diagram aliran proses yang berguna untuk mendapatkan pemahaman yang jelas mengenai proses yang terjadi pada proses perakitan tersebut.

1. Pemilihan Proyek

Kriteria pemilihan proyek dalam penelitian ini dilakukan dengan memprioritaskan masalah-masalah yang harus ditangani terlebih dahulu. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka pemilihan proyek ini dilakukan pada bagian *trimming* (perakitan) yang terfokus pada perakitan bumper colt diesel dengan *cabin colt diesel*.

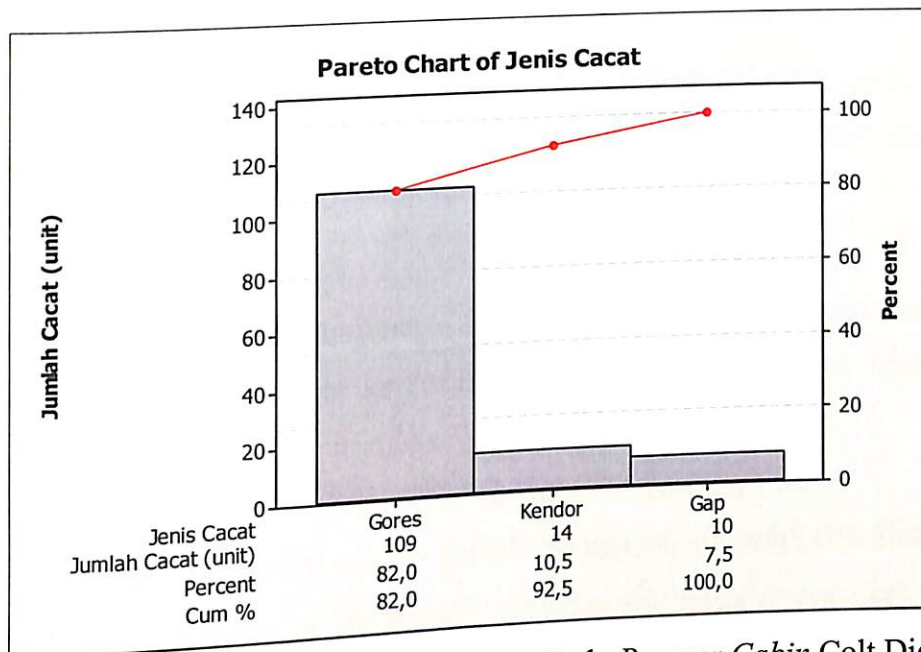
2. Analisis Pareto

Setelah ditentukan pemilihan proyek pada bagian *trimming*, selanjutnya dilakukan pemilihan jenis cacat yang berfokus pada bumper *cabin colt diesel* untuk mengetahui jenis cacat terbesar yang akan dilakukan perbaikan dengan menggunakan analisis Pareto. Berikut ini adalah persentase cacat pada bumper *cabin colt diesel* dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Persentase Cacat Bumper *Cabin Colt Diesel*

No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat (unit)	Persentase Cacat (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Gores	109	82,0	82,0
2	Kendor	14	10,5	92,5
3	Gap	10	7,5	100,0
Total		133		

Dari data diatas dapat ditentukan jenis cacat yang akan menjadi prioritas masalah yang akan diperbaiki dalam proyek peningkatan kualitas ini. Dan untuk mengetahui jenis cacat yang dominan dapat ditunjukkan dengan diagram Pareto. Berikut diagram Pareto jenis cacat pada bumper *cabin colt diesel* dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Diagram Pareto Jenis Cacat Pada *Bumper Cabin Colt Diesel*

Dari diagram Pareto diatas dapat dilihat bahwa jenis cacat gores sebesar 82,0% merupakan jenis cacat yang dominan dibandingkan dengan jenis cacat lainnya. Oleh karena itu, perbaikan diprioritaskan dan difokuskan pada jenis cacat gores untuk diidentifikasi penyebab-penyebab serta cara penyelesaian masalah tersebut.

3. Pembuatan Diagram SIPOC

Dalam proyek peningkatan kualitas, tahapan proses dimodelkan dalam Diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC). Diagram SIPOC merupakan alat yang berguna dalam peningkatan proses untuk mengetahui aliran kerja. Pembuatan diagram SIPOC untuk proses perakitan kepala mobil jenis colt diesel akan diuraikan sebagai berikut

a. *Suppliers*

PT KRM memiliki *suppliers* yang memasok bahan baku dalam proses produksi *cabin colt diesel* pada proses *welding* yaitu, PT Mitsubishi Krama Yudha Motors and Manufacturing (MKM).

b. *Inputs*

Material yang digunakan dalam proses perakitan bumper dengan *cabin colt* diesel dibagian *trimming* yaitu, *cabin colt* diesel, bumper, *bolt*, dan *cover* bumper.

c. *Process*

Pada proses perakitan bumper dengan *cabin colt* diesel terdiri dari tahap proses *assy* dari bumper ke *cabin*, kemudian memasang *bolt* (mur) pada bumper, setelah itu pemasangan *cover* bumper ke bumper.

