

**PERBAIKAN KUALITAS PROSES STAMPING UNTUK PRODUK PLATE  
BUFFLE SLD MB290590 DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC  
DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Syarat Akademik Dalam Penyelesaian Program  
Pendidikan Diploma IV Teknik Industri Otomotif**

**DISUSUN OLEH:  
SATYA PERMANA  
NIM 1112009**



**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.  
JAKARTA  
2016**

# **POLITEKNIK STMI JAKARTA**

**d.h. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INDUSTRI**

Jl. Letjen Suprpto No.28 Cempaka Putih, Jakarta 10510

Telp: (021) 42886064 Fax: (021) 42888206

www.stmi.ac.id

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

**Nama** : **Satya Permana**

**NIM** : **1112009**

Berstatus sebagai mahasiswa jurusan Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **“PERBAIKAN KUALITAS PROSES STAMPING UNTUK PRODUK PLATE BUFFLE SLD MB290590 DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA”**

- **Dibuat** dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur kuliah, survei lapangan, asistensi dengan 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 saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, September 2016

Yang Membuat Pernyataan

Satya Permana

**POLITEKNIK STMI JAKARTA**  
**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I**

**TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING**

JUDUL TUGAS AKHIR :

“PERBAIKAN KUALITAS PROSES STAMPING UNTUK PRODUK PLATE  
BUFFLE SLD MB290590 DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT  
NUSA INDAH JAYA UTAMA”

DISUSUN OLEH :

NAMA : Satya Permana

NIM : 1112009

PROGRAM STUDI : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diajukan dan Dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta.

Menyetujui,

Jakarta, September 2016

Dosen Pembimbing 1

Menyetujui

Jakarta, September 2016

Dosen pembimbing 2

Juhari Masudi, SMI, MM  
19540428 198603 1002

Rita Istikowati, ST, MT NIP:  
NIP : 19800308 2008032 002

**POLITEKNIK STMI JAKARTA**  
**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.**

**LEMBAR PENGESAHAN**

JUDUL TUGAS AKHIR :

“PERBAIKAN KUALITAS PROSES STAMPING UNTUK PRODUK PLATE  
BUFFLE SLD MB290590 DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT  
NUSA INDAH JAYA UTAMA”

DISUSUN OLEH :

NAMA : Satya Permana

NIM : 1112009

PROGRAM STUDI : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diajukan dan Dipertahankan Dalam Ujian Tugas  
Akhir Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I.

Jakarta, November 2016

Dosen Penguji 1,

Dosen Penguji 2,

**Ir. Suriadi AS, M.com.**

NIP: 1958102519855031006

Dosen Penguji 3,

**Irma Agustiningsih I, ST, MT**

NIP: 197208012003122002

Dosen Penguji 4,

**Muhamad Agus, ST, MT**

197008292002121001

**Juhari Masudi, SMI, MM** NIP:

NIP: 19540428 198603 1002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan Judul ***“Perbaikan Kualitas Proses Stamping untuk Produk Plate Buffle SLD MB290590 Dengan Metode DMAIC DI PT Nusa Indah Jaya Utama”***, dan diajukan guna memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar diploma IV pada jurusan Teknik Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I.

Dalam menyusun Tugas Akhir Ini penulis telah banyak mendapat bimbingan dan petunjuk serta informasi seluruh pihak yang terkait. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

- Kepada Bapak Dr. Mustofa, ST, MT, selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzki Kramandita, S.kom., MT, selaku Pembantu Direktur I Bidang Akademik Politeknik STMI Jakarta.
- Kepada Bapak Muhammad Agus, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Kepada Bapak Juhari Masudi, SMI, MM, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan dan masukkan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
- Kepada ibu Rita Istikowati, ST, MT, selaku asisten pembimbing yang selalu memberikan arahan dan masukkan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
- Para Dosen Politeknik STMI Jakarta yang telah memberikan materi-materi yang berguna pada saat penyusunan Tugas Akhir.
- Kepada Bapak H. Saifudin, Eng, Dipl selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan masukkan serta bantuan data – data yang dibutuhkan selama masa penelitian di PT Nusa Indah Jaya Utama.
- Kepada Bapak H. Kusnadi selaku pemilik PT Nusa Indah Jaya Utama yang telah mengizinkan peneliti melakukan Praktek Kerja Lapangan.
- Kepada Bapak Reymond selaku Manajer *Quality Control* yang telah membantu selama berada di bagian *Quality Control*.
- Kepada kedua orang tua dan kakak-kakak tercinta yang selalu memberikan semangat, perhatian dan memberikan arahan kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan Laporan tugas akhir ini.

- Kepada Gusniarsih yang selalu memberi perhatian, semangat, masukkan dan menghibur dalam proses membuat tugas akhir ini.
- Kepada sahabat-sahabat keluarga besar KSK yang selalu memberikan semangat kepada peneliti dalam membuat tugas akhir ini.
- Kepada keluarga besar Forum Olahraga Mahasiswa STMI Jakarta yang telah memberikan semangat kepada peneliti dalam penyelesaian tugas akhir ini.
- Kepada sahabat-sahabat angkatan 2012 jurusan Teknik Manajemen Industri yang telah memberikkan semangat dan motivasi kepada peneliti.

Demikianlah penulis berharap semoga laporan ini dapat dijadikan bahan kajian, walaupun dari pemikiran ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran guna perbaikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih.

Jakarta, September 2016

Satya Permana

## ABSTRAK

PT Nusa Indah Jaya Utama merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak dibidang *stamping manufacturing* yang memproduksi komponen otomotif. Salah satu komponen otomotif yang diproduksi PT Nusa Indah Jaya Utama adalah Plate Buffle SLD MB290590. Dalam proses produksi, PT Nusa Indah Jaya Utama mengalami permasalahan pada kualitas produk Plate Buffle SLD MB290590, 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 Plate Buffle SLD MB290590 yaitu *crack*, *Scratch*, *burry* dan *dented*. 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 dan dilanjutkan dengan metode FMEA. Dengan menggunakan metode ini dapat meminimalisir produk cacat dan peningkatan nilai *sigma*. Metode perbaikan kualitas produk Plate Buffle SLD MB290590 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 *check sheet* dan peta kendali untuk mengukur proses produksi, dan juga dilakukan perhitungan nilai DPMO. Pada tahap *analyze* dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi penyebab dari cacat yang paling dominan dan dilanjutkan dengan analisis dengan menggunakan metode FMEA yang bertujuan untuk menentukan prioritas penyebab cacat utama yang akan dilakukan perbaikan kualitas berdasarkan nilai RPN yang paling tertinggi. Adapun nilai RPN tertinggi yaitu untuk jenis kegagalan *crack* sebesar 280 dan 280 untuk jenis kegagalan *scratch* yaitu 240 dan 193. Pada tahap *improve* digunakan 5W+1H untuk membuat solusi dari penyebab cacat berdasarkan nilai RPN yang terbesar. Pada tahap *control* dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Setelah dilakukan tindakan perbaikan pada penyebab cacat yang diprioritaskan, maka didapat penurunan nilai DPMO sebesar 37.700 unit dari 54.200 unit menjadi 16.500 unit dan juga dapat meningkatkan nilai *sigma* sebesar 0,545 dari 3,087 menjadi 3,632.

Kata Kunci : Perbaikan Kualitas produk Plate Buffle SLD MB290590, DMAIC dan FMEA, nilai RPN tertinggi cacat *Crack* dan *Scract*.

## DAFTAR ISI

### Halaman

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

LEMBAR KEABSAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	x

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Pembatasan Masalah.....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5

### BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Kualitas .....	7
2.1.1 Definisi Kualitas .....	7
2.1.2 Dimensi Kualitas .....	8
2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Kualitas .....	10
2.2. Pengendalian Kualitas .....	12
2.2.1 Manfaat Pengendalian Kualitas .....	13
2.3. Perbaikan Proses .....	13
2.4. Six Sigma .....	14
2.5. Tujuan Six Sigma .....	15
2.6. Pengertian Model Pembelajaran Osborn .....	16
2.7. Metode DMAIC	

( <i>Define Measure Analyze Improve Control</i> ) .....	17
2.7.1. Tahap <i>Define</i> .....	19
2.7.2. Tahap <i>Measure</i> .....	24
2.7.3. <i>Analyze</i> .....	31
2.7.4. <i>Improve</i> .....	33
2.7.5. ....	
Tahap Pengendalian ( <i>Control</i> ) .....	34
2.8. Keuntungan Potensial DMAIC.....	35
2.9. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) .....	35
2.9.1. Pengertian <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) ..	35
2.9.2. Tujuan <i>Failure Modes And Effect Analysis</i> (FMEA) .....	36
2.9.3. Identifikasi Elemen-Elemen FMEA Proses.....	36
2.9.4. Menentukan <i>Severity, Occurrence, Detection</i> dan RPN .	39
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Metodologi Penelitian .....	43
3.2. Studi Lapangan .....	46
3.3. Studi Pustaka .....	46
3.4. Identifikasi Masalah .....	46
3.5. Tujuan Penelitian.....	46
3.6. Pengumpulan Data.....	47
3.7. Pengolahan Data.....	47
3.7.1. Tahap <i>Define</i> .....	47
3.7.2. Tahap <i>Measure</i> .....	48
3.8. Analisis Pengolahan Data.....	48
3.8.1. Tahap <i>Analyze</i> .....	49
3.8.2. Tahap <i>Improve</i> .....	49
3.8.3. Tahap <i>Control</i> .....	49
3.9. Kesimpulan dan Saran .....	49
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>	
4.1. Pengumpulan Data .....	50
4.1.1. Sejarah Perkembangan Perusahaan .....	50
4.1.2. Profil Perusahaan.....	51
4.1.2.1. Visi dan Misi perusahaan .....	52

4.1.2.2. Struktur Organisasi dan <i>Job Description</i> .....	52
4.1.2.3. Sistem Ketenaga Kerjaan .....	56
4.1.2.4. Produk yang dihasilkan .....	57
4.1.3. Deskripsi Produk .....	58
4.1.4. Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat .....	62
4.1.5. Jenis-jenis Cacat Plate Buffle SLD MB290590 .....	63
4.1.6. Data Cacat Harian Plate Buffle SLD MB290590.....	65
4.2. Pengolahan Data .....	65
4.2.1. <i>Define</i> (pendefinisian) .....	66
4.2.2 Tahap <i>Measure</i> (Pengukuran) .....	70

## **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

5.1. Tahap <i>Analyze</i> .....	80
5.1.1. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	80
5.2. Tahap <i>Improve</i> .....	89
5.3. Tahap <i>Control</i> .....	95
5.3.1 .....	Perbanding
n DPMO dan Level <i>Sigma</i> .....	102
5.3.2 .....	Perhitungan
Nilai RPN Setelah Perbaikan.....	103
5.3.3 .....	Tabel
Pendokumentasian FMEA .....	106

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan .....	110
6.2 Saran .....	111

DAFTAR PUSTAKA .....	x
----------------------	---

DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
-----------------------	-----

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Siklus DMAIC .....	18
Gambar 2.2 Histogram .....	20
Gambar 2.3 Simbol Bagan Aliran Proses .....	21
Gambar 2.4 Diagram SIPOC .....	22
Gambar 2.5 Diagram Pareto .....	24
Gambar 2.6 Contoh <i>Check Sheet</i> .....	25
Gambar 2.7 Contoh Diagram <i>Fishbone</i> .....	32
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah .....	43
Gambar 4.1 <i>Layout</i> PT Nusa Indah Jaya Utama .....	51
Gambar 4.2 Struktural Organisasi PT Nusa Indah Jaya Utama .....	52
Gambar 4.3 <i>Plate Buffle SLD MB290590</i> .....	58
Gambar 4.4 Material Plate Besi SPCC .....	59
Gambar 4.5 Mesin Press 160ton .....	59
Gambar 4.6 Dies <i>Blank</i> dan <i>Draw</i> .....	60
Gambar 4.7 Hasil Proses <i>Draw</i> dan <i>Blank</i> .....	60
Gambar 4.8 Dies Proses <i>Trimming</i> .....	60
Gambar 4.9 Hasil Proses <i>Trimming</i> .....	60
Gambar 4.10 Dies Proses <i>Pierching</i> .....	60
Gambar 4.11 Hasil Proses <i>Pieerching</i> .....	60
Gambar 4.12 Dies Proses <i>Bending</i> .....	61
Gambar 4.13 Hasil Proses <i>Bending</i> .....	61
Gambar 4.14 Proses <i>Inspection</i> .....	61
Gambar 4.15 Hasil Proses <i>Inspection</i> .....	62
Gambar 4.16 Pengemasan .....	62
Gambar 4.17 Jenis Cacat <i>Crack</i> .....	63
Gambar 4.18 Jenis Cacat <i>Scratch</i> .....	64
Gambar 4.19 Jenis Cacat <i>Dented</i> .....	65
Gambar 4.20 Histogram jumlah cacat produk Plate Buffle SLD MB290590 .....	66

Gambar 4.21 Diagram Alir Proses <i>Plate Buffle SLD MB290590</i> .....	67
Gambar 4.22 Diagram SIPOC .....	69
Gambar 4.23 Diagram Pareto jenis cacat periode Februari – Maret 2016 .....	70
Gambar 4.24 Peta kendali p Plate Buffle SLD MB290590.....	74
Gambar 4.25 Peta kendali p Plate Buffle SLD MB290590 setelah revisi.....	77
Gambar 5.1 Diagram Sebab-akibat cacat <i>Crack</i> .....	82
Gambar 5.2. Diagram Sebab-akibat cacat <i>scratch</i> .....	83
Gambar 5.3 Diagram Pareto setelah perbaikan .....	97
Gambar 5.4 Peta kendali p setelah perbaikiakan Plate Buffle SLD MB290590 .....	100
Gambar 5.5 DPMO dan Level <i>Sigma</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	103

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penggunaan Tabel 5W+1H .....	34
Tabel 2.2 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat <i>Severity Of Effect</i> .....	39
Tabel 2.3 Kriteria Evaluasi dan system peringkat <i>Occurrence Of Failure</i> .....	41
Tabel 2.4 Sistem Peringkat untuk <i>Detection Of Acause of Failure Mode</i> .....	41
Tabel 4.1 Perkembangan PT Nusa Indah Jaya Utama.....	50
Tabel 4.2 Produk Yang Dihasilkan PT Nusa Indah Jaya Utama.....	57
Tabel 4.3 Jumlah Produksi PT Nusa Indah Jaya Utama.....	63
Tabel 4.4 Cacat Harian Plate Buffle SLD MB290590 .....	65
Tabel 4.5 Jumlah cacat Plate Buffle SLD MB290590 .....	70
Tabel 4.6 Kriteria cacat Plate Buffle SLD MB290590 .....	71
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peta Kendali P .....	73
Tabel 4.8 Data Revisi Cacat Harian Plate Buffle SLD MB290590 .....	74
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peta Kendali P Revisi .....	76
Tabel 5.1 <i>Potential Failure Effect and Effect of Failure</i> .....	81
Tabel 5.2. Nilai <i>Severity</i> Jenis Kegagalan .....	81
Tabel 5.3. Nilai <i>Occurance</i> Pada Proses Stamping .....	84
Tabel 5.4. Pengendalian Proses .....	85
Tabel 5.5. Nilai <i>Detection</i> untuk masing – masing penyebab kegagalan.....	86
Tabel 5.6. Lembar dokumentasi <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Jenis Kegagalan <i>Crack</i> .....	87
Tabel 5.7. Lembar dokumentasi <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Jenis Kegagalan <i>Scratch</i> .....	88
Tabel 5.8. 5W-1H Rencana Perbaikan Kualitas Plate Buffle SLD MB290590 Pada jenis kegagalan <i>Crack</i> .....	90
Tabel 5.9. 5W-1H Rencana Perbaikan Kualitas Plate Buffle SLD MB290590 Pada jenis kegagalan <i>Scratch</i> .....	92
Tabel 5.10 Implementasi Perbaikan Proses Stamping.....	94
Tabel 5.11 Jumlah cacat harian setelah perbaikan .....	96