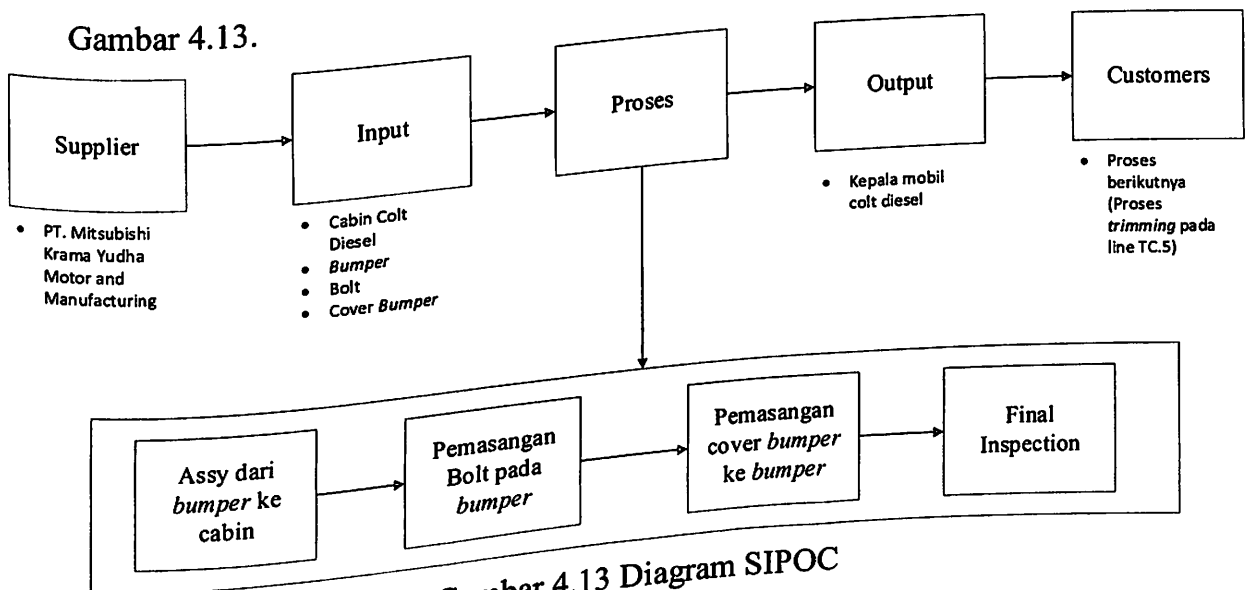
d. *Output*

Output dari proses perakitan ini adalah berupa kepala *cabin colt* diesel.

e. *Customer*

Customer dari proses perakitan bumper dengan *cabin colt* diesel adalah penggabungan antara kepala *cabin colt* diesel dengan sasis pada proses *trimming line* TC.5.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat digambarkan Diagram SIPOC dari proses perakitan kepala *cabin colt* diesel Pada Bagian *trimming* bisa dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Diagram SIPOC

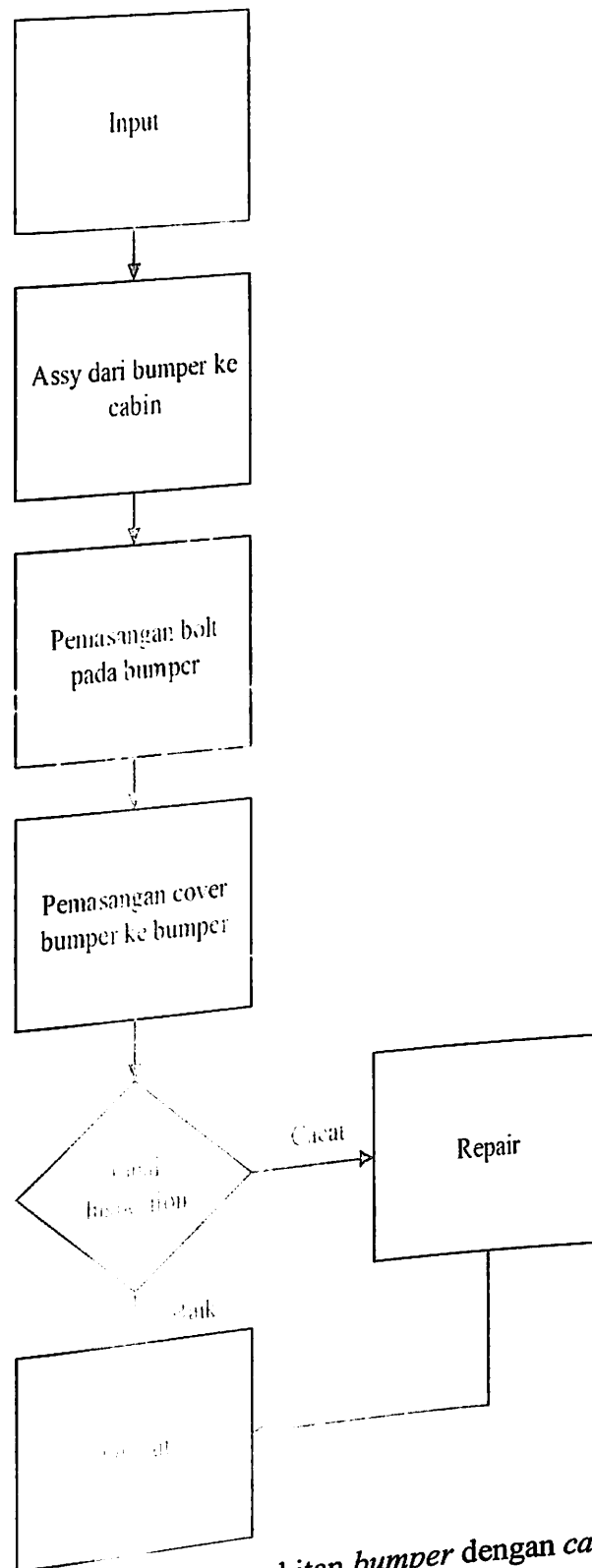
Suppliers yang ada pada diagram SIPOC adalah PT Mitsubishi Krama Yudha Motors and Manufacturing (MKM), bertugas sebagai pemasok bahan baku *cabin colt* diesel. Kemudian bahan baku tersebut dikirim ke bagian *welding* untuk

proses pengelasan, setelah itu masuk ke bagian *painting* untuk proses pengecatan *cabin*. Kemudian setelah proses pengecatan selesai, *cabin* tersebut dibawa ke bagian *trimming* untuk dilakukan perakitan dengan komponen lainnya. Pada diagram SIPOC ini terfokus pada perakitan *bumper* dengan *cabin*, maka *input* nya pada tahap ini adalah *cabin* colt diesel, *bumper*, *bolt* (mur), dan *cover bumper*.

Pada tahap process hal yang dilakukan adalah perakitan *bumper* dengan *cabin* colt diesel, ada 3 (tiga) kegiatan dalam tahap ini yaitu *assy* dari *bumper* ke *cabin*, pemasangan *bolt* pada *bumper*, dan pemasangan *cover bumper* ke *bumper*. Kegiatan tersebutlah yang dinamakan proses *trimming* untuk perakitan *bumper* dengan *cabin* colt diesel. Setelah proses *trimming* dilakukan, kemudian *output* yang dihasilkan pada proses *trimming* tersebut adalah kepala mobil colt diesel yang selanjutnya akan dilakukan penggabungan dengan sasis pada bagian *trimming line* TC.5.

4. Diagram Alir Proses

Pembuatan diagram aliran proses berguna untuk mendapatkan pemahaman yang jelas mengenai proses yang terjadi pada proses perakitan, sehingga perbaikan terhadap proses dapat dilakukan. Proses *trimming* pada diagram alir proses ini adalah pada saat *assy* dari *bumper* ke *cabin*, kemudian pemasangan *bolt* (mur) pada *bumper*, dan yang terakhir adalah pemasangan *cover bumper* ke *bumper*. Setelah proses tersebut dilakukan, jika tidak ada cacat yang terjadi pada *bumper*, maka proses perakitan *bumper* dengan *cabin* telah selesai, akan tetapi jika pada saat proses *trimming* perakitan *bumper* tersebut mengalami cacat, maka harus dilakukan perbaikan (*repair*) pada bumper tersebut. Berikut ini adalah diagram aliran proses perakitan bumper *cabin* colt diesel pada bagian *trimming* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Diagram alir proses perakitan bumper dengan cabin colt diesel

4.2.2 Measure (Pengukuran)

Measure merupakan tindak lanjut dari tahapan *define*, dan menjadi tahap kedua dalam program peningkatan kualitas. Pada tahap ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan yaitu menentukan karakteristik kunci yang penting bagi kualitas/*Critical to Quality* (CTQ), setelah itu membuat peta kendali p untuk mengetahui data dalam batas kendali atau tidak, dan yang terakhir adalah menghitung nilai *Defect Per Million Oppurtuniy* (DPMO) dan *level Sigma* yang telah dicapai perusahaan saat ini.

1. Voice of Customer (VOC)

Voice of Customer (suara pelanggan) merupakan kebutuhan dan ekspektasi dari pelanggan, baik pelanggan internal maupun pelanggan eksternal. Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan untuk menjalankan proses ini, seperti wawancara (*interview*) maupun pembuatan dan penyebaran kuisisioner. Namun pada pelaksanaannya yang dilakukan adalah dengan melakukan wawancara mendalam terhadap *supervisor* dan kepala bagian *trimming* yang terfokus kepada kebutuhan spesifik dari pelanggan. Berikut yang dapat diambil dari hasil wawancara tentang hal kebutuhan spesifik dari pelanggan:

a. Tanpa *defect*

b. Pemasangan part rapi

2. Critical to Quality (CTQ)

Penentuan *Critical to Quality* (CTQ) ditetapkan berdasarkan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Dimana kebutuhan spesifik ini berdasarkan persyaratan *output* yaitu bebas dari cacat. Penetapan CTQ dilihat berdasarkan data yang diperoleh dari *voice of customer*. Tabel *Critical to Quality* dapat dilihat pada tabel

4.3.

Tabel 4.3. *Critical To Quality*

No.	<i>Critical to Quality</i>	Kriteria Cacat
1.	Tanpa <i>defect</i>	Terdapat goresan dan gap pada <i>bumper</i> .
2.	Pemasangan part rapi	Terjadinya pemasangan part yang tidak rapi seperti <i>bolt</i> (mur) <i>bumper</i> kendor.

3. Peta Kendali p

Peta kendali yang sesuai untuk digunakan pada proyek peningkatan kualitas ini adalah peta kendali p dikarenakan perusahaan melakukan 100% inspeksi dalam pemeriksaan bumper *cabin colt diesel*. Dalam pembuatan peta kendali p, data yang digunakan adalah data cacat bumper *cabin colt diesel* pada bulan April 2016 (tabel 4.4). Dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendali. Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai p, *Center Line*, *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL).

a. Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi Tanggal 1 April 2016

$$P = \frac{np}{n} = \frac{10}{122} = 0,0820$$

b. Mengitung rata – rata dari bagian cacat atau *Center Line* (CL)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{133}{1983} \bar{p} = 0,0671$$

c. Mengitung *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$UCL = 0,0671 + 3 \sqrt{\frac{0,0671 (1 - 0,0671)}{122}}$$

$$UCL = 0,1350$$

d. Mengitung *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LCL = 0,0671 - 3 \sqrt{\frac{0,0671 (1 - 0,0671)}{122}}$$

$$LCL = -0,0009$$

Keterangan:

P = Proporsi cacat.dalam setiap sampel.

np = Jumlah produk cacat setiap sampel.

n = Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi.

$\bar{p}$ = Garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan.

Berikut tabel data proporsi cacat harian bumper *cabin colt* diesel pada bulan April

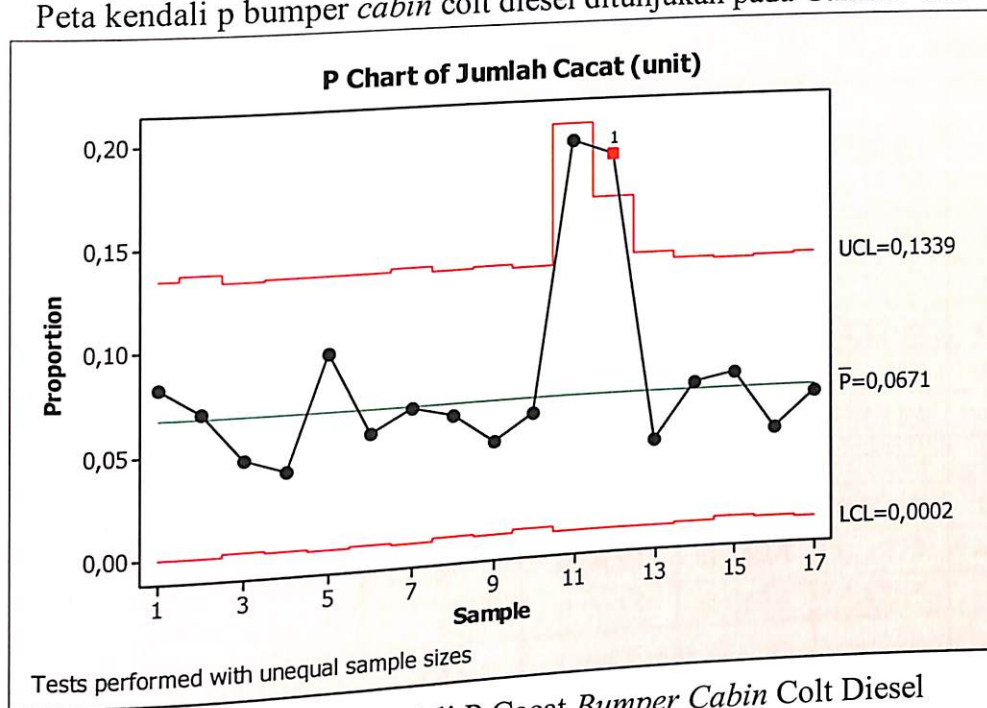
2016 dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Proporsi Cacat *Bumper Cabin Colt Diesel* Bulan April 2016