Tabel 5.12 Jumlah Cacat Plate Buffle Periode Juni dan Juli 2016.....	97
Tabel 5.13 Perbandingan Jumlah cacat sebelum dan sesudah perbaikan.....	98
Tabel 5.14 Perhitungan Peta Kendali p Setelah Perbaikan .....	99
Tabel 5.15 Perbandingan DPMO dan Level Sigma sebelum dan Setelah Perbaikan	103
Tabel 5.16 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Jenis Kegagalan <i>Crack</i> Setelah Perbaikan .....	104
Tabel 5.17 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) Jenis Kegagalan <i>Scratch</i> Setelah Perbaikan .....	105
Tabel 5.18 Pendokumentasian <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> jenis Kegagalan <i>Crack</i> Setelah Perbaikan .....	107
Tabel 5.19 Pendokumentasian <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> jenis Kegagalan <i>Scratch</i> Setelah Perbaikan .....	108

## DAFTAR LAMPIRAN

### **Lampiran A**

Company Profile Perusahaan  
Macam-Macam Produk yang dihasilkan

### **Lampiran B**

Tabel Konversi DPMO ke Tabel Sigma

### **Lampiran C**

Check Sheet Data Cacat

### **Lampiran D**

Check Sheet Standar Setting Mesin

# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia industri sekarang ini khususnya pada industri manufaktur, menuntut pencapaian tingkat kualitas dari produk yang dihasilkan dengan harapan dapat melebihi pesaingnya sehingga terpenuhi kepuasan pelanggan. Demi memenuhi kepuasan pelanggan tersebut, sebelum perusahaan memasarkan produk yang dihasilkan ke pasar maka perusahaan harus mampu menciptakan atau memproduksi produk yang berkualitas tinggi.

Dalam memproduksi produk, proses produksi yang dilakukan perusahaan haruslah melakukan kebijakan pengendalian kualitas, hal ini bertujuan untuk menghindari berbagai masalah yang kerap kali muncul dalam proses produksi. Berbagai masalah yang kerap kali muncul yang berhubungan dengan produksi adalah masalah produk yang cacat dan biaya produksi yang tinggi. Dengan adanya masalah-masalah tersebut tentunya akan merugikan perusahaan dalam memasarkan produknya. Oleh karena itu, perusahaan harus menerapkan suatu metode pendekatan yang dapat digunakan untuk menjamin agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dan dapat memenuhi kepuasan pelanggan.

PT Nusa Indah Jaya Utama adalah perusahaan industri yang bergerak di bidang *stamping manufacturing*. PT Nusa Indah Jaya Utama mengolah bahan baku plat besi menjadi berbagai macam komponen *otomotif*, yang didistribusikan di seluruh Indonesia. Jenis part bervariasi yaitu Plate Housing D38, Seat Rear Spring Cover dust L-300 dan Plate Buffle SLD MB290590 dan masih banyak model lainnya. PT Nusa Indah Jaya Utama memiliki konsumen yang terkenal terkenal seperti PT Mitsubishi Kramayuda Motor Manufacturing, PT Gemala Kempa Daya, PT Isuzu Astra Motor Indonesia, PT Hino Motor Manufacturing Indonesia dan PT Setia Guna Selaras (motor TVS). Untuk komponen otomotif ini, PT Nusa Indah Jaya Utama menggunakan mesin press yang terdapat di dalam departemen produksi dengan menggunakan *dies* sebagai pencetak untuk membuat komponen *otomotif*.

Dalam proses produksi komponen *otomotif* ini, PT Nusa Indah Jaya Utama mengalami masalah pada jenis produk Plate Buffle SLD MB290590 yang melewati

batas toleransi yang telah ditentukan perusahaan. Batas toleransi kecacatan yang diijinkan perusahaan adalah 1,5% dari jumlah produk yang di produksi. Kecacatan produk pada Plate Buffle SLD MB290590 adalah sebesar 10,8% atau sebanyak 497 unit produk cacat dari jumlah yang di produksi sebesar 4.588 unit pada periode Februari dan Maret 2016. Oleh sebab itu, masalah yang terjadi pada proses produksi khususnya pada produk Plate Buffle SLD MB290590 harus segera diperbaiki agar cacatnya dapat berkurang dan perusahaan tidak mengalami kerugian yang disebabkan oleh banyaknya produk cacat.

Untuk menyelesaikan masalah cacat produk, tidak semua penyebab dapat diatasi sekaligus. Perusahaan harus mampu mengidentifikasi masalah-masalah yang diprioritaskan terlebih dahulu untuk melakukan rencana perbaikan. Atas dasar itulah yang melatarbelakangi penggunaan metode pendekatan kualitas DMAIC – filosofi *Six Sigma*. *Six Sigma* merupakan filosofi yang menggunakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses melalui metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Adapun pengertian pada masing-masing tahapan DMAIC. Tahap *define*, pada tahap ini melakukan pendefinisian secara jelas, aktifitas yang dilakukan pada tahap ini adalah pemilihan dan penentuan proyek yang akan diteliti. Tahap *measure* adalah fase pengukuran dan mengenali karakteristik kualitas / *Critical to quality*. Tahap *Analyze* adalah fase menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya masalah. Tahap *Improve* adalah meningkatkan proses dan menghilangkan faktor-faktor penyebab cacat. Dan yang terakhir tahap *Control* adalah fase mengontrol kinerja proses setelah dilakukan perbaikan. Dengan mengaplikasikan metode tersebut maka akan memberikan banyak manfaat bagi perusahaan, antara lain peningkatan produktivitas melalui pengurangan produk cacat serta dapat mengetahui penyebab-penyebab kegagalan yang terdapat pada proses *stamping* dan dampak dari kegagalan tersebut.

## **I.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Jenis-jenis cacat dan faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat pada Plate Buffle SLD MB290590 di proses *Stamping* ?

2. Berapa nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* sebelum perbaikan ?
3. Penyebab apa yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dan bagaimana perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses stamping pada produk Plate Buffle SLD MB290590 dengan menggunakan metode DMAIC ?
4. Berapa nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* setelah dilakukan perbaikan ?

### **I.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan permasalahan tersebut diatas, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis - jenis cacat dan faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat pada Plate Buffle SLD MB290590 di proses *stamping*.
2. Menentukan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* sebelum perbaikan.
3. Menentukan penyebab apa yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dan bagaimana perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses stamping pada produk Plate Buffle SLD MB290590 dengan menggunakan metode DMAIC.
4. Menentukan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* setelah dilakukan perbaikan.

### **I.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat manfaat bagi pihak-pihak yang terkait. Adapun manfaat yang diharapkan antara lain.

1. Bagi Perusahaan  
Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukkan dalam pengelolaan standart kerja yang baik agar mampu menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi yang diinginkan pelanggan.
2. Bagi Penulis  
Dapat menambah pengetahuan, pemahaman mengenai perbaikan kualitas dengan metode DMAIC dan analisi FMEA, serta sebagai pengalaman mahasiswa dalam

terjun langsung ke pabrik atau lingkungan lainnya dengan menerapkan ilmu yang sudah didapat selama kuliah di STMI.

3. Bagi pihak lain

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

### **I.5. Pembatasan Masalah**

Adapun beberapa batasan masalah agar penelitian dilakukan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Batasan-batasan tersebut antara lain:

1. Pengamatan dilakukan di PT Nusa Indah Jaya Utama yang beralamat Jl. Laskar 49 Pekayon Bekasi Selatan.
2. Produk yang diamati adalah *Plate Buffle SLD MB 290590* pada proses *stamping*.
3. Penelitian tidak membahas biaya.
4. Menggunakan data historis perusahaan tahun 2016 dan data pengamatan pada periode Februari-Maret dan periode Juni-Juli 2016.
5. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data hasil pengamatan, hasil wawancara dan data sekunder perusahaan.
6. Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas *six sigma* yang terdiri dari lima fase yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control* dan penentuan nilai RPN dari metode FMEA.
7. *Tools* yang digunakan dalam metode DMAIC yaitu diagram Pareto untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi, diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan, *Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)* untuk memfokuskan penyebab kegagalan mana yang terlebih dahulu diperbaiki berdasarkan nilai RPN terbesar, dan peta *control p* untuk data atribut.

### **I.6. Sistematika Penulisan**

Agar laporan Tugas Akhir ini sistematis dan mudah dipelajari, maka penulisan laporan ini disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

## **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang masalah, pokok permasalahan, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

**BAB II : LANDASAN TEORI**

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

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan kerangka dan bagan alir penelitian, teknik yang dilakukan, model yang dipakai, bahan atau material, alat, tata cara penelitian dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang akan digunakan.

**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 berisikan data umum perusahaan, data jumlah produksi Plate Buffle SLD MB290590, pengolahan data menggunakan konsep DMAIC, yaitu tahap *define* dan *measure*.

**BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang tahap *analyze*, dimana tahap *analyze* ini menggunakan metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) untuk menganalisis penyebab-penyebab terjadinya kegagalan suatu produk, dan menentukan nilai RPN untuk dijadikan usulan perbaikan. Pada tahap *improve* ini berisikan tentang perbaikan-perbaikan apa saja yang dilakukan untuk mengurangi cacat pada produk Plate Buffle SLD MB290590. Pada tahap *control* dilakukan perhitungan data kembali setelah perbaikan untuk mengetahui hasil perbandingan nilai DPMO dan nilai *sigma* sebelum dan sesudah implementasi.

**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.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1. Kualitas**

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

##### **II.1.1. Definisi Kualitas**

Pengertian mutu atau kualitas akan berlainan bagi setiap orang dan bergantung pada konteksnya. Mutu atau kualitas suatu barang pada umumnya diukur dengan tingkat kepuasan konsumen atau pelanggan. Seberapa besar kepuasan yang diperoleh pelanggan 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).

Ada banyak definisi tentang kualitas yang disampaikan oleh para pakar, berikut ini pengertian kualitas menurut pendapat para ahli:

1. Menurut Juran dalam bukunya Gasperz, 1998 “kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya.”
2. Menurut Crosby dalam bukunya Gasperz, 1998 “kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability, delivery, reliability, maintainability, dan cost effectiveness.*”
3. Menurut Deming dalam bukunya Gasperz, 1998 “kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang.”

4. “Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture, dan maintenance*, dalam mana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan Feigenbaum (1996).”

Meskipun sulit mendefinisikan kualitas dengan tepat dan tidak ada definisi kualitas yang dapat diterima secara universal, dari perspektif para pakar tersebut dapat bermanfaat dalam mengatasi konflik-konflik yang sering timbul diantara para manajer dalam departemen fungsional yang berbeda. Salah satu contohnya adalah Departemen pemasaran lebih menekankan pada aspek keistimewaan, pelayanan, dan fokus pada pelanggan. Departemen perekayasaan lebih menekankan pada aspek spesifikasi dan pada pendekatan *product-based*. Sedangkan Departemen produksi lebih menekankan pada aspek spesifikasi dan proses. Menghadapi konflik seperti ini sebaiknya pihak perusahaan menggunakan perpaduan antara beberapa perspektif kualitas dan secara aktif selalu melakukan perbaikan yang berkelanjutan atau melakukan perbaikan secara terus menerus.

### **II.1.2. Dimensi Kualitas**

Ada beberapa dimensi kualitas untuk industri manufaktur dan jasa. Dimensi ini digunakan untuk melihat sisi kualitasnya, kedelapan dimensi tersebut adalah sebagai berikut (Ariani, 2004):

1. *Performance* (Performansi)

*Performance* adalah yang berkaitan dengan aspek fungsional dari produk itu dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.

2. *Feature* (Ciri)

*Feature* adalah 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* (Kehandalan)

*Reliability* adalah kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu di bawah kondisi tertentu. Dengan demikian

keandalan merupakan karakteristik yang merefleksikan kemungkinan tingkat keberhasilan dalam penggunaan produk itu.

4. *Conformance* (Kesesuaian)

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

5. *Durability* (Ketahanan)

*Durability* adalah karakteristik yang berkaitan dengan daya tahan dari suatu produk. Tingkat keawetan produk atau berapa lama suatu produk dapat digunakan sehingga dapat dilihat ketahanan produk tersebut mampu bertahan.

6. *Serviceability* (Pelayanan)

*Serviceability* adalah karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan, kompetensi, kemudahan, serta akurasi dalam perbaikan. Misalnya, saat ini kita menjumpai bahwa banyak perusahaan otomotif yang memberikan pelayanan, perawatan, atau perbaikan mobil sepanjang hari (24 jam), atau pelayanan melalui telepon, dan perbaikan mobil yang dilakukan di rumah.

7. *Aesthetic* (Keindahan atau Daya Tarik)

*Aesthetic* adalah karakteristik yang bersifat subyektif 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. *Perception* (Reputasi)

*Perception* adalah sifat subyektif yang berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengkonsumsi produk itu seperti: meningkatkan harga diri, dan lain-lain. Merupakan karakteristik yang berkaitan dengan reputasi (*brand name* dan *image*).

Dari penjelasan di atas mengenai dimensi kualitas dapat ditarik kesimpulan bahwa semua perusahaan yang ingin berhasil memasarkan produknya dan bersaing secara sehat dalam menciptakan kualitas yang terbaik untuk memenuhi kepuasan

pelanggan dapat melaksanakan dimensi kualitas tersebut dengan baik. Dengan begitu upaya peningkatan kualitas untuk peningkatan kepuasan pelanggan dapat tercapai.

### **II.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 pada laju eksplisit. 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 diotomasi. Pengeluaran biaya yang lebih besar untuk proses dan perlengkapan yang baru. Kenyataan ini telah memfokuskan perhatian manajer dibidang 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. Bagaimana 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 kearah kebutuhan yang tidak pernah ada sebelumnya, yaitu pendidikan mutu dan komunikasi yang lebih baik tentang kesadaran mutu.

6. *Matherial* (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 Mekanisasi)

Mutu yang baik sebuah faktor yang kritis dalam memelihara waktu kerja mesin agar fasilitasnya dapat dimanfaatkan sepenuhnya. Semakin besar usaha perusahaan untuk melakukan pemekanisian 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 Reluirement* (Persyaratan Proses Produksi)

Kemajuan pesat dalam kerumitan rekayasa 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 kehandalan produk.