No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Cacat (unit)	Proporsi Cacat	$\bar{p}$	UCL	LCL
1	01-Apr-16	122	10	0,0820	0,0671	0,1350	-0,0009
2	04-Apr-16	115	8	0,0696	0,0671	0,1371	-0,0029
3	05-Apr-16	131	6	0,0458	0,0671	0,1327	0,0015
4	06-Apr-16	126	5	0,0397	0,0671	0,1340	0,0002
5	06-Apr-16	126	5	0,0397	0,0671	0,1342	0,0000
6	07-Apr-16	125	12	0,0960	0,0671	0,1337	0,0005
7	08-Apr-16	127	7	0,0551	0,0671	0,1353	-0,0011
8	11-Apr-16	121	8	0,0661	0,0671	0,1327	0,0015
9	12-Apr-16	131	8	0,0611	0,0671	0,1337	0,0005
10	13-Apr-16	127	6	0,0472	0,0671	0,1319	0,0023
11	13-Apr-16	127	6	0,0597	0,0671	0,1319	0,0023
12	14-Apr-16	134	8	0,0597	0,0671	0,2019	-0,0677
13	15-Apr-16	31	6	0,1935	0,0671	0,1648	-0,0306
14	22-Apr-16	59	11	0,1864	0,0671	0,1368	-0,0026
15	25-Apr-16	116	5	0,0431	0,0671	0,1334	0,0008
16	26-Apr-16	128	9	0,0703	0,0671	0,1334	0,0008
17	27-Apr-16	128	9	0,0703	0,0671	0,1322	0,0020
18	28-Apr-16	133	10	0,0752	0,0671	0,1327	0,0015
19	29-Apr-16	131	6	0,0458	0,0671	0,1340	0,0002
20	29-Apr-16	131	8	0,0635	0,0671		
Total		1.983	133				

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali $\bar{p}$ untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi kembali untuk menstabilkan proses.

Peta kendali p bumper *cabin colt diesel* ditunjukkan pada Gambar 4.15



Gambar 4.15 Peta Kendali P Cacat Bumper Cabin Colt Diesel

Dari peta kendali p pada gambar dapat diketahui bahwa masih terdapat data yang keluar dari batas kendali yaitu data ke 12 pada produksi tanggal 22 April 2016. Dikarenakan adanya jumlah yang diproduksi sebanyak 59 unit, sedangkan jumlah cacatnya adalah 11 unit. Ini menandakan bahwa masih ada proses yang diluar batas kendali. Oleh karena itu dibutuhkan revisi agar proses menjadi terkendali.

Tabel 4.5. Data Cacat Bumper Cabin Colt Diesel Bulan April 2016 Revisi

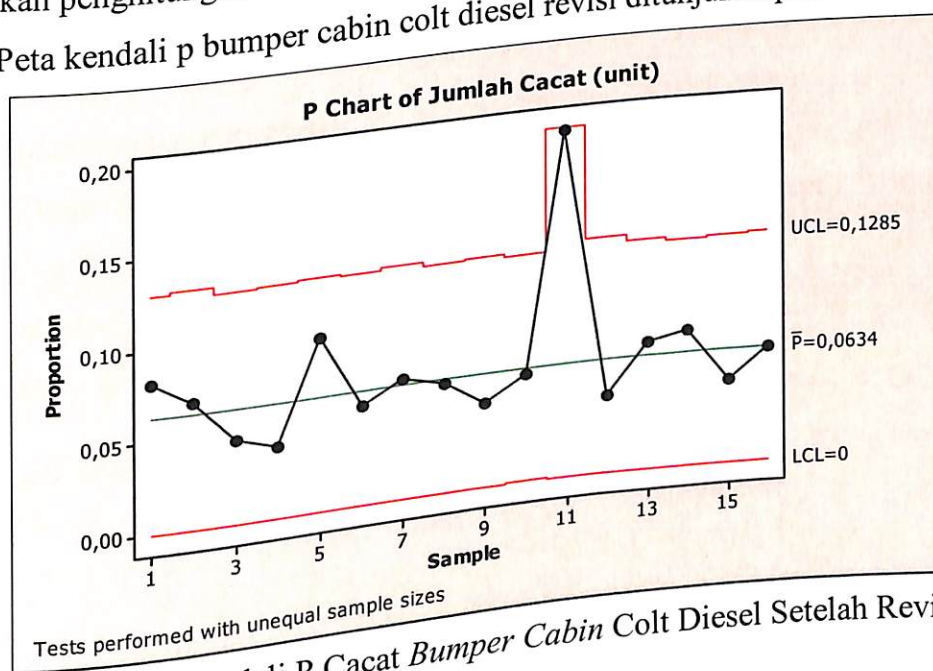
No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Cacat (unit)	Proporsi Cacat	P	UCL	LCL
1	01-Apr-16	122	10	0,0820	0,0634	0,1296	-0,0028
2	04-Apr-16	115	8	0,0696	0,0634	0,1316	-0,0048
3	05-Apr-16	131	6	0,0458	0,0634	0,1273	-0,0005
4	06-Apr-16	126	5	0,0397	0,0634	0,1285	-0,0017
5	07-Apr-16	125	12	0,0960	0,0634	0,1288	-0,0020
6	08-Apr-16	127	7	0,0551	0,0634	0,1283	-0,0015
7	11-Apr-16	121	8	0,0661	0,0634	0,1299	-0,0031

Tabel 4.5 Data Proporsi Cacat *Bumper* Cabin Colt Disel Pada Bulan April 2016
(lanjutan)
Revisi

No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Cacat (unit)	Proporsi Cacat	P	UCL	LCL
8	12-Apr-16	131	8	0,0611	0,0634	0,1273	-0,0005
9	13-Apr-16	127	6	0,0472	0,0634	0,1283	-0,0015
10	14-Apr-16	134	8	0,0597	0,0634	0,1266	0,0002
11	15-Apr-16	31	6	0,1935	0,0634	0,1947	-0,0679
12	25-Apr-16	116	5	0,0431	0,0634	0,1313	-0,0045
13	26-Apr-16	128	9	0,0703	0,0634	0,1280	-0,0012
14	27-Apr-16	128	10	0,0752	0,0634	0,1268	0,0000
15	28-Apr-16	133	6	0,0458	0,0634	0,1273	-0,0005
16	29-Apr-16	131	8	0,0635	0,0634	0,1285	-0,0017
Total		1.924	122				

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, kembali dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data yang telah direvisi berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi kembali untuk menstabilkan proses.

Peta kendali p bumper cabin colt diesel revisi ditunjukkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Peta Kendali P Cacat *Bumper* Cabin Colt Diesel Setelah Revisi

Dari peta kendali p pada bumper *cabin colt* diesel revisi pertama dapat dilihat bahwa semua data sudah masuk dalam batas kendali, sehingga tidak diperlukan revisi kembali. Perhitungan peta kendali p untuk bumper *cabin colt* diesel ini berhenti sampai pada revisi pertama dan proses dapat dinyatakan terkendali secara statistik.

4. Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

Perhitungan nilai DPMO dan *Level Sigma* dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan *Sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *Sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran *Defect per Million Opportunities* (DPMO). *Level Sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel *Sigma*. Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* dari proses perakitan bumper *cabin colt* yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1) Unit (U)

Jumlah produksi kendaraan Niaga Mitsubishi jenis *colt* diesel yang diperiksa pada bulan April 2016 sebanyak 1983 unit.

2) Opportunities (OP)

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 *Critical to Quality* yaitu tanpa *defect* dan pemasangan part rapi.

3) Defect (D)

Jumlah cacat pada bumper *cabin colt* diesel pada bulan April 2016 adalah sebesar 133 unit.

4) Defect per Unit

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{133}{1983} \\ &= 0,0671 \end{aligned}$$

5) *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 1.983 \times 2 \\ &= 3.966 \text{ unit} \end{aligned}$$

6) *Defect per Opportunities (DPO)*

$$DPO = \frac{D}{TOP}$$

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{133}{3966} \\ &= 0,03353 \end{aligned}$$

7) *Defect per Million opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ &= 0,03353 \times 1.000.000 \\ &= 33.530 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada perakitan *bumper cabin colt diesel* adalah 33.530 unit atau sekitar 3,35% dari per satu juta kesempatan.

b. *Nilai Sigma*

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung *level Sigma* perusahaan saat ini. *Level Sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel *level Sigma* yang ada di lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk proses produksi Kendaraan Niaga jenis colt diesel adalah 33.530 DPMO. Pada tabel *Level Sigma*, nilai 33.530 DPMO berada pada *Level Sigma* 3,33–3,34, maka untuk mengetahui *Level Sigma* perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO 3,33 = 33.625 dan 3,34 = 32.884 maka *Level Sigma* perusahaan:

Rumus interpolasi

$$\frac{a-b}{b-a} = \frac{c-d}{d-c}$$

$$\frac{33.625-33.530}{33.530-32.884} = \frac{3,34-x}{x-3,33}$$

$$\frac{95}{646} = \frac{3,34-x}{x-3,33}$$

$$95(x-3,33) = 646(3,34-x)$$

$$95x-316,35 = 2157,64-646x$$

$$95x+646x = 2157,64+316,35$$

$$741x = 2473,99$$

$$x = 3,338$$

Dari hasil perhitungan didapat *Level Sigma* perusahaan untuk proses produksi kendaraan Niaga Mitsubishi jenis colt diesel pada saat ini berada pada *Level* 3,338.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Pengolahan Data

Analisis dari hasil pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas tiga tahapan, yaitu berkaitan dengan tahap *analyze* (analisis), *improve* (perbaikan), dan *control* (pengendalian).

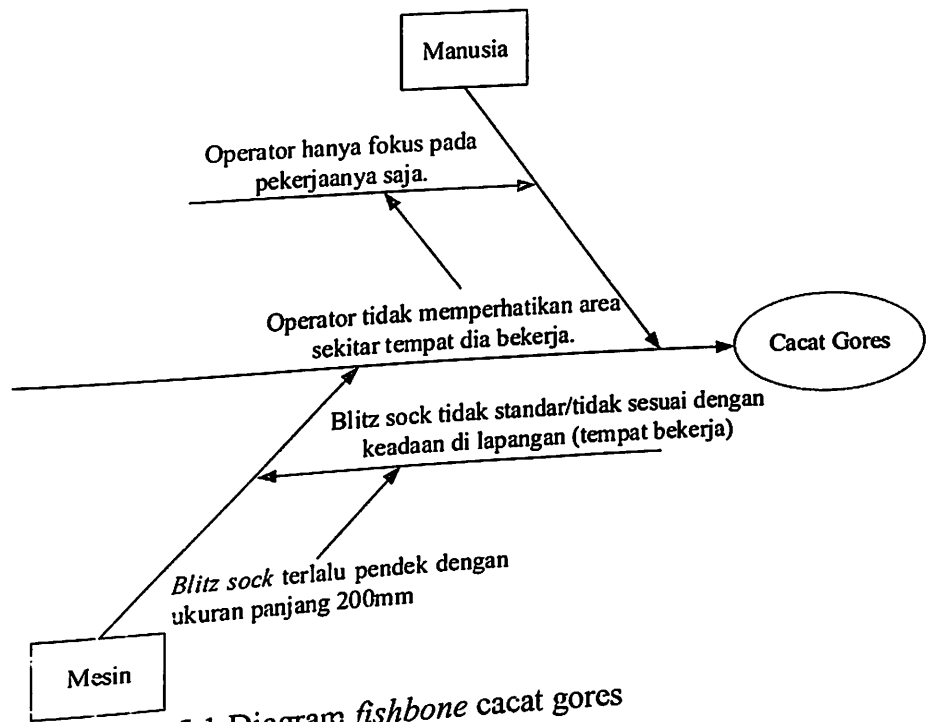
5.1.1 *Analyze*

Tahap *analyze* adalah tahap berikutnya setelah tahap *measure*. Pada tahap ini dilakukan analisis dan identifikasi mengenai sebab utama timbulnya permasalahan, sehingga pada akhirnya akan diketahui tindakan perbaikan yang harus dilakukan.

Alat yang digunakan dalam tahap ini adalah diagram *fishbone*. Hasil akhir yang ingin diperoleh dalam tahap ini adalah berupa informasi atau pernyataan mengenai penyebab utama terjadinya cacat gores yang terdapat pada bumper *cabin colt diesel*, untuk selanjutnya akan dilakukan tindakan perbaikan.

1. Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* ini berguna untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Dalam mencari faktor penyebab maka ada lima faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu, Manusia (*Man*), Metode Kerja (*Method*), Mesin (*Machine*), Bahan Baku (*Material*), dan Lingkungan Kerja (*Work Environment*) (Wignosoebroto, 2003). Diagram *fishbone* dari cacat gores disebabkan oleh beberapa faktor-faktor utama yang kemudian dijelaskan secara lebih rinci. Pembuatan diagram *fishbone* ini didasarkan pada hasil *brainstroming* dengan *foreman* 1, *foreman* 2, dan kepala bagian *trimming*. Diagram *fishbone* untuk cacat gores dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram *fishbone* cacat gores

Gambar 5.1 diatas menunjukkan faktor-faktor yang merupakan penyebab terjadinya cacat gores pada bumper *cabin colt diesel*. Analisis untuk diagram *fishbone* cacat gores adalah sebagai berikut:

a. Manusia

Penyebab cacat gores dari faktor manusia adalah operator tidak memperhatikan area sekitar tempat dia bekerja, karena operator hanya fokus pada pekerjaannya saja. Sehingga operator tidak tahu bahwa ada bumper yang tergores oleh joint sock.

b. Mesin/alat

Penyebab cacat gores dari faktor mesin/alat adalah blitz sock yang digunakan terlalu pendek yaitu dengan ukuran panjang hanya 200mm, karena dengan ukuran panjang tersebut tidaklah sesuai dengan standar/tidak sesuai dengan keadaan di lapangan tempat operator bekerja.