## **II.2. Pengendalian Kualitas**

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, yang mana bisa disebut karakteristik dari suatu 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.

Pada prinsipnya pengendalian kualitas mengikuti daur PDCA (*Plan, Do, Check, Action*).

1. *Plan* (Perencanaan)

Tindakan untuk mengatur pelaksanaan dari suatu kegiatan agar dapat berjalan sesuai dengan rencana

2. *Do* (Pelaksanaan)

Mengadakan perbaikan dan pencegahan terhadap kesalahan-kesalahan yang telah dilakukan agar kesalahan tersebut tidak terulang lagi.

3. *Check* (Pemeriksaan)

Menilai dan mengoreksi dengan maksud agar rencana-rencana yang telah ditetapkan dapat tercapai.

4. *Action* (Tindakan)

Tindakan untuk mengarahkan semua pelaksanaan kegiatan pada satu sasaran yang telah ditetapkan.

### **II.2.1. Manfaat Pengendalian Kualitas**

Manfaat dari pengendalian kualitas adalah (Evans 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 dan dapat mengurangi *scrap* dan pengerjaan ulang (*rework*).
4. Adanya pengurangan produk cacat dan meningkatnya produktivitas mengakibatkan menurunnya biaya produksi. Peningkatan produktivitas menyebabkan menurunnya *lead time* sehingga terjadi perbaikan waktu.

### **II.3. Perbaikan Proses**

Proses (*process*) adalah serangkaian aktivitas yang ditujukan untuk mencapai beberapa hasil. Untuk bidang produksi yaitu sekumpulan aktivitas dan operasi yang terlibat dalam perubahan input (fasilitas fisik, material, modal, peralatan, manusia dan energi) menjadi output. Jenis-jenis proses produksi yang biasa ditemui adalah proses penstrukturan, penggabungan, perakitan, pemesanan, atau penyatujuan pinjaman. Tetapi hampir semua aktivitas penting dalam sebuah organisasi melibatkan proses yang melintasi batas organisasi.

Menurut Evans dan Lindsay (2007), perbaikan proses merupakan aktivitas utama. Perbaikan (*improvement*) baik dalam arti perubahan secara perlahan-lahan, dalam bentuk kecil dan bertahap, serta yang bersifat terobosan, maupun perbaikan yang besar dan cepat. Perbaikan ini bisa berupa bentuk-bentuk dibawah ini :

1. Meningkatkan nilai untuk pelanggan melalui produk dan jasa yang baru dan lebih baik.
2. Mengurangi kesalahan, cacat, limbah, serta biaya-biaya lain yang terkait.
3. Meningkatkan produktivitas dan efektivitas penggunaan semua jenis sumber daya.
4. Memperbaiki respons dan masa siklus kinerja proses seperti menanggapi keluhan pelanggan atau peluncuran produk baru.

Fokus pada proses mendukung upaya perbaikan secara terus-menerus dengan cara memahami sinergi ini dan mengenali sumber masalah yang sebenarnya. Perbaikan besar-besaran terhadap waktu respons memerlukan penyerdahaan proses kerja yang signifikan dan sering kali mendorong perbaikan simultan dalam kualitas dan

produktivitas. Pada kinerja bisnis memerlukan pendekatan yang terstruktur, pemikiran yang disiplin, serta keterlibatan semua karyawan di dalam perusahaan. Faktor-faktor ini telah menjadi dasar berbagai metode peningkatan produktivitas dan kualitas selama bertahun-tahun.

#### **II.4. Six sigma**

Dari kata perkata istilah ini berdiri dari *six* dan *sigma*. *Six* yang artinya 6 (enam), *sigma* yang merupakan simbol dari *standart deviasi*, dan biasa dilambangkan dengan  $\sigma$ . Ada beberapa pengertian mengenai *six sigma* menurut beberapa ahli yang banyak dikenal antara lain:

1. Six sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3.4 kegagalan persejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap transaksi produk (barang/jasa). Upaya giat menuju kesempurnaan (Pande dan Larry, 2002).
2. Six sigma adalah “tujuan yang mendekati kesempurnaan dalam mencapai kebutuhan pelanggan”. Ada juga yang mengartikan six sigma sebagai “usaha mengubah budaya perusahaan untuk mencapai kepuasan pelanggan, keuntungan dan persaingan yang jauh lebih baik”. Kunci utama pengertian yang sudah diterangkan sebelumnya adalah “pengukuran tujuan atau perubahan budaya perusahaan” (Miranda dan Amin, 2002).
3. Six sigma adalah suatu metodologi bisnis yang bertujuan untuk meningkatkan nilai-nilai kapabilitas dari aktifitas proses bisnis (Hidayat, 2002).

#### **II.5. Tujuan Six Sigma**

*Six sigma* sebagai metode peningkatan kualitas proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacata, mengurangi waktu siklus, biaya operasi, meningkatkan produktifitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik serta mendapatkan hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan (Evan dan Lindsay, 2007).

Keuntungan dari penerapan *Six Sigma* ini berbeda untuk setiap perusahaan yang bersangkutan, tergantung pada usaha yang dijalankannya, biasanya ada perbaikan pada hal-hal berikut ini (Miranda dan Amin, 2002).

1. Pengurangan biaya

2. Perbaikan produktifitas
3. Pengurangan waktu siklus
4. Pengurangan pangsa pasar
5. Pengurangan cacat
6. Perubahan budaya kerja
7. Pengembangan produk/jasa

Berdasarkan perspektif langkah (Pande dan Larry, 2002), visi dari organisasi six sigma mencakup beberapa tema antara lain sebagai berikut:

1. Fokus pada pelanggan; didukung oleh sikap yang mengutamakan kebutuhan para pelanggan, juga sistem dan strategi yang berfungsi untuk meikatkan bisnis pada “suara pelanggan”.
2. Manajemen yang digerakkan oleh data dan fakta; dengan system-sistem pengukuran yang efektif mampu melacak hasil, dan hasil akhir maupun proses, *input* dan faktor-faktor prodiktif lainnya.
3. Fokus proses, manajemen dan perbaikan; sebagai sebuah mesin untuk pertumbuhan dan sukses. Proses-proses dalam *six sigma* didokumentasikan, dikomunikasikan, diukur dan di perbaiki pada basis secara terus menerus. Proses tersebut juga dirancang atau dirancang ulang secara berkala untuk tetap berada pada kebutuhan saat ini dari pelanggan.

Manejamen proaktif meliputi kebiasaan dan praktik-praktik yang mengantisipasi masalah dan perubahan-perubahan, menerapkan data dan fakta dan asumsi-asumsi pertanyaan mengenai tujuan dan “bagaimana kami melakukan sesuatu”.

## **II.6. Pengertian Model Pembelajaran Osborn**

Model pembelajaran Osborn adalah suatu model pembelajaran dengan menggunakan metode atau teknik brainstorming. Metode brainstorming dipopulerkan oleh Alex Faickney Osborn dalam bukunya *Applied Imagination* pada tahun 1953. Osborn mengemukakan bahwa kelompok dapat menggandakan hasil kreatifnya dengan brainstorming. Brainstorming bekerja dengan cara fokus pada masalah, lalu selanjutnya dengan bebas bermunculan sebanyak mungkin solusi dan mengembangkannya sejauh mungkin. Istilah brainstorming mungkin istilah yang paling sering digunakan, tetapi juga merupakan teknik yang paling tidak banyak dipahami. Orang menggunakan istilah

brainstroming untuk mengacu pada proses untuk menghasilkan ide-ide baru atau proses untuk memecahkan masalah.

Dalam dunia industri, metode brainstorming ini banyak digunakan dalam rangka menyelesaikan suatu masalah. Osborn, mengatakan bahwa dalam memecahkan masalah, terdapat 3 prosedur yang ditempuh, yaitu:

- a. Menemukan fakta, melibatkan penggambaran masalah, mengumpulkan dan meneliti data dan informasi yang bersangkutan.
- b. Menemukan gagasan, berkaitan dengan memunculkan dan memodifikasi gagasan tentang strategi pemecahan masalah.
- c. Menemukan solusi, yaitu proses evaluatif sebagai puncak pemecahan masalah.

Adapun beberapa definisi *brainstroming* yang diambil dari berbagai sumber diantaranya sebagai berikut:

- a. *Brainstorming* adalah cara lain yang digunakan oleh perusahaan-perusahaan untuk menghasilkan ide-ide pada masa kini. *Brainstorming* adalah mengumpulkan sekelompok orang, dengan tujuan menghasilkan pikiran-pikiran yang baru dan segar.

- b. Menurut Isroy

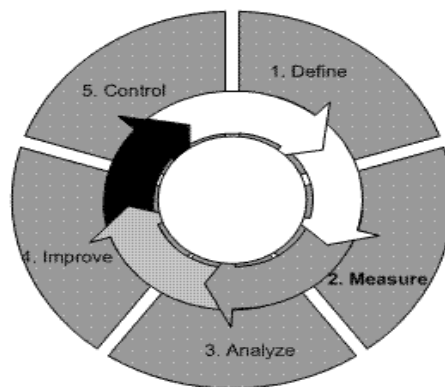
Brainstroming adalah piranti perencanaan yang dapat menampung kreativitas kelompok dan sering digunakan sebagai alat pembentukan untuk mendapatkan ide-ide yang banyak, dan metode brainstorming merupakan salah satu cara mendapatkan sejumlah ide yang mudah dan menyenangkan para pesertanya. Pada dasarnya brainstorming adalah salah satu bentuk diskusi kelompok yang bertujuan untuk mencari solusi masalah.

- c. Menurut Guntar

Teknik brainstorming adalah teknik untuk menghasilkan gagasan yang mencoba mengatasi segala hambatan dan kritik. Kegiatan ini mendorong munculnya banyak gagasan, termasuk gagasan yang nyeleneh, liar, dan berani dengan harapan bahwa gagasan tersebut dapat menghasilkan gagasan yang kreatif. Brainstorming sering digunakan dalam diskusi kelompok untuk memecahkan masalah bersama. Brainstorming juga dapat digunakan secara individual. Sentral dari brainstorming adalah konsep menunda keputusan.

## **II.7. Metode DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*)**

Pada model perbaikan *Six Sigma* ini menggunakan dan merujuk pada lima fase yang makin umum dalam organisasi-organisasi *Six Sigma*, yaitu *Define* (menentukan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (analisis), *Improve* (perbaikan), dan *Control* (pengendalian). Tujuan dari proses DMAIC adalah untuk melangkah dari menemukan permasalahan, mengidentifikasi penyebab masalah, hingga akhirnya menemukan solusi atau cara untuk memperbaiki. Seperti model-model perbaikan lainnya, DMAIC didasarkan pada siklus orisinal, akan tetapi pada metode DMAIC menerapkan usaha perbaikan (*improve*) proses maupun pada perancangan ulang proses. Siklus DMAIC dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus DMAIC  
(Sumber: Pande dan Larry, 2002)

Di sisi lain, ada alasan organisasional dan alasan yang masuk akal mengapa perusahaan dapat mempertimbangkan untuk mengadopsi sebuah model perbaikan baru sebagai bagian dari usaha *Six Sigma*. Jika perusahaan tidak memiliki proses pemecahan masalah, maka DMAIC menawarkan keuntungan dibandingkan yang lainnya. Keuntungan potensial dari DMAIC (Pande, dkk, 2002) antara lain :

1. Membuat awal yang baik

Jika model perbaikan berkelanjutan yang sudah dirasakan sebagai bagian dan inisiatif kualitas yang gagal dan tidak dipercaya atau model tersebut jarang digunakan. Oleh karena itu, DMAIC dapat membantu perusahaan untuk meletakkan *Six Sigma* sebagai suatu pendekatan yang sungguh-sungguh berbeda dan lebih baik bagi perbaikan bisnis.

2. Memberikan sebuah konteks yang baru terhadap alat-alat yang *familiar*

Memperkenalkan suatu model yang baru dan lebih baik, merupakan dasar pemikiran yang positif untuk memberikan peluang yang segar bagi banyak orang untuk mempelajari dan mempraktikkan alat-alat *familiar*.

3. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten

Efek terakhir dari gelombang pelatihan kualitas yang menyerang banyak perusahaan dari tahun 1970-an sampai 1990-an adalah eksistensi model-model perbaikan yang berbeda di dalam perusahaan. Tapi usaha-usaha lintas fungsional adalah untuk bekerja pada ujung ke ujung dari sebuah proses, maka metode dan kosa kata yang sudah umum merupakan hal yang penting. Jadi, keputusan untuk mengambil satu model dan tetap pada model tersebut dapat menjadi cara yang penting bagi bisnis perusahaan untuk melangkah kedalam kekuatan *Six Sigma*.

4. Memprioritaskan pelanggan dan pengukuran

Keuntungan potensial lain dari DMAIC adalah penekanannya pada dua komponen kritis sistem *Six Sigma*. Pengukuran ditekankan secara khusus dalam peta perjalanan perbaikan lainnya, tapi dalam proses DMAIC, pengukuran disajikan lebih sebagai usaha fundamental dan terus-menerus ketimbang sebagai tugas.

5. Menawarkan jalur perbaikan proses dan juga perancangan ulang proses untuk perbaikan. DMAIC dapat membantu perusahaan dalam membuat pilihan tersebut dan untuk mengadaptasikan model ini kepada kedua pendekatan tersebut.

### **II.7.1. 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 yang ingin ditingkatkan kinerjanya serta pelaksanaannya tergantung pada kebutuhan dari organisasi itu. Satu tantangan utama yang akan dihadapi dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* adalah mendefinisikan kriteria pemilihan proyek *Six Sigma*, di mana dalam banyak keputusan bisnis dikenal pula ungkapan “kita perlu setuju untuk tidak hanya pada apa yang dikerjakan, tetapi juga pada apa yang seharusnya tidak dikerjakan”. Ungkapan ini berarti bahwa suatu proyek *Six Sigma* bukan asal-asalan atau sekedar melaksanakan proyek tanpa mengetahui manfaat dan kriteria apa yang harus dijadikan pedoman untuk memilih proyek itu. Kata kunci dalam hal ini adalah prioritas, artinya kita harus menetapkan prioritas utama tentang masalah-masalah dan/atau kesempatan-kesempatan peningkatan kualitas mana yang akan ditangani terlebih dahulu. Pemilihan

proyek terbaik adalah berdasarkan pada identifikasi proyek yang terbaik sepadan (*match*) dengan kebutuhan, kapabilitas dan tujuan organisasi yang sekarang (Gasperz, 2002).

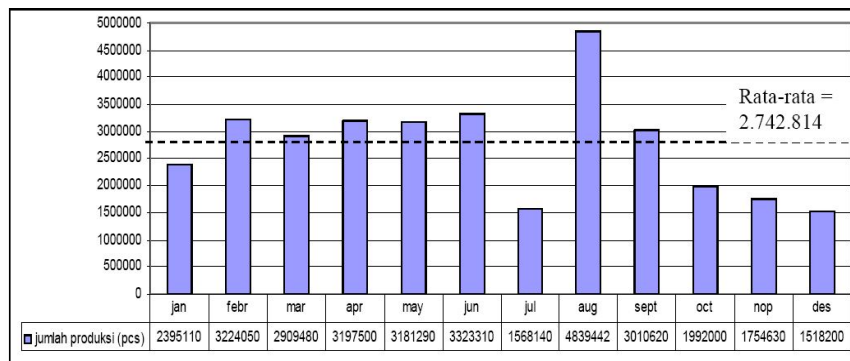
Adapun *tools* yang digunakan pada tahap *define* yaitu:

1. Diagram Batang
2. Diagram Alir Proses
3. Diagram SIPOC
4. Diagram Pareto

Adapun penjelasan dari masing-masing *tools* tersebut akan di jelaskan sebagai berikut:

1. Diagram Batang

Diagram Batang adalah perangkat statistik dasar yang secara grafis menggambarkan frekuensi atau jumlah observasi suatu nilai atau dalam kelompok tertentu. Kegunaan diagram batang adalah untuk melihat penyebaran dari suatu populasi (kumpulan) data dan melihat data-data tersebut memenuhi standar dari batas pengendalian yang telah ditentukan. Diagram Batang akan membantu mengidentifikasi penyebaran dari suatu kumpulan data dan melihat data-data tersebut memenuhi standar dari batas pengendalian yang telah ditentukan. Sebagai contoh diagram batang dapat dilihat pada Gambar 2.2.

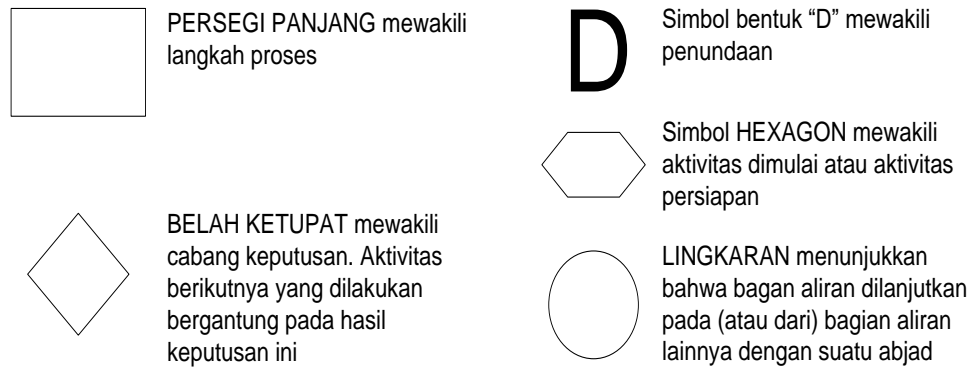


Gambar 2.2. Histogram  
(sumber: Masrul 2007)

2. Diagram aliran proses

Diagram aliran proses adalah suatu peta yang akan menggambarkan semua aktivitas, baik produktif maupun tidak produktif yang terlibat dalam proses pelaksanaan kerja. Tujuan pokok dalam pembuatan diagram aliran proses adalah untuk mengevaluasi langkah-langkah proses dalam situasi yang jelas untuk melakukan perbaikan-perbaikan dalam desain *layout* fasilitas produk yang ada.

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 2.3.



Gambar 2.3 Simbol Bagan Aliran  
(Sumber: Pyzdek, 2002)

### 3. Diagram SIPOC

SIPOC adalah singkatan dari *Supplier, Input Process, Output, dan Customer*. 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. Untuk itulah, SIPOC harus ada pada awal proyek. Proses dipetakan menjadi beberapa langkah (Pande dan Larry, 2002), yaitu:

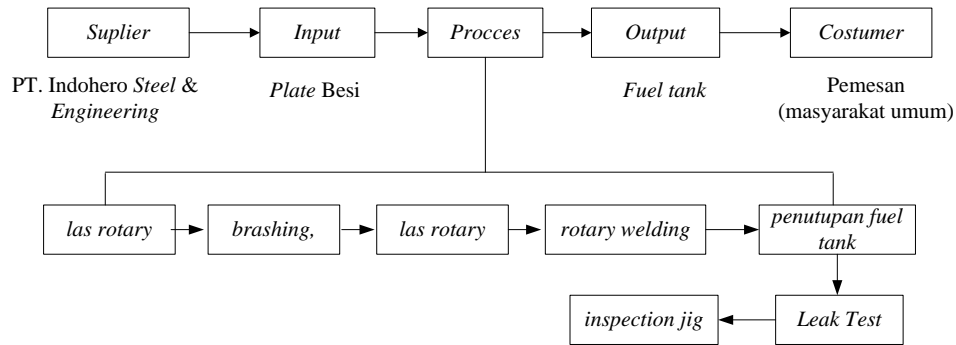
- a. Menamakan proses
- b. Membuat batasan titik awal dan akhir proses
- c. Membuat daftar *output* dan pelanggan
- d. Membuat daftar input dan pemasok
- e. Identifikasi, memberi nama, dan urutan langkah-langkah yang ada di dalam proses

SIPOC terdiri dari 5 buah elemen (Pande dan Larry, 2002), yaitu:

- a. *Supplier*, orang atau kelompok yang memberikan informasi kunci, bahan-bahan, atau sumber daya lainnya kepada proses.
- b. *Input*, sesuatu yang diberikan dapat berupa material, modal, tenaga kerja, energi, dan informasi.
- c. *Process*, sekumpulan langkah yang mengubah dan idealnya menambahkan nilai input.
- d. *Output*, hasil keluaran dari proses akhir biasanya berupa produk jadi.

e. *Customer*, orang yang akan menggunakan *output* secara langsung atau sebagai input untuk proses kerja mereka.

Contoh diagram SIPOC dari proses pembuatan komponen otomotif ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Diagram SIPOC  
(Sumber: Ahmad, 2014)

#### 4. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah diagram batang yang disusun secara secara menurun atau dari besar ke kecil (*descending*). Biasa digunakan untuk melihat atau mendefinisikan masalah, tipe cacat atau penyebab yang paling dominan sehingga kita dapat memprioritaskan penyelesaian masalah. Oleh sebab itu, sebelum membuat diagram perlu diketahui terlebih dahulu penggunaan lembar periksanya (Pyzdek, 2002).

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan untuk pembuatan diagram pareto menurut Pyzdek (2002), adalah sebagai berikut.

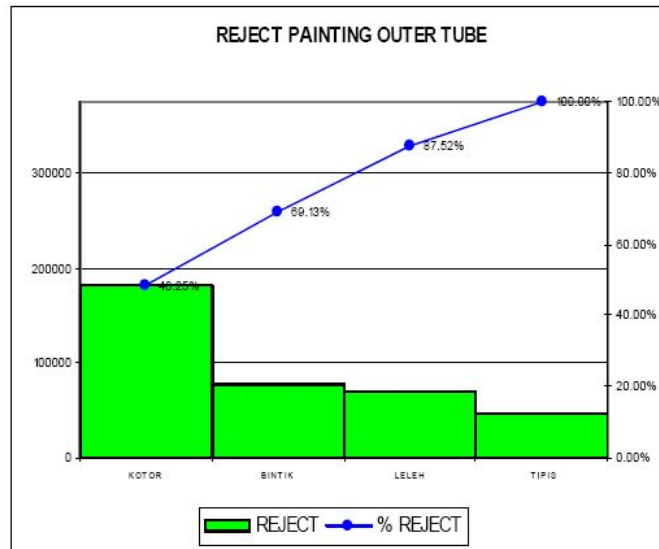
- a. Menentukan klasifikasi (kategori Pareto) untuk grafik. Jika informasi yang diinginkan tidak ada, dapatkan dengan merancang lembaran pemeriksaan dan lembar buku harian
- b. Pilih suatu interval waktu untuk analisis. Interval harus cukup panjang untuk menjadi wakil kinerja khusus.
- c. Tentukan kejadian total (misalnya: biaya, jumlah kerusakan, dan lain-lain) untuk setiap kategori. Juga tentukan total keseluruhan, jika ada beberapa kategori yang menyebabkan hanya bagian kecil dari total, kelompokkan ini ke dalam kategori yang disebut lain-lain.

- d. Hitung persentase untuk setiap kategori dengan membagi kategori total dengan keseluruhan total dan kalikan dengan 100.
- e. Urutkan peringkat dari kejadian total terbesar sampai terkecil.
- f. Hitung persentase kumulatif dengan menambah persentase untuk setiap kategori pada beberapa kategori yang terdahulu.
- g. Buat bagan dengan sumbu vertikal kiri berskala dari 0 sampai sedikitnya total keseluruhan. Berikan nama yang sesuai pada sumbu. Ukur sumbu vertikal kanan dari 0 sampai 100%, dengan 100% pada sisi kanan sama tingginya dengan total keseluruhan pada sisi kiri.
- h. Beri label sumbu horizontal dengan nama kategori. Kategori paling kiri harus terbesar, kedua terbesar dan seterusnya.
- i. Gambar dalam batang yang mewakili jumlah setiap kategori. Tinggi batang ditentukan oleh sumbu vertikal kiri.
- j. Gambar satu garis yang menunjukkan kolom persentase kumulatif dari tabel analisa Pareto. Garis persentase kumulatif ditentukan dengan sumbu vertikal kanan.

Prinsip yang mendasari diagram Pareto ini adalah aturan '80-20' yang menyatakan bahwa 80 persen pengeluaran atau kerugian didalam organisasi dibuat oleh hanya 20 persen masalah. Angkanya tidak selalu tepat 80 dan 20 akan tetapi efeknya seringkali sama. Adapun kegunaan diagram pareto sebagai berikut (Pande dan Larry, 2002).

- a. Menyaring data masalah menurut wilayah, dan menemukan wilayah mana yang memiliki paling banyak masalah.
- b. Membandingkan data *defect* menurut tipe, dan mengetahui *defect* mana yang paling umum.
- c. Membandingkan masalah menurut hari dalam minggu (atau bulan, atau waktu dalam hari), untuk mengetahui selama periode mana masalah paling sering terjadi.

Diagram Pareto dapat dibuat secara manual dengan tahapan-tahapan yang sudah dijelaskan sebelumnya maupun dengan menggunakan *software* minitab. Berikut ini adalah contoh diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Diagram Pareto  
(Sumber: Khotamto, 2008)

## II.7.2. 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. Dalam DMAIC terdapat dua konsep pengukuran yaitu pengukuran kinerja produk dan konsep pengukuran kinerja proses. *Tools* yang digunakan pada tahap *measure* adalah sebagai berikut:

### 1. Lembar Pemeriksaan (*Check Sheet*)

Lembar pemeriksaan mengintegrasikan analisis data dengan upaya pengumpulan data. Menurut Evans dan Lindsay (2007), lembar pemeriksaan (*check sheet*) adalah sejenis formulir pengumpulan data khusus yang hasilnya dapat diinterpretasikan pada formulir tersebut secara langsung tanpa membutuhkan pemrosesan lebih lanjut. Lembar pemeriksaan menggunakan formulir berbentuk kolom atau tabel untuk merekam data. Contoh *check sheet* dapat dilihat pada Gambar 2.6.

Type of Defect	Count	Score
Dirty		12
Broken stitching		42
Inconsistent margin		15
Wrinkle		30
Long thread		10
Padding shape		8
Off center		18
Stitch per inch		24
Others		22
<b>Total Defects:</b>		<b>181</b>

Gambar 2.6. Contoh Check sheet  
(Sumber : Evans dan Lindsay 2007)

## 2. Peta Kendali

Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktifitas/proses berada dalam pengendalian kualitas secara statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas. Peta kendali menunjukkan adanya perubahan data waktu, tetapi tidak menunjukkan penyebab penyimpangan meskipun penyimpangan itu akan terlihat pada peta kendali. Pada dasarnya peta-peta kontrol digunakan sebagai berikut :

1. Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian statistical. Dengan demikian peta-peta kontrol digunakan untuk mencapai suatu keadaan terkendali secara statistikal, dimana semua nilai rata-rata dan range dari subgrup contoh berada dalam batas-batas pengendalian (*Control Limits*), oleh karena itu variasi penyebab khusus menjadi tidak ada lagi di dalam proses.
2. Memantau proses terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistikal dan hanya mengandung variasi penyebab umum.
3. Menentukan kemampuan proses (*prosess capability*). Setelah proses berada dalam batas pengendalian statistikal, batas-batas dari variasi proses dapat ditentukan.

Pengelompokan jenis-jenis peta kendali tergantung pada tipe datanya. Gaspersz, (1998) menjelaskan bahwa ada dua jenis data, yaitu

1. Data variabel (*variabel data*), yaitu data kuantitatif yang diukur untuk keperluan analisis. Contoh dari data variabel adalah: ukuran berat, panjang, lebar, tinggi, diameter, volume biasanya data variabel.
2. Data atribut (*attributes data*), yaitu data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis. Contoh dari data atribut adalah ketiadaan label pada kemasan produk, kesalahan proses administrasi, banyaknya jenis cacat pada produk. Data atribut biasanya diperoleh dalam bentuk ketidaksesuaian dengan spesifikasi atribut yang ditetapkan.

Manfaat peta kendali menurut Gaspersz, (1998) adalah untuk menganalisis sebab-sebab terjadinya penyimpangan diluar batas kendali, sehingga dapat dilakukan untuk mengambil tindakan dengan cepat. Secara umum ada 2 jenis peta kendali yaitu :

1. Peta Kendali Variabel

Peta kendali variabel digunakan untuk mengendalikan kualitas produk selama proses produksi yang bersifat variabel dan dapat diukur. Seperti: berat, ketebalan, panjang volume, diameter. Peta kendali variabel biasanya digunakan untuk pengendalian proses yang didominasi oleh mesin. Peta kendali variabel dibagi menjadi 2 :

- a. Peta kendali rata-rata (*X chart*)

Digunakan untuk mengetahui rata-rata pengukuran antar sub grup yang diperiksa.

- b. Peta kendali rentang (*R chart*)

Digunakan untuk mengetahui besarnya rentang atau selisih antara nilai pengukuran yang terbesar dengan nilai pengukuran terkecil di dalam sub grup yang diperiksa.

2. Peta Kendali Atribut

Peta kendali atribut digunakan untuk mengendalikan kualitas produk selama proses produksi yang tidak dapat diukur tetapi dapat dihitung sehingga kualitas produk dapat dibedakan dalam karakteristik baik atau buruk, berhasil atau gagal. Peta kendali atribut dibagi menjadi 4.

- a. Peta kendali kerusakan (*p chart*)

Peta kendali p digunakan untuk mengukur proporsi ketidaksesuaian (penyimpangan atau sering disebut sebagai cacat) dari item-item dalam kelompok yang diinspeksi. Dengan demikian peta kendali p digunakan untuk mengendalikan proporsi dari item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi mutu atau proporsi dari produk yang cacat yang dihasilkan dalam suatu proses. Bila sampel yang diambil untuk setiap kali melakukan observasi berubah-ubah jumlahnya atau memang perusahaan akan melakukan 100% inspeksi maka harus menggunakan peta kendali p.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan peta kendali p adalah sebagai berikut.