5.1.2 Tahap *Improve*

Tahap *improve* (perbaikan) berkaitan dengan penentuan langkah perbaikan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya pada tahap *analyze* (analisis). Tahap *improve* ini dilakukan dengan menggunakan metode 5W+1H, yang merupakan pengembangan rencana perbaikan dan peningkatan kualitas. Berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya, perbaikan yang dilakukan adalah dengan memperbaiki akar masalah penyebab cacat gores pada *bumper cabin colt diesel*. Tabel perbaikan cacat gores dapat dilihat pada tabel 5.1 berikut ini:

Tabel 5.1 Analisis 5W+1H Untuk Perbaikan Cacat Gores

Faktor	What Masalah yang terjadi	Why Alasan	Where Tempat	How Tindakan	When Waktu	Who Penanggung jawab
Manusia	Operator tidak memperhatikan area sekitar tempat dia bekerja.	Operator hanya fokus pada pekerjaannya saja.	Area <i>trimming</i> FC.72	Operator harus lebih memperhatikan area tempat dia bekerja.	Bulan Mei 2016	<i>Supervisor trimming section</i>
Mesin	<i>Blitz sock</i> terlalu pendek dengan ukuran panjang 200mm	<i>Blitz sock</i> tidak standar/tidak sesuai dengan keadaan di lapangan (tempat bekerja)	Area <i>trimming</i> FC.72	Perubahan <i>blitz sock</i> untuk pemasangan <i>bolt head lamp</i> dengan yang lebih panjang yang sebelumnya 200mm menjadi 250mm	Bulan Mei 2016	<i>Supervisor trimming section</i>

5.1.3 Usulan Perbaikan

Berikut adalah usulan perbaikan berdasarkan penggunaan 5W+1H pada Tabel 5.1. yaitu sebagai berikut:

1. Usulan Perbaikan

- a. Mengganti *blitz sock* yang semula berukuran 200mm menjadi 250mm, agar *joint sock* tidak bergesekan lagi dengan bumper, sehingga bumper tidak akan tergores lagi oleh *joint sock*.
- b. Memberikan pelatihan kerja kepada operator dan memberi arahan kepada operator agar selalu bekerja sesuai dengan prosedur yang berlaku, dan selalu memperhatikan area sekitar tempat dia bekerja.

5.1.4 Implementasi Perbaikan

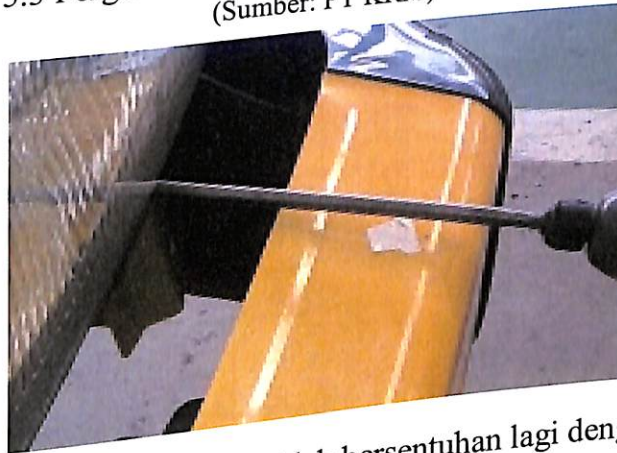
Usulan perbaikan yang telah diketahui berdasarkan penggunaan 5W+1H pada Tabel 5.1. dilanjutkan dengan melakukan implementasi tindakan perbaikan pada faktor-faktor yang bisa dikendalikan. Tindakan-tindakan yang dijabarkan pada tabel 5W+1H dilakukan untuk mengupayakan penurunan tingkat kecacatan pada *bumper cabin colt diesel*. Dari kedua usulan perbaikan di atas, perusahaan lebih memilih untuk mengganti *blitz sock* yang semula berukuran 200mm menjadi 250mm, karena apabila ukuran *blitz sock* diganti dengan ukuran yang panjangnya melebihi 250mm, putaran *blitz sock* akan tidak stabil atau goyang yang mengakibatkan *blitz sock* patah. Melebihkan 50mm dari ukuran semula yaitu 200mm menjadi 250mm adalah hal yang sangat tepat, karena jarak antara *front bumper* dengan *joint sock* sudah tidak lagi berdekatan, dan kemungkinan terjadinya gores pada *bumper* itu sangatlah kecil. Berikut adalah gambar dari hasil pergantian *blitz sock* ukuran 200mm menjadi 250mm:



Gambar 5.2 *Joint Sock* Menyentuh Bumper
(Sumber: PT KRM)



Gambar 5.3 Pergantian *Blitz Sock* Dari 200mm Menjadi 250mm
(Sumber: PT KRM)



Gambar 5.4 *Joint sock* sudah tidak bersentuhan lagi dengan bumper
(Sumber: PT KRM)

5.1.5 Control

Tahap *control* merupakan tahap operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini, dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah proses produksi setelah dilakukan implementasi perbaikan dapat menjadi lebih baik dan terkendali secara statistik atau tidak. Karena itu perlu adanya pengontrolan terhadap kinerja proses setelah adanya upaya perbaikan. Untuk tahap *control* ini akan dibuat peta

kendali p setelah perbaikan dan juga untuk mengetahui apakah nilai DPMO menurun dan level *Sigma* meningkat atau tidak setelah dilakukan implementasi. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Peta Kendali p Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan dari beberapa aspek, perlu dilakukan perhitungan kembali untuk melihat apakah produk mengalami peningkatan kualitas atau tidak. Dan berikut perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendalinya.