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

$$\text{Rumus : } p = \frac{np}{n} \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan :

- p = Proporsi cacat.
- np = Jumlah produk cacat.
- n = Ukuran subgrup

- 4) Menghitung rata-rata dari bagian yang cacat

$$\text{Rumus : } \bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan :

- $\bar{p}$  = Rata-rata bagian cacat.
- $\sum np$  = Total cacat
- $\sum n$  = Total produk yang diperiksa.

- 5) Menentukan Batas – Batas Kendali.

Garis tengah  $p = \bar{p}$

$$\sigma = \sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})}$$

$$3\sigma = 3\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})} \dots\dots\dots 2.3$$

Batas Kendali Atas (BKA) atau *Upper Control Limit* (UCL)

$$BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} \quad \text{atau} \quad BKA = \bar{p} + \frac{3\sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots 2.4$$

Batas Kendali Bawah (BKB) atau *Lower Control Limit* (LCL)

$$BKB = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}} \dots\dots\dots 2.5$$

b. Peta kendali kerusakan per unit (np chart)

Digunakan untuk menganalisis banyaknya butir yang ditolak per unit. 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. Berikut ini adalah rumus yang di gunakan pada peta kendali np sebagai berikut:

$$1) \quad n\bar{p} = \frac{\text{sum of item with problem}}{\text{number of subgroup}} = \frac{\sum np}{\sum n} \dots\dots\dots 2.6$$

Keterangan:

$$\sum np = \text{Total cacat}$$

$$\sum n = \text{Total produk yang diperiksa}$$

2) menghitung proporsi unit yang cacat pada setiap subgroup

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

Keterangan:

p = Proporsi cacat.

np = Jumlah produk cacat.

n = Ukuran subgroup

$$3) \quad LCL = n\bar{p} - 3\sqrt{np(1 - \bar{p})} \dots\dots\dots 2.7$$

$$4) \quad UCL = n\bar{p} + 3\sqrt{np(1 - \bar{p})} \dots\dots\dots 2.8$$

c. Peta kendali ketidaksesuaian (c chart)

Digunakan untuk menganalisis dengan cara menghitung jumlah produk yang mengalami ketidaksesuaian dengan cara spesifikasi. Peta kendali ini digunakan untuk mengadakan pengujian terhadap jumlah kesalahan pada satu produk. Peta kendali c membutuhkan ukuran contoh konstan atau banyak item yang diperiksa bersifat konstan untuk setiap periode pengamatan.

d. Peta kendali ketidaksesuaian per unit (u chart)

Digunakan untuk menganalisa dengan cara menghitung jumlah produk yang mengalami ketidaksesuaian per unit. Perbedaan tersebut adalah peta kendali p dan np digunakan untuk menganalisis produk yang mengalami kerusakan dan tidak dapat diperbaiki lagi, sedangkan peta kendali c dan u digunakan untuk menganalisis produk yang mengalami cacat atau ketidaksesuaian dan masih dapat diperbaiki. 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).

3. Penetapan 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. Informasi yang diperoleh dapat dijadikan pedoman dasar untuk melakukan pengendalian dan peningkatan kualitas dari karakteristik *output* yang diukur (Gasperz, 2002).

Adapun langkah-langkah perhitungan level sigma sebagai berikut:

a. Unit (U)

Jumlah Unit

b. *Opportunities* (OP)

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan dihasilkan.

c. Cacat (D)

Jumlah Cacat Produk

d. *Cacat per Unit*

Ukuran ini merefleksikan jumlah rata-rata dari cacat, semua jenis, terhadap jumlah total unit dari unit yang dijadikan sampel. Besarnya *defect per unit* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$DPU = \frac{D}{U} \dots\dots\dots 2.9$$

e. *Total Opportunities* (TOP)

Besarnya *total opportunity* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$TOP = U \times OP \dots\dots\dots 2.10$$

f. *Cacat per Opportunities* (DPO)

Menunjukkan proporsi *cacat* atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok jika DPO sebesar 0.05 berarti peluang untuk memiliki *cacat* dalam sebuah kategori adalah 5%. Besarnya *defect per opportunity* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$DPO = \frac{D}{TOP} \dots\dots\dots 2.11$$

g. *Cacat per Million opportunities* (DPMO)

Mengindikasikan berapa banyak *cacat* akan muncul jika ada satu juta peluang. Ukuran-ukuran peluang *cacat* yang diterjemahkan dalam format DPMO. Besarnya *defect per million opportunity* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$DPMO = DPO \times 10^6 \dots\dots\dots 2.12$$

h. Setelah jumlah DPMO diperoleh, konversikan nilai DPMO ke dalam tabel *Sigma* untuk mengetahui level *Sigma* (tertera pada lampiran B)

**II.7.3. Analyze**

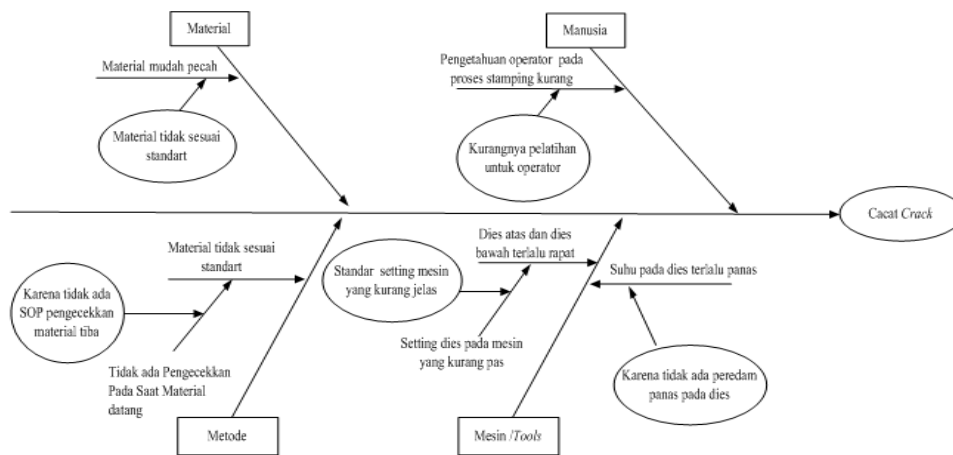
*Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Sig Sigma*. Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari kecacatan atau kegagalan. Langkah yang ditempuh dalam tahap *Analyze* adalah pembuatan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) yang memerlukan analisis yang sangat mendalam terhadap akar penyebab dari kegagalan sehingga akan diperoleh hasil tepat (Gasperz, 2002).

Diagram *fishbone* ini berguna untuk menganalisis dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan didalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Disamping itu juga mencari penyebab-penyebab sesungguhnya dari suatu masalah. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja, maka orang akan selalu mendapatkan bahwa ada lima faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu Manusia (*Man*), Metode Kerja (*work-Method*), Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine/equipment*), Bahan bahan baku (*Raw Material*) dan Lingkungan Kerja (*Work Environment*) (Gaspersz, 1998).

Langkah-langkah dasar yang harus dilakukan dalam membuat diagram sebab-akibat diuraikan sebagai berikut:

- Langkah 1 : 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.
- Langkah 2 : 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.
- Langkah 3 : Cari lebih lanjut faktor-faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh atau mempunyai akibat dari faktor-faktor penyebab utama tersebut.
- Langkah 4 : CHECK!Apakah semua item yang berkaitan dengan karakteristik kualitas *output* benar-benar sudah kita cantumkan dalam diagram.
- Langkah 5 : Carilah faktor-faktor penyebab yang paling dominan! Dari diagram yang sudah lengkap, dibuat pada langkah 3 dicari faktor-faktor penyebab yang dominan secara berurutan dengan menggunakan diagram pareto.

Berikut ini contoh gambar diagram tulang ikan yang dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7. Contoh Diagram *Fishbone*  
(Sumber: Hasil Analisis Data)

#### II.7.4. *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 dan/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).

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim harus memutuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang ditetapkan), alasan kegunaan (mengapa) rencana tindakan itu harus dilakukan, dimana rencana tindakan itu akan diterapkan atau dilakukan, bilamana rencana tindakan itu akan dilakukan, siapa yang akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu, dan berapa besar biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima dari implementasi rencana tindakan itu. Analisis menggunakan metode 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini (Gasperz, 2002).

5W+1H adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (di mana), *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 2.1.

Tabel 2.1 Penggunaan 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	

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
		ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	

(sumber: Gasperz, 2002)

### II.7.5. Tahap Pengendalian (*Control*)

Fase pengendalian berfokus pada bagaimana menjaga perbaikan agar terus berlangsung, termasuk menempatkan perangkat pada tempatnya untuk meyakinkan agar variabel utama tetap berada dalam wilayah maksimal yang dapat diterima dalam proses yang sedang dimodifikasi. Perbaikan ini bisa saja termasuk menentukan standar serta prosedur baru, mengadakan pelatihan untuk karyawan, serta mencanangkan sistem pengendalian untuk meyakinkan agar perbaikan tidak lekang oleh waktu. Bentuk pengendalian bisa sederhana daftar periksa (*checklist*) atau pemeriksaan berkala untuk meyakinkan bahwa prosedur yang benar telah diikuti, atau penerapan diagram pengendalian proses statistik untuk memonitor kinerja cara pengukuran yang terpenting (Evans dan Lindsay, 2007).

### II.8. Keuntungan Potensial DMAIC

DMAIC menawarkan keuntungan antara lain (Pande dan Larry, 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.

### II.9. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

#### II.9.1. Pengertian FMEA (*failure mode and effect analysis*)

FMEA (*failure mode and effect analysis*) menurut Gasperz (2002) adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang

telah ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu.

Terdapat dua penggunaan FMEA yaitu dalam bidang desain (*FMEA Desain*) dan dalam proses (*FMEA Proses*). *FMEA Desain* akan membantu menghilangkan kegagalan-kegagalan yang terkait dengan desain, misalnya kegagalan karena kekuatan yang tidak tepat, material yang tidak sesuai, dan lain-lain. *FMEA Proses* akan menghilangkan kegagalan yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel proses, misal kondisi diluar batas-batas spesifikasi yang ditetapkan seperti ukuran yang tidak tepat, tekstur dan warna yang tidak sesuai, ketebalan yang tidak tepat, dan lain-lain. Penelitian tugas akhir ini menggunakan metode *FMEA Proses*.

Para ahli memiliki beberapa definisi mengenai *failure modes and effect analysis*, definisi tersebut memiliki arti yang cukup luas dan apabila dievaluasi lebih dalam memiliki arti yang serupa. Definisi *failure modes and effect analysis* tersebut disampaikan oleh :

1. Menurut Leitch (2007), definisi dari *failure modes and effect analysis* adalah analisa teknik yang apabila dilakukan dengan tepat dan waktu yang tepat akan memberikan nilai yang besar dalam membantu proses pembuatan keputusan dari *engineer* selama perancangandan pengembangan.
2. Analisis tersebut biasa Menurut Moubray (2006), definisi dari *failure modes and effect analysis* adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan pengaruh kegagalan berhubungan dengan setiap bentuk kegagalan.

### **II.9.2. Tujuan *Failure Mode And Effect Analysis***

Terdapat banyak variasi didalam rincian *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA), tetapi semua itu memiliki tujuan untuk mencapai :

1. Mengenal dan memprediksi potensial kegagalan dari produk atau proses yang dapat terjadi.
2. Memprediksi dan mengevaluasi pengaruh dari kegagalan pada fungsi dalam sistem yang ada.
3. Menunjukkan prioritas terhadap perbaikan suatu proses atau sub sistem melalui daftar peningkatan proses atau sub sistem yang harus diperbaiki.

4. Mengidentifikasi dan membangun tindakan perbaikan yang bisa diambil untuk mencegah atau mengurangi kesempatan terjadinya potensi kegagalan atau pengaruh pada sistem.
5. Mendokumentasikan proses secara keseluruhan.

### **II.9.3. Identifikasi Elemen-Elemen FMEA Proses**

Elemen FMEA dibangun berdasarkan informasi yang mendukung analisa. Beberapa elemen-elemen FMEA (FMEA Number)

1. Nomer FMEA (*FMEA Number*)  
Berisi nomer dokumentasi FMEA yang berguna untuk identifikasi dokumen.
2. Jenis (*item*)  
Berisi nama dan kode nomer sistem, subsistem atau komponen dimana akan dilakukan analisa FMEA.
3. Penanggung Jawab Proses (*Process Responsibility*)  
Adalah nama departemen/bagian yang bertanggung jawab terhadap berlangsungnya proses item diatas.
4. Disiapkan Oleh (*Prepared by*)  
Berisi nama, nomer telpon, dan perusahaandari personal yang bertanggung jawab terhadap pembuatan FMEA ini.
5. Disiapkan Oleh (*Prepared by*)  
Berisi nama, nomer telpon, dan perusahaandari personal yang bertanggung jawab terhadap pembuatan FMEA ini.
6. Disiapkan Oleh (*Prepared by*)  
Berisi nama, nomer telpon, dan perusahaandari personal yang bertanggung jawab terhadap pembuatan FMEA ini.
7. Tanggal FMEA (*FMEA Date*)  
Tanggal dimana FMEA ini selesai dibuat dengan tanggal revisi terkini.
8. Tim Inti (*Core Team*)  
Berisi daftar nama anggota tim FMEA serta departemennya.
9. Fungsi Proses (*Process Function*)

Adalah deskripsi singkat mengenai proses pembuatan item dimana sistem akan dianalisa.

10. Bentuk Kegagalan Potensial (*Potential Failure Mode*)

Merupakan suatu kejadian dimana proses dapat dikatakan secara potensial gagal untuk memenuhi kebutuhan proses atau tujuan akhir produk.

11. Efek Potensial dari Kegagalan (*Potential Effect of Failure*)

Merupakan suatu efek dari bentuk kegagalan terhadap pelanggan. Dimana setiap perubahan dalam variabel yang mempengaruhi proses akan menyebabkan proses itu menghasilkan produk diluar batas-batas spesifikasi.

12. Tingkat Keparahan (*Severity (S)*)

Penilaian keseriusan efek dari bentuk kegagalan potensial.

13. Klasifikasi (*Classification*)

Merupakan dokumentasi terhadap klasifikasi karakter khusus dari subproses untuk menghasilkan komponen, sistem atau subsistem tersebut.

14. Penyebab Potensial (*Potential Cause(s)*)

Adalah bagaimana kegagalan tersebut bisa terjadi. Dideskripsikan sebagai sesuatu yang dapat diperbaiki.

15. Keterjadian (*Occurrence (O)*)

Adalah sesering apa penyebab kegagalan spesifik dari suatu proyek tersebut terjadi.

16. Pengendali Proses saat ini (*Current Process Control*)

Merupakan deskripsi dari alat pengendali yang dapat mencegah atau memperbesar kemungkinan bentuk kegagalan terjadi atau mendeteksi terjadinya bentuk kegagalan tersebut

17. Deteksi (*Detection (D)*)

Merupakan penilaian dari kemungkinan alat tersebut dapat mendeteksi penyebab potensial terjadinya suatu bentuk kegagalan.

18. Nomor Prioritas Resiko (*Risk Priority Number (RPN)*)

Merupakan angka prioritas resiko yang didapatkan dari perkalian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*.

$$\mathbf{RPN = S * O * D}$$

19. Tindakan yang direkomendasikan (*Recommended Action(s)*)

Setelah bentuk kegagalan diatur sesuai peringkat RPNnya, maka tindakan perbaikan harus segera dilakukan terhadap bentuk kegagalan dengan nilai RPN tertinggi.

20. Penanggung jawab Tindakan yang Direkomendasikan (*Responsibility (for the Recommended Action)*)

Mendokumentasikan nama dan departemen penanggung jawab tindakan perbaikan tersebut serta target waktu penyelesaian.

21. Tindakan yang Diambil (*Action Taken*)

Setelah tindakan diimplementasikan, dokumentasikan secara singkat uraian tindakan tersebut serta tanggal efektifnya.

22. Hasil RPN (*Resulting RPN*)

Setelah tindakan perbaikan diidentifikasi, perkiraan dan rekam *Occurrence*, *Severity*, dan *Detection* baru yang dihasilkan serta hitung RPN yang baru. Jika tidak ada tindakan lebih lanjut diambil maka beri catatan mengenai hal tersebut.

23. Tindak Lanjut (*Follow Up*)

Dokumentasi proses FMEA ini akan menjadi dokumen hidup dimana akan dilakukan perbaikan terus menerus sesuai kebutuhan perusahaan.

#### II.9.4 Menentukan *Severity*, *Occurrence*, *Detection* dan RPN

Untuk menentukan prioritas dari suatu bentuk kegagalan maka tim FMEA harus mendefinisikan terlebih dahulu tentang *Severity*, *Occurrence*, *Detection*, serta hasil akhirnya yang berupa *Risk Priority Number*.

1. *Severity*

*Severity* adalah langkah pertama untuk menganalisa resiko yaitu menghitung seberapa besar dampak/intensitas kejadian mempengaruhi *output* proses. Dampak tersebut diranking mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk. Proses sistem peringkat yang dijelaskan pada Tabel 2.2

Tabel 2.2. Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Severity of Effects* dalam FMEA *Process Effect*

Severity (S)		
Efek	Kriteria	Rangking
Berbahaya tanpa ada peringatan	Dapat membahayakan konsumen	10
	Tidak sesuai dengan peraturan pemerintah	
	Tidak ada peringatan	
Berbahaya	Dapat membahayakan konsumen	9

Severity (S)		
Efek	Kriteria	Rangking
dan ada peringatan	Tidak sesuai dengan peraturan pemerintah	
	Ada peringatan	

Lanjutan...

Tabel 2.2. Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Severity of Effects* dalam FMEA  
*Process Effect* (Lanjutan)

Severity (S)		
Efek	Kriteria	Rangking
Sangat Tinggi	Mengganggu kelancaran lini produksi	8
	100% Scrap	
	Pelanggan sangat tidak puas	
Tinggi	Sedikit mengganggu kelancaran lini produksi	7
	Sebagian besar menjadi scrap, sisanya dapat disortir (apakah sudah baik/bisa di <i>Rework</i> )	
	Pelanggan tidak puas	
Sedang	Sebagian kecil menjadi Scrap, Sisanya tidak perlu disortir (sudah baik)	6
Rendah	100% Produk dapat di <i>Rework</i>	5
	Produk pasti dikembalikan oleh konsumen	
Sangat Rendah	Sebagian besar dapat di <i>Rework</i> dan sisanya sudah baik	4
	Kemungkinan produk dikembalikan oleh konsumen	
Kecil	Hanya sebagian kecil yang di <i>Rework</i> dan sisanya sudah baik	3
	Rata – rata pelanggan komplain	
Sangat kecil	Komplain hanya diberikan oleh pelanggan tertentu	2
Tidak ada	Tidak ada efek apapun buat konsumen	1

(Sumber : Besterfield, 2003)

## 2. Occurrence

Nilai *occurrence* merupakan nilai yang menyatakan seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi. Nilai *occurrence* ini diberikan untuk setiap penyebab kegagalan dengan *ranking* antara 1–10. Dalam melakukan penilaian *occurrence* ini yang harus dipahami adalah kenyataan apabila semakin sering penyebab kegagalan terjadi, maka akan semakin tinggi nilai *ranking* yang diberikan. Kriteria dari setiap nilai *ranking occurrence* diperlihatkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *the Occurrence of Failure* dalam FMEA Process

<i>Probability of Failure</i>	<i>Failure Rates</i>	<i>Ranking</i>
Sangat tinggi :	1 in 2	10
Kegagalan hampir tak bisa dihindari	1 in 3	9
Tinggi : Umumnya berkaitan dengan	1 in 8	8
proses terdahulu yang sering kali gagal	1 in 20	7
Sedang: Umumnya berkaitan dengan proses	1 in 80	6
terdahulu yang kadang mengalami kegagalan	1 in 400	5
tetapi tidak dalam jumlah yang besar	1 in 2000	4
Rendah: Kegagalan terisolasi berkaitan	1 in 15,000	3
proses serupa		
Sangat rendah: Hanya kegagalan terisolasi	1 in 150,000	2
yang berkaitan dengan proses hampir identik		
Remote: Kegagalan mustahil. Tak pernah ada	1 in 1,500,000	1
kegagalan terjadi dalam proses yang identik		

(Sumber : Besterfield, 2003)

### 3. *Detection*

Peringkat *detection* merupakan nilai yang menunjukkan seberapa jauh penyebab kegagalan dapat dideteksi. Nilai *detection* ini pun berbentuk *ranking* dari 1-10. Semakin sulit mendeteksi penyebab kegagalan yang terjadi, maka semakin tinggi pula nilai *ranking* yang diberikan. Untuk lebih jelasnya mengenai kriteria dari setiap nilai *ranking detection* dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat Untuk *The Detection of a Cause of Failure or Failure Mode* dalam FMEA Process

<i>Detection</i>	<i>Criteria: Likelihood of Detection by Process Control</i>	<i>% R &amp; R</i>	<i>% Repeatability &amp; % Reproducibility</i>	<i>Rank</i>
Hampir Tidak Mungkin	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	> 100 %	<i>% Repeatability</i> ≥ <i>% Reproducibility</i>	10
Sangat Jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan	> 100 %	<i>% Repeatability</i> < <i>% Reproducibility</i>	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi penyebab kegagalan	> 80 %	<i>% Repeatability</i> ≥ <i>% Reproducibility</i>	8
Sangat Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi penyebab kegagalan sangat rendah	> 80 %	<i>% Repeatability</i> < <i>% Reproducibility</i>	7

Lanjutan...

Tabel 2.4. Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat Untuk *The Detection of a Cause of Failure or Failure Mode* dalam FMEA Process (Lanjutan)

<i>Detection</i>	<i>Criteria: Likelihood of Detection by Process Control</i>	<i>% R &amp; R</i>	<i>% Repeatability &amp; % Reproducibility</i>	<i>Rank</i>
Sedang	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang	> 60 %	<i>% Repeatability &lt; % Reproducibility</i>	5
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan rendah	> 60 %	<i>% Repeatability ≥ % Reproducibility</i>	6
Agak Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang sampai tinggi	≥ 30 %	<i>% Repeatability ≥ % Reproducibility</i>	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan tinggi	≥ 30 %	<i>% Repeatability &lt; % Reproducibility</i>	3
Sangat Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat tinggi	< 30 %	<i>% Repeatability ≥ % Reproducibility</i>	2
Hampir Pasti	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan hampir pasti	< 30 %	<i>% Repeatability &lt; % Reproducibility</i>	1

(Sumber : Besterfield, 2003)

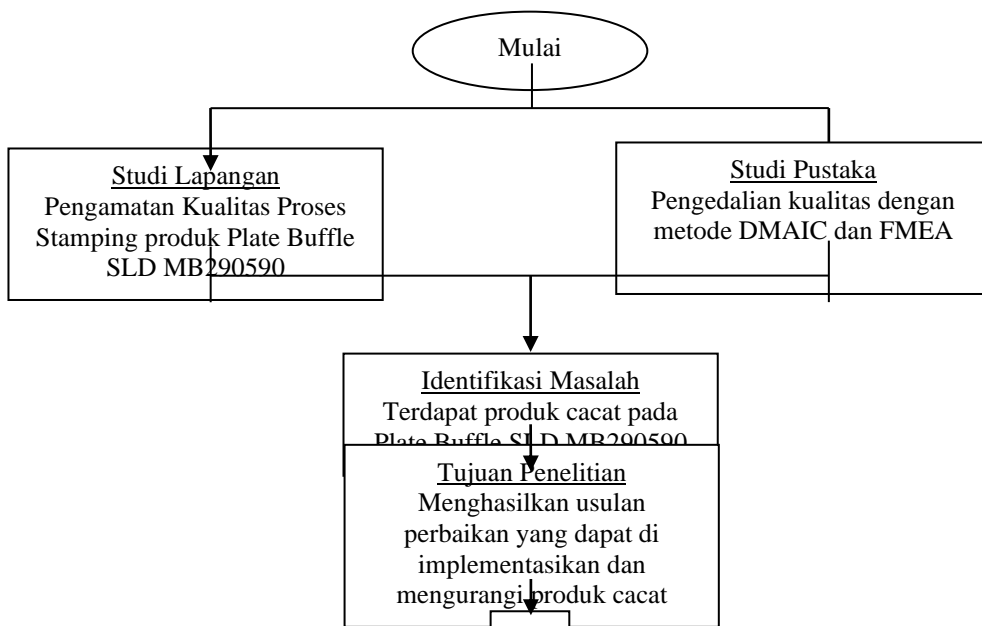
#### 4. *Risk Priority Number* (Angka Prioritas Resiko)

RPN merupakan produk matematis dari keseriusan *effects* (*Severity*), kemungkinan terjadinya *cause* akan menimbulkan kegagalan yang berhubungan dengan *effects* (*Occurrence*), dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada pelanggan (*Detection*).

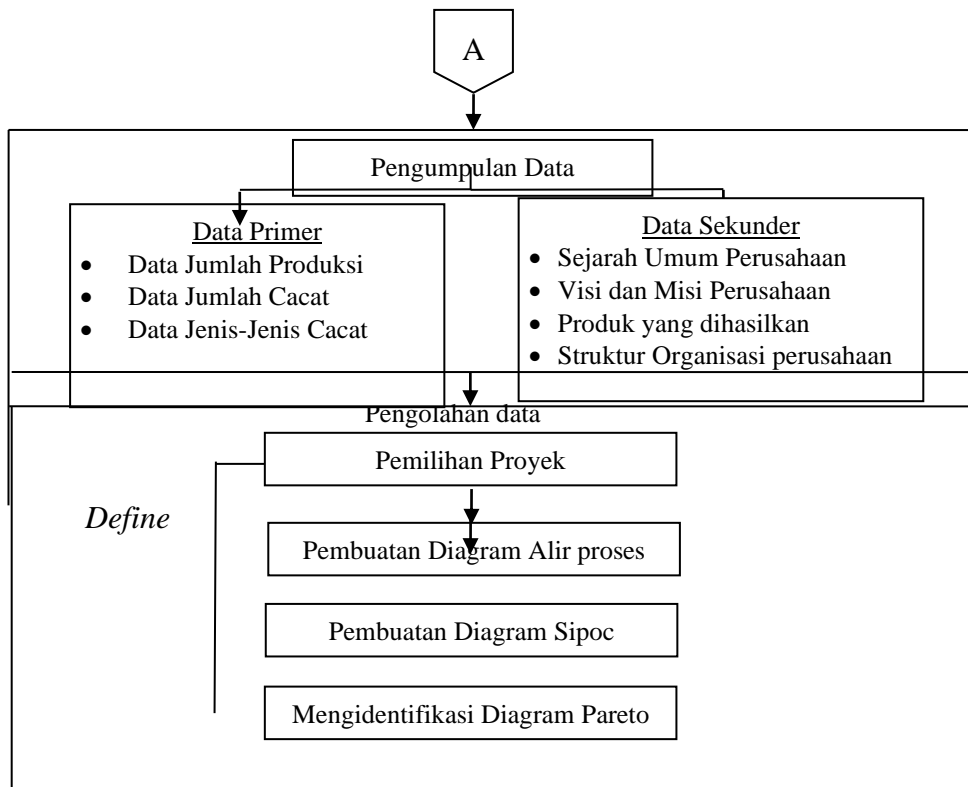
## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

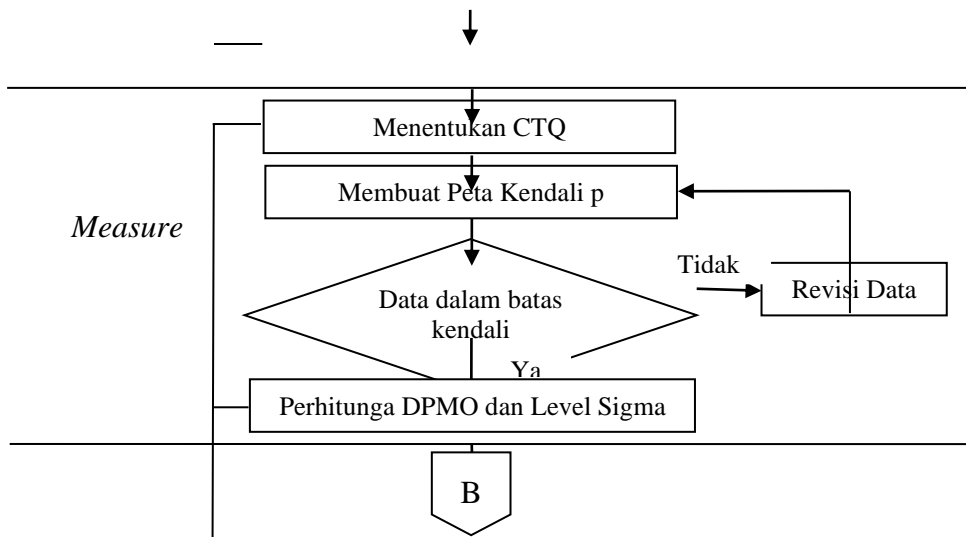
### III.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu kerangka yang memuat langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Pada bagian 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. Adapun kerangka pemecahan masalah dapat dilihat pada Gambar 3.1.