Berikut adalah tabel proporsi cacat *bumper cabin colt diesel* bulan Juni 2016 setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Data Proporsi Cacat Harian Pada Bulan Juni 2016 Setelah Perbaikan

No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jenis Cacat (unit)			Jumlah Cacat (unit)	Proporsi Cacat	P	UCL	LCL
			Gores	Kendor	Gap					
						5	0,0417	0,0538	0,1157	-0,0080
1	01-Jun-16	120	2	1	2	5	0,0417	0,0538	0,1157	-0,0080
2	02-Jun-16	132	3	3	2	8	0,0606	0,0538	0,1127	-0,0051
3	03-Jun-16	125	2	2	2	6	0,0480	0,0538	0,1143	-0,0067
4	06-Jun-16	146	1	2	1	4	0,0274	0,0538	0,1098	-0,0022
5	07-Jun-16	129	3	2	2	7	0,0543	0,0538	0,1134	-0,0058
6	08-Jun-16	110	5	1	3	9	0,0818	0,0538	0,1183	-0,0107
7	09-Jun-16	123	1	3	1	5	0,0407	0,0538	0,1148	-0,0072
8	10-Jun-16	105	2	3	2	7	0,0667	0,0538	0,1199	-0,0123
9	13-Jun-16	128	4	2	3	9	0,0703	0,0538	0,1136	-0,0060
10	14-Jun-16	107	3	1	1	5	0,0467	0,0538	0,1192	-0,0116
11	15-Jun-16	102	2	3	1	6	0,0588	0,0538	0,1208	-0,0132
12	16-Jun-16	126	4	1	2	7	0,0556	0,0538	0,1141	-0,0065
13	17-Jun-16	132	3	3	2	8	0,0606	0,0538	0,1127	-0,0051
14	20-Jun-16	127	2	2	2	6	0,0472	0,0538	0,1139	-0,0063
15	21-Jun-16	136	4	3	1	8	0,0588	0,0538	0,1118	-0,0042
16	22-Jun-16	100	5	2	0	7	0,0700	0,0538	0,1215	-0,0139
17	23-Jun-16	121	3	2	3	8	0,0661	0,0538	0,1153	-0,0077
18	24-Jun-16	107	2	2	1	5	0,0467	0,0538	0,1192	-0,0116
19	27-Jun-16	102	4	0	3	7	0,0686	0,0538	0,1208	-0,0132
20	28-Jun-16	109	3	1	2	6	0,0550	0,0538	0,1186	-0,0110
21	29-Jun-16	120	0	2	2	4	0,0333	0,0538	0,1156	-0,0080
22	30-Jun-16	130	2	2	1	5	0,0385	0,0538	0,1132	-0,0056
Total		2.637	60	43	39	142				

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai p , *Center Line*, *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL)

a. Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi Tanggal 1 Juni 2016

$$p = \frac{np}{n} = \frac{5}{120} = 0,0417$$

b. Mengitung rata-rata dari bagian cacat atau garis pusat

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{142}{2637} \bar{p} = 0,0538$$

c. Mengitung *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = 0,0538 + 3 \sqrt{\frac{0,0538 (1 - 0,0538)}{120}}$$

$$UCL = 0,0538 + 0,0618$$

$$UCL = 0,1157$$

d. Mengitung *Lower Control Limit* (LCL)

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

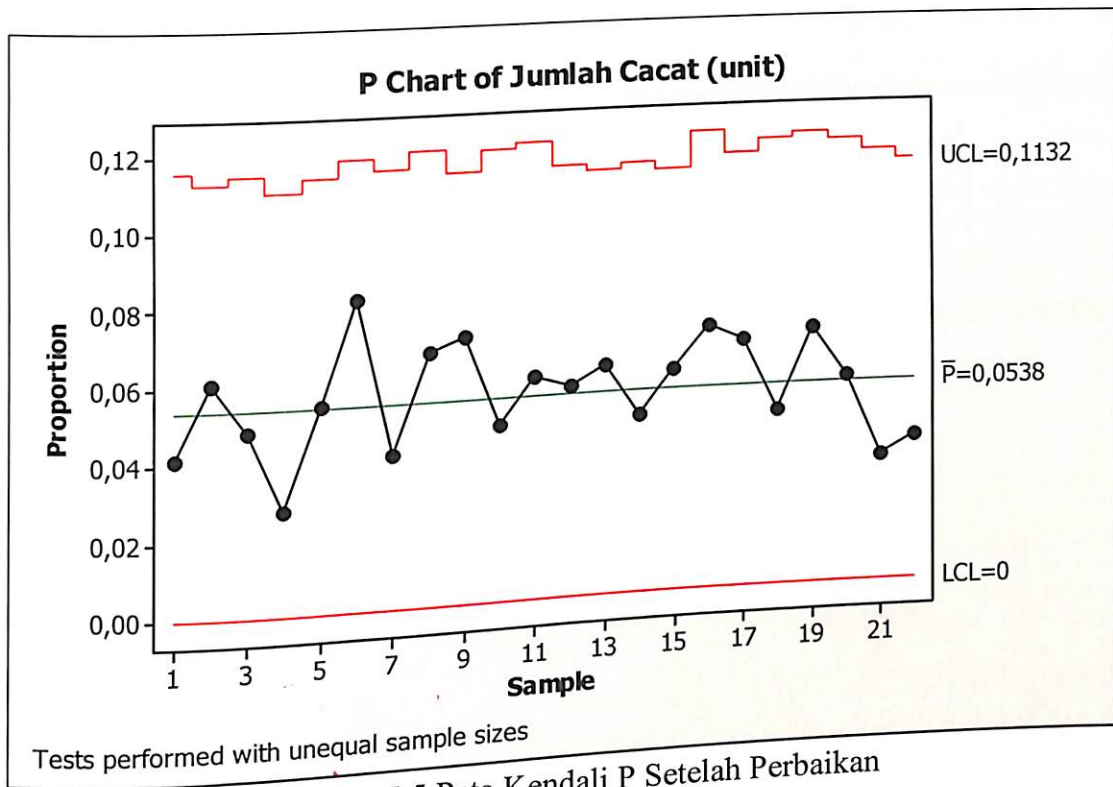
$$LCL = 0,0538 - 3 \sqrt{\frac{0,0538 (1 - 0,0538)}{120}}$$

$$LCL = 0,0538 - 0,0618$$

$$LCL = -0,0080$$

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data yang telah direvisi berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi kembali untuk menstabilkan proses.

Berdasarkan data perhitungan pada Tabel 5.2 dapat dibuat peta kendali p sebagai berikut. Peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Peta Kendali P Setelah Perbaikan

Dari peta kendali pada Gambar 5.5 diketahui bahwa semua data masuk dalam batas kontrol, artinya proses yang berjalan setelah adanya implementasi dapat terkendali secara statistik, dan peta kendali tersebut akan dijadikan acuan pada suatu aktifitas proses produksi.

2. Nilai DPMO Setelah Perbaikan

Perhitungan nilai DPMO dan Level Sigma dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan Sigma yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai Sigma yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran *Defect per Million Opportunities* (DPMO). Level Sigma merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel Sigma. Perhitungan DPMO dan nilai sigma dari proses perakitan bumper cabin colt yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1) Unit (U)

Jumlah produksi kendaraan Niaga Mitsubishi jenis Colt Diesel pada bulan Juni 2016 sebanyak 2.637 unit.