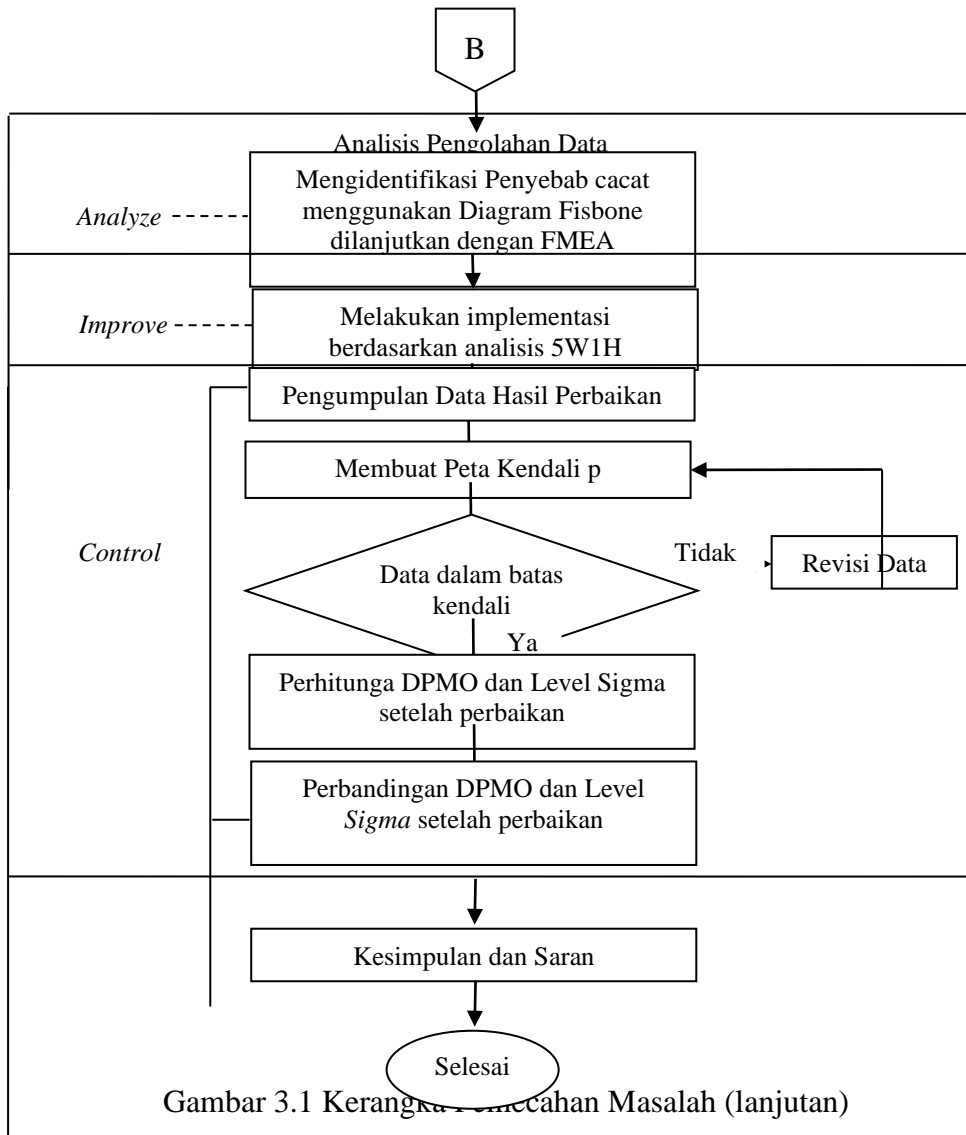


Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah  
(sumber: pengolahan data)





Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah (lanjutan)  
(sumber: pengolahan data)



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah (lanjutan)

(sumber: pengolahan data)

### **III.2. Studi Lapangan**

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan penelitian di PT. Nusa Indah Jaya Utama yang beralamatkan di Jl. Laskar 49 Pekayon Jaya Bekasi Selatan. Studi lapangan merupakan langkah awal yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual perusahaan, proses produksi yang berlangsung dan dapat mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan forman di lini produksi, dan *supervisor* bagian *quality control* serta melakukan pengamatan langsung. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui permasalahan kualitas secara nyata di lapangan.

### **III.3. Studi Pustaka**

Merupakan kegiatan yang berkaitan pemilihan teori-teori yang sesuai dengan permasalahan yang ada di teori-teori yang mendukung untuk memecahkan permasalahan yang terjadi di perusahaan. Adapapun studi pustaka yang dilakukan yaitu berhubungan dengan pengendalian kualitas, *Six Sigma* dengan metode DMAIC, serta alat untuk menganalisis yaitu *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan suatu produk. Diharapkan pada tahap ini diperoleh teori dan prinsip perhitungan yang dapat diterapkan dalam proses penelitian untuk penyelesaian permasalahan yang ada.

### **III.4. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan kegiatan mengemukakan masalah-masalah yang ada di perusahaan. Adapun permasalahan yang ditemui di perusahaan adalah banyak produk Plate Buffle SLD MB290590 dalam keadaan cacat. Berdasarkan identifikasi masalah yang ada tersebut, maka menjadi latar belakang masalah yang digunakan.

### **III.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian berkaitan erat dengan rumusan masalah yang dituliskan. Tujuan penelitian untuk produk Plate Buffle SLD MB290590 pada proses *stamping*. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis cacat dan faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat. Melakukan rencana perbaikan untuk

diterapkan, agar cacar yang terjadi pada produk Plate Buffle SLD MB290590 dapat berkurang.

### **III.6. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang berkaitan dengan informasi-informasi yang sesuai dengan kebutuhan obyek 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***

Data yang diperoleh atau dikumpulkan secara langsung dari sumber datanya. Teknik yang dapat digunakan antara lain observasi, wawancara, diskusi. Dalam observasi ini yang menjadi data primer adalah *Suppliers-Inputs-Processes-Costomers* (SIPOC). Data karakteristik cacat dan deskripsi serta penyebabnya.

#### **2. Data Sekunder**

Data yang diperoleh atau dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Data sekunder yang dikumpulkan dalam observasi ini seperti data gambaran umum perusahaan, visi dan misi perusahaan.

### **III.7. Pengolahan Data**

Berdasarkan data yang telah didapat pada tahap pengumpulan data selanjutnya dilakukan beberapa tahap pengolahan data dan analisis dengan menggunakan metode DMAIC dan *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA).

#### **III.7.1. Tahap *Define***

*Define* merupakan langkah operasioanal pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Langkah yang terdapat dalam fase define antara lain: menentukan atau mendefinisikan proyek *Six Sigma*, membuat gambaran alur kegiatan dari perusahaan baik SIPOC (*Supplier Input Process Output Customer*) diagram dan membuat diagram alir proses.

#### **III.7.2. Tahap *Measure***

*Measure* adalah tahap pengukuran yang merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatkan kualitas six sigma. Aktifitas yang dilakukan pada tahap ini adalah.

1. Mendefinisikan *Critical To Quality* (CTQ)

Setelah proyek six sigma didefinisikan, kemudian karakteristik kunci dari produk yang diteliti juga harus didefinisikan. Critical To Quality (CTQ) merupakan poin-poin kritis dalam kualitas suatu produk. CTQ dalam penelitian ini dipilih berdasarkan jenis defect terbesar yang terjadi.

2. Pembuatan Peta Kendali

Proses kerja akan dikatakan terkendali apabila data yang diplotkan berada dalam batas-batas kontrol. Jika data yang diplotkan berada diluar batas kontrol yang telah ditetapkan pada salah satu peta maka proses kerja yang berlangsung perlu segera dianalisa dan dikoreksi.

3. Perhitungan *Defect per Million Opprtunities* (DPMO) dan *Level Sigma*

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai DPMO untuk mengetahui seberapa besar *defect* 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.

### **III.8. Analisis Pengolahan Data**

Analisis yang dilakukan yaitu menganalisis level sigma perusahaan sebelum implementasi dan sesudah implementasi, 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.

#### **III.8.1. Tahap Analyze**

Pada *tools* diagram sebab-akibat (*Fisbone diagram*) berguna untuk menganalisis dan menentukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas. Pada tahap selanjutnya dilakukan analisis terhadap proses yang

bermasalah untuk menjadi prioritas perbaikan. Tools yang digunakan pada tahap ini adalah FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) berfungsi untuk menentukan prioritas perbaikan dengan memilih nilai RPN yang paling terbesar

### **III.8.2. 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.

### **III.8.3. Tahap *Control***

*Control* merupakan tahap terakhir dalam program peningkatam kualitas sixsigma. 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. Apabila terkendali secara statistik maka 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*.

## **III.9. Kesimpulan dan Saran**

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan dan memberikan solusi 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.

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### IV.1. Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian, data merupakan kunci untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dan metode pengumpulan data sangat berpengaruh untuk mendapatkan data yang benar. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data umum perusahaan, deskripsi produk, data jumlah produksi, data jumlah cacat yang diperoleh dari divisi *Quality Control* PT Nusa Indah Jaya Utama pada bulan Februari sampai Juli 2016.

##### IV.1.1. Sejarah Perkembangan Perusahaan

PT Nusa Indah Jaya Utama berdiri pada tahun 1985 yang pada saat itu status usahanya masih menjadi CV Nusa Indah yang berlokasi di Jl. Rawa Terate 19 Pulogadung Jakarta Timur. PT Nusa Indah Jaya Utama pada saat itu sudah menjadi supplier PT Mitshubishi Kramayudha Motor, salah satu yang dibuat PT Nusa Indah Jaya Utama yaitu membuat *clip* pelindung kabel untuk mobil *colt* diesel milik PT Mitshubishi Kramayudha Motor menggunakan mesin press dengan tonnase 20-30 ton. Adapun perkembangan yang telah dialami oleh PT Nusa Indah Jaya Utama dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perkembangan PT Nusa Indah Jaya Utama

No	Tahun	Keterangan
1	1985	CV Nusa Indah di bangun di jl Rawa Terate 19 Pulogadung dengan luas tanah 800m <sup>2</sup> . Memasok komponen otomotif di PT Mitshubishi Kramayudha Motor berupa clip pelindung kabel untuk mobil colt diesel.
2	1991	CV Nusa Indah berpindah lokasi dari puologadung ke jl pulogebang dengan luas tanah 1350m <sup>2</sup> .
3	2007	CV Nusa Indah berubah status nya menjadi PT Nusa Indah Jaya Utama yang beralamatkan Jl Laskar 49 Pekayon Jaya bekasi selatan dengan luas tanah 3800m <sup>2</sup> .
4	2008	PT Nusa Indah Jaya Utama mengembangkan kerjasamanya dengan astra group, dengan memasok komponen otomotif.

Lanjutan...

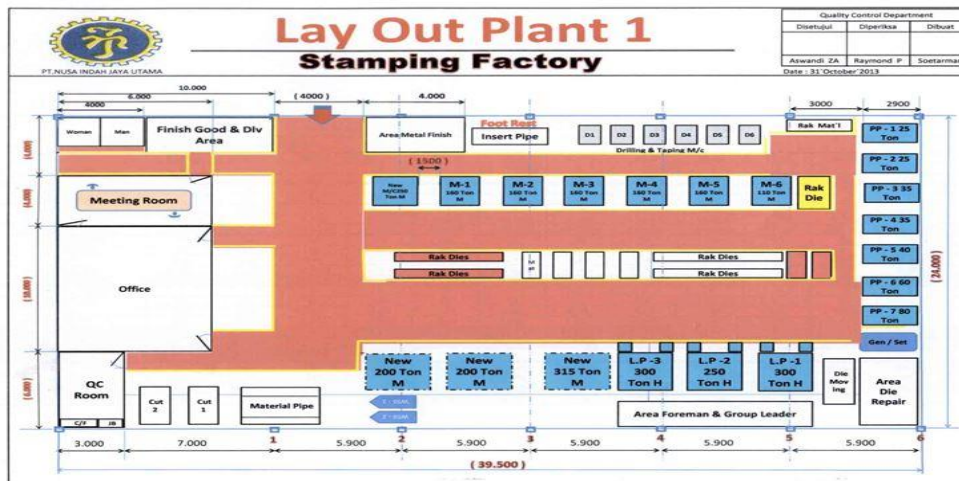
Tabel 4.1 Perkembangan PT Nusa Indah Jaya Utama (Lanjutan)

No	Tahun	Keterangan
5	2013	Penambahan mesin press medium dengan tonnase 100-160 ton.
6	2013	PT Nusa indah Jaya Utama kemabali menjadi pemasok komponen otomotif di PT Garmak motor, mobil Chevrolet serta komponen motor TVS buatan india yang sebagian besar komponennya di buat di PT Nusa Indah Jaya Utama.
7	2014	Penambahan mesin press medium dengan kapasitas 200-350 ton.
8	2014	PT Nusa Indah Jaya Utama kembali memperluas hubungan pekerjaan dengan menjadi vendor PT Gemala Kempa Daya, PT Fuji Teknika Indonesia dan PT IPPI (astra group)

(sumber: Nusa Indah Jaya Utama)

#### IV.1.2. Profil perusahaan

PT Nusa Indah Jaya Utama merupakan perusahaan perorangan yang dimiliki oleh Bapak H. Muhamad Kusnadi. PT Nusa Indah Jaya Utama berdiri pada tahun 1985 dengan nama CV Nusa Indah Jaya Utama. PT Nusa Indah Jaya Utama salah satu perusahaan industri *manufacturing* yang bergerak dibidang *Stamping Manufacturing*, membuat komponen-komponen otomotif. PT Nusa Indah Jaya Utama berdiri di atas tanah seluas 3800m<sup>2</sup> yang berlokasi di Jl. Laskar 49 Pekayon Jaya Bekasi Selatan. *Layout* PT Nusa Indah Jaya Utama dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar: 4.1 *Layout* PT. Nusa Indah Jaya Utama  
Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama

#### IV.1.2.1 Visi dan Misi Perusahaan

PT Nusa Indah Jaya Utama mempunyai visi dan misi yang harus dijalankan seluruh karyawannya guna tercapainya visi dan misi tersebut. Visi dan misi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Visi

Mencapai Kepuasan Pelanggan melalui produktivitas dan kualitas terbaik dengan senantiasa menerapkan system manufaktur yang ramah lingkungan.

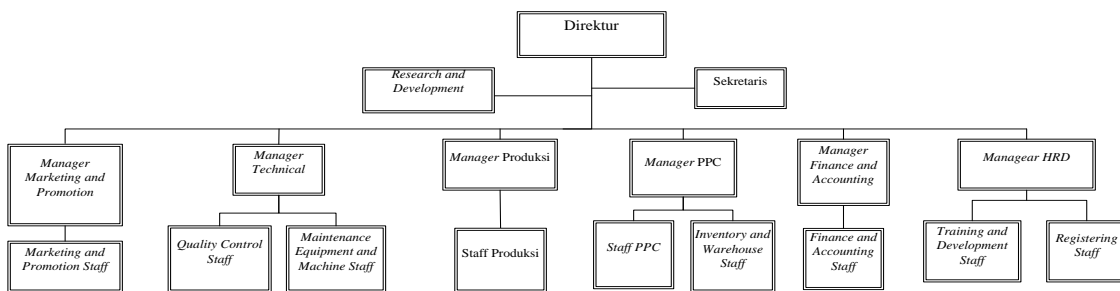
2. Misi

Mebangun perusahaan yang mampu menciptakan lapangan kerja berkualitas bagi sebanyak mungkin rakyat Indonesia dengan mengusung nilai – nilai sebagai berikut:

- a. Pengembangan kompetensi karyawan secara berkelanjutan
- b. Mengupayakan kebutuhan financial, intelektual dan citra perusahaan yang konsisten serta melakukan investasi kembali kedalam bisnis yang di jalankan, dan
- c. Mempertahankan standar kode etik yang tinggi dalam aktivitas bisnis.