2) *Opportunities (OP)*

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 *Critical to Quality* yaitu tanpa *defect* dan pemasangan part rapi.

3) *Defect (D)*

Jumlah cacat pada *bumper cabin colt diesel* pada bulan April 2016 adalah sebesar 142 unit.

4) *Defect per Unit (DPU)*

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{142}{2.637} \\ &= 0,0538 \end{aligned}$$

5) *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 2.637 \times 2 \\ &= 5.274 \text{ Unit} \end{aligned}$$

6) *Defect Per Opportunities (DPO)*

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ DPO &= \frac{142}{5.274} \\ &= 0,0269 \end{aligned}$$

7) *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ &= 0,0269 \times 1000000 \\ &= 26.925 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan pada perakitan bumper *cabin colt diesel* adalah 26.925 unit atau sekitar 2,69% dari per satu juta kesempatan.

b. Nilai *Sigma*

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung Level *Sigma* perusahaan saat ini. Level *Sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel Level *Sigma* yang ada di Lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini 26.925 DPMO.

Pada tabel Level *Sigma*, nilai 26.925 DPMO berada pada level *sigma* 3,42-3,43, maka untuk mengetahui Level *Sigma* perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai *sigma* $3,42 = 27.429$ dan $3,43 = 26.803$, maka level *sigma* perusahaan setelah perbaikan adalah:

Rumus interpolasi

$$\frac{a - b}{b - a} = \frac{c - d}{d - c}$$

$$\frac{27.429 - 26.925}{26.925 - 26.803} = \frac{3,43 - x}{x - 3,42}$$

$$\frac{504}{122} = \frac{3,43 - x}{x - 3,42}$$

$$504(x - 3,42) = 122(3,43 - x)$$

$$504x - 1723,68 = 418,46 - 122x$$

$$504x + 122x = 418,46 + 1723,68$$

$$626x = 2142,14$$

$$x = 3,422$$

Dari hasil perhitungan didapat Level *Sigma* perusahaan untuk proses perakitan *bumper* pada *cabin colt diesel* saat ini berada pada level 3,422.

c. Perbandingan DPMO dan Level *Sigma*

Perbandingan DPMO dan level *sigma* dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara nilai DPMO setelah perbaikan dengan nilai DPMO sebelum perbaikan, apakah mengalami penurunan dari nilai DPMO nya, sedangkan level *sigma* mengalami kenaikan setelah upaya perbaikan diimplementasikan terhadap proses. Perbandingan DPMO dan Level *Sigma* Sebelum dan Setelah Perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perbandingan DPMO Dan Level *Sigma* Sebelum Dan Setelah Perbaikan

No.	Perbanding	Nilai		Selisih	Keterangan
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan		
1.	DPMO	33.530 Unit	26.925 Unit	6.605 Unit	Turun
2.	Level Sigma	3,338	3,422	0,084	Naik

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diolah dan dianalisis pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis menggunakan diagram pareto menunjukkan bahwa ada 3 (tiga) jenis cacat yang terdapat pada *bumper cabin colt diesel* pada proses *trimming* yaitu cacat gores (82%), kendor (10,5%), dan *gap* (7,5%), dengan demikian cacat yang paling dominan pada bumper *cabin colt diesel* adalah cacat gores.
2. Dari hasil analisis menggunakan diagram fishbone dan analisis 5w+1h, bahwa ada 2 faktor yang menyebabkan terjadinya cacat pada bumper cabin colt diesel yaitu:
 - a. Penyebab cacat gores dari faktor manusia adalah operator tidak memperhatikan area sekitar tempat dia bekerja, karena operator hanya fokus pada pekerjaannya saja. Sehingga operator tidak tahu bahwa ada *bumper* yang tergores oleh joint sock.
 - b. Penyebab cacat gores dari faktor mesin/alat adalah blitz sock yang digunakan terlalu pendek yaitu dengan ukuran panjang hanya 200mm, karena dengan ukuran panjang tersebut tidaklah sesuai dengan standar/tidak sesuai dengan keadaan di lapangan tempat operator bekerja.
3. Tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses *trimming* pada bumper cabin colt diesel adalah perusahaan mengganti blitz sock ukuran 200mm menjadi 250mm, guna meminimalisir cacat gores yang terjadi.
4. Melalui penerapan dengan metode DMAIC yang dilakukan pada proses produksi kendaraan Niaga jenis *colt diesel* pada proses *trimming* terjadi peningkatan kualitas proses. Perbandingan nilai DPMO dan level sigma sebelum dan sesudah perbaikan adalah:

- a. Setelah perbaikan dilakukan nilai DPMO menurun sebanyak 6.605 dari 33.530 menjadi 26.925.
- b. Setelah perbaikan dilakukan level *sigma* meningkat sebanyak 0,084 dari 3,338 menjadi 3,422.

6.2 Saran

Dari hasil pengolahan data, analisis dan kesimpulan penelitian, dapat dikemukakan beberapa saran yang dapat diberikan kepada perusahaan sebagai berikut:

1. Perusahaan disarankan untuk mempertimbangkan menggunakan alat/*tools* yang sesuai dengan pekerjaan operator di lapangan, guna tidak terjadi lagi kesalahan pada saat pemakaian alat tersebut yang menyebabkan terjadinya cacat pada produk.
2. Perusahaan disarankan untuk memberikan pelatihan kerja kepada operator agar kesalahan pada saat bekerja tidak terulang kembali, dan bisa selalu fokus pada pekerjaannya dan lingkungan tempat dia bekerja.
3. Operator disarankan untuk melakukan inspeksi yang lebih rinci lagi setelah proses pemasangan bumper *cabin colt* diesel. Inspeksi tersebut dilakukan dengan melakukan pengecekan di area bumper yang berdekatan dengan *head lamp* setelah proses pemasangan *head lamp* selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif Dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Besterfield, D.H. 1998. *Quality Control*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Feigenbaum, A.V. 1996. *Kendali Mutu Terpadu*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Gasperz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HCCP*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ishikawa, K. 1989. *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*. Jakarta: Mediyatama.
- Nasution, M.N. 2001. *Manajemen Mutu Terpadu*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Pande, P.S. dkk. 2002. *The Six Sigma Way*. Terjemahan Dwi Prabantini. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.
- Pyzdek, T. 2002. *The Six Sigma Handbook*. Jakarta: Salemba Empat
- Wignjosoebroto, S. 2003. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.