**IV.1.2.2. Struktur Organisasi dan Job desk**

Dalam suatu organisasi dengan segala aktifitasnya akan terjalin hubungan diantara individu, makin besar organisasi, makin kompleks hubungan yang terjadi diantara individu. Oleh karena itu diperlukan struktur organisasi yang merupakan suatu gambaran yang menyatakan pembagian tanggung jawab pada masing-masing individu tersebut dan menunjukkan tingkat spesifikasi dalam kegiatan kerja. Stuktur organisasi PT Nusa Indah Jaya Utama dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Nusa Indah Jaya Utama

(sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai tugas dari kepala masing-masing divisi pada PT Nusa Indah Jaya Utama.

1. Tugas Direktur adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan instruksi/ perintah kepada bawahannya

- b. Mengkoordinir para manajer untuk melaksanakan tugas dengan benar  
Mempelajari semua laporan-laporan yang diberikan oleh masing-masing manajer dan mempunyai hak untuk mengoreksi
  - c. Menetapkan tujuan perusahaan bersama manajer dan staf
  - d. Mempelajari surat-surat yang berkaitan dengan kepentingan perusahaan
  - e. Mengkoordinir tugas-tugas yang didelegasikan kepada para manajer, serta memelihara hubungan kerja sama diantara mereka.
2. Tugas Sekretaris adalah sebagai berikut:
- a. Membantu menyiapkan dokumen/arsip yang dibutuhkan direktur
  - b. Mengatur, merapikan dan menyimpan arsip kantor
  - c. Membuat dan menyiapkan surat-surat keluar
  - d. Mencatat dan membuat hasil keputusan rapat.
3. Tugas *Research and Development* adalah:
- a. Memimpin, menata, mengatur dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan manajemen yang ada dalam perusahaan
  - b. Mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggung jawabkan
  - c. Melakukan studi atau penelitian awal untuk mencari temuan-temuan penelitian terkait dengan produk yang akan dikembangkan.
4. *Manager Marketing and Promotion*, tugasnya adalah.
- a. Merencanakan strategi dan jadwal pemasaran sesuai dengan kebutuhan pasar dan kemampuan bagian produksi
  - b. Mengawasi, mengatur dan memimpin segala tugas yang diberikan kepada bawahannya.
  - c. Menentukan jumlah penjualan yang akan dikeluarkan dari bagian produksi
  - d. Menentukan target pasar serta memberi ide tentang desain produk yang diinginkan oleh konsumen.
5. *Marketing and Promotion Staff*, tugasnya adalah.
- a. Melaksanakan kegiatan pemasaran dan promosi sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan

- b. Merencanakan dan melaksanakan kegiatan pemasaran dan promosi pada media dgn cara yang tepat dan efisien sebagai sarana komunikasi dengan konsumen
  - c. Memeriksa data-data penjualan produk.
6. *Manager Technical* , bertugas sebagai berikut:
- a. Melakukan kontrol terhadap produk yang sudah jadi apakah cacat atau tidak dibantu dengan bagian *quality control*
  - b. Memimpin, menata, mengatur dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan produksi yang ada dalam perusahaan.
  - c. Melakukan control tentang maintenace terhadap mesin.
7. *Quality Control Staff* , bertugas sebagai berikut:
- a. Melakukan proses *quality control* secara langsung dilapangan serta menjaga mutu product agar tidak menyimpang dari mutu standart yang telah ditetapkan perusahaan
  - b. Menjalankan tugasnya secara hati-hati dan baik
  - c. Melakukan analisa dan perbandingan mutu terhadap produk sejenis dari perusahaan saingan
  - d. Mengadakan riset terhadap proyek–proyek pengembangan mutu produk dan jenis produk.
8. *Maintenance Equipment and Machine Staff*, bertugas sebagai berikut:
- a. Melakukan perbaikan mesin-mesin produksi sekaligus merawatnya dari kerusakan untuk menjaga kelancaran proses produksi
  - b. Menjaga kestabilan mesin-mesin produksi
  - c. Menjaga kelacaran dan beroperasinya mesin-mesin poduksi dan fasilitas penunjang produksi
9. *Manager Produksi*, bertugas sebagai berikut:
- a. Mengawasi dan merencanakan produksi agar sesuai dengan spesifikasi dan standar mutu yang telah ditentukan
  - b. Mengawasi dan mengevaluasi kegiatan produksi untuk mendeteksi kekurangan dan penyimpangan sehingga dapat dilakukan perbaikan

- c. Memimpin, menata, mengatur dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan produksi yang ada dalam perusahaan.
10. Staff Produksi bertugas sebagai berikut:
    - a. Mengkordinir dan mengawasi seluruh bagian pengolahan yang ada di lantai pabrik, agar pelaksanaan kegiatan sesuai dengan rencana
    - b. Melakukan perencanaan pekerjaan dan waktu produksi  
Memberikan laporan kegiatan produksi secara rutin kepada staff Produksi.
  11. *Manager PPC*, bertugas sebagai berikut:
    - a. Mengawasi kegiatan produksi dan *supply*
    - b. Menangani segala hal permasalahan dalam perencanaan produksi
    - c. Mejalankan jadwal produksi yang telah disusun bersama dengan manajer perencanaan produksi.
  12. *Production Planning Inventory Control Staff*
    - a. Melaksanakan kegiatan *supply*
    - b. Menangani segala hal permasalahan dalam perencanaan produksi
    - c. Mejalankan jadwal produksi yang telah disusun bersama dengan kepala bagian perencanaan produksi.
  13. *Inventory and Warehouse Staff*
    - a. Melaksanakan kegiatan pembelian dan inventory
    - b. Menangani segala hal permasalahan dalam pembelian dan inventory
    - c. Mejalankan jadwal produksi yang telah disusun bersama dengan kepala bagian perencanaan produksi.
  14. *Finance and Accounting Division*, bertugas sebagai berikut:
    - a. Mengatur, melaksanakan dan mengawasi kegiatan pencatatan transaksi keuangan di tingkat pusat agar sesuai dengan *system* dan prosedur yang ada serta dengan prinsip-prinsip akuntan yang berlaku
    - b. Menyusun neraca dan perhitungan rugi laba untuk tingkat pusat maupun secara keseluruhan setiap bulan, triwulan dan tahunan atau menurut ketentuan lain yang ditetapkan
    - c. Memikirkan dan merumuskan kebijaksanaan dalam bidang keuangan perusahaan, mengurus kebutuhan dan administrasi serta pengawasannya.
  15. *Finance and Accounting Staff*

- a. Membuat dan memberikan laporan kepada kepala divisi mengenai tugas yang terkait
  - b. Selalu siap menerima perintah dari atasan.
16. *Manager Human Resources Development* , bertugas sebagai berikut:
- a. Mengawasi dan mengontrol seluruh kegiatan yang berhubungan dengan sumber daya manusia
  - b. Menangani kenaikan jabatan karyawan perusahaan
  - c. Memberikan petunjuk dan pengawasan atas pelaksanaan perekrutan pegawai agar sesuai dengan yang diharapkan
  - d. Mengusahakan, menciptakan dan menjaga suasana kerjasama sebaik-baiknya
17. *Training and Development Staff*, bertugas sebagai berikut:
- a. Mengadakan pelatihan yang berkaitan dengan kemampuan pegawai
  - b. Menentukan program-program pelatihan yang cocok bagi pegawai sesuai dengan bidangnya
  - c. Memberikan penilaian yang tepat bagi pegawai yang mengikuti pelatihan.
18. *Recruitment Staff*, bertugas sebagai berikut:
- a. Melaksanakan penerimaan karyawan baru, dengan memakai petunjuk dan metode yang telah ditetapkan
  - b. Mengkoordinir bawahan dengan memotivasi agar bawahan dapat menjalankan serta menyelesaikan tugas dengan baik.

#### **IV.1.2.3. Sistem Ketenagakerjaan**

Sistem ketenagakerjaan di PT Nusa Indah Jaya Utama dilaksanakan sesuai dengan perjanjian kerja sama antara pihak perusahaan dengan Serikat Kerja. Kesepakatan ini meliputi beberapa aspek antara lain sistem upah, waktu kerja, hak dan kewajiban, jaminan sosial, masa cuti, dan kesejahteraan karyawan.

Tenaga kerja di PT Nusa Indah Jaya Utama terbagi menjadi dua, yaitu tenaga kerja langsung dan tenaga kerja tidak langsung. Tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang turun langsung dalam penanganan proses produksi misalnya operator. Tenaga kerja tidak langsung adalah tenaga kerja yang tidak turun langsung dalam proses produksi, misalnya karyawan bagian personalia, keuangan dan lain – lain.

Jumlah hari kerja pada PT Nusa Indah Jaya Utama adalah 5 hari kerja yaitu hari senin – jumat. PT Nusa Indah Jaya Utama hanya memakai waktu kerja 1 shift. Adapun jadwal masuk kerja PT Nusa Indah Jaya Utama adalah sebagai berikut :

Masuk : 07.30 – 16.30  
 Break : 09.15 – 09.30  
 Istirahat : 11.30 – 12.30  
 Break : 14.15 – 14.30  
 Pulang : 16.30

#### IV.1.2.4. Produk yang Dihasilkan

PT Nusa Indah Jaya Utama memproduksi produk beberapa macam jenis komponen otomotif. Perincian produk-produk yang diproduksi oleh PT Nusa Indah Jaya Utama dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Produk PT Nusa Indah Jaya Utama

No	Jenis Produk
1.	PLATE RR AXLE HOUSING
2.	BCSB CUP A
3.	BCSB CUP B
4.	GUSSET NO 4 LOWER 5 HOLE
5.	GUSSET NO 4 UPPER 3 HOLE
6.	STIFFNER OW 030 2 HOLE
7.	Retainer Rear Axle Bearing, Outher
8.	SEAT RR SPRING
9.	COVER PLUG SLD

Lanjutan...

Tabel 4.2 Produk PT Nusa Indah Jaya Utama (Lanjutan...)

No	Jenis Produk
10.	COVER PLUG CJM

11.	DEPLECTOR DUST 366 L
12.	COVER DUST
13.	PLATTE BUFFLE LH SLD MB290590

(sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

#### IV.1.3. Deskripsi Produk

Plate Buffle SLD MB290590 adalah komponen pada mesin mobil tepatnya terletak pada bagian pendingin pada mesin mobil, yang berfungsi untuk memfokuskan udara yang masuk ke dalam mesin sebagai pendingin mesin. Gambar produk Plate Buffle SLD MB290590 dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Plate Buffle SLD MB290590  
(Sumber: PT. Nusa Indah Jaya Utama)

Plate Buffle SLD MB290590 berbahan dasar plat besi berjenis spcc dengan ketebalan 1mm dengan ukuran panjang 120cm dan lebar 15cm. Bahan baku merupakan faktor utama dalam suatu proses untuk menentukan kualitas dari suatu produk. Pada pembuatan Plat Buffle SLD MB290590 PT Nusa Indah Jaya Utama menggunakan bahan baku utama yaitu plat besi yang berjenis SPCC. Plat besi jenis SPCC adalah plat besi yang memiliki sifat yang tidak terlalu getas dan cukup kuat untuk dicetak. Gambar bahan baku dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Material Plat Besi SPCC  
(Sumber : PT Nusa Indah Jaya Utama)

Adapun mesin yang digunakan untuk proses produksi Plate Buffle SLD MB290590 mesin stamping dengan kapasitas tonase yaitu 160 ton. Gambar mesin yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Mesin Press 160 ton  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Adapun beberapa tahap proses produksi yang dilalui oleh plat besi untuk menjadi produk plate Buffle SLD MB290590 dapat dilihat sebagai berikut:

1. *Proses Blank dan Draw*

Proses Blank dan Draw adalah proses pemotongan plat besi yang awalnya panjang menjadi beberapa bagian sekaligus membuat profil pada bagian tengah plat yang rata. Pada proses *blank* dan *draw* digunakan *dies* yang khusus untuk proses tersebut. Adapun *dies* yang digunakan pada proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6, sedangkan hasil dari proses *blank* dan *draw* dapat dilihat pada Gambar

4.7.



Gambar 4.6 Dies *Blank* dan *Draw*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Gambar 4.7 Hasil Proses *Draw* dan *Blank*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

## 2. Proses *Trimming*

Proses *Trimming* adalah pemotongan keliling pada *plate* yang sudah dibentuk. Adapun dies yang digunakan pada proses trimming ini adalah dies yang khusus proses trimming. Dies *trimming* dapat dilihat pada Gambar 4.8, sedangkan hasil proses *trimming* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.8 Dies Proses *Trimming*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



Gambar 4.9 Hasil Proses *Trimming*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

## 3. Proses *Pierching*

Proses *Pierching* adalah produk yang telah melewati proses *trimming* setelah itu dilakukan proses *pierching* yaitu melubangi bagian yang ingin di lubangi. Dies yang digunakan pada proses *pierching* yaitu dies yang khusus hanya untuk melubangi bagian yang ingin dilubangi. Adapun dies *pierching* dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan hasil proses *pierching* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.10 Dies Proses *Pierching*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



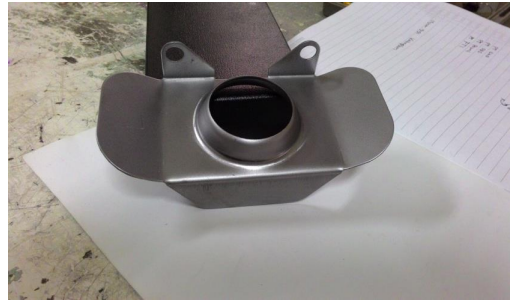
Gambar 4.11 Hasil Proses *Pierching*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

## 4. Proses *Bending*

Proses *Bending* adalah proses yang dilakukan setelah proses *pierching* selesai yaitu membuat lekukkan pada *plate* yang rata sesuai yang diinginkan. Adapun dies yang digunakan pada proses bending adalah dies yang khusus untuk proses bending. Gambar dies bending dapat dilihat pada Gambar 4.12 dan hasil bending dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.12 Dies Proses *Bending*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



GAMBAR 4.13 Hasil Proses *Bending*  
(Sumber: PT. Nusa Indah Jaya Utama)

## 5. Proses Inspeksi

Proses Inspeksi adalah pengecekan Plate Buffle SLD MB290590 sebelum di kemas. Pada proses inspeksi ini dilakukan pengecekan secara keseluruhan sesuai jumlah produksi perharinya dengan melihat secara *visual* dan memberi *marking* dengan spidol apabila produk tersebut tidak ada cacat. Hasil inspeksi dapat dilihat pada Gambar 4.14.



GAMBAR 4.14 Proses *Inspection*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Setelah proses inspection selesai secara keseluruhan, semua Plate Buffle SLD MB290590 dikumpulkan disatu wadah *box* sebelum dilalukan proses pengemasan. Adapun dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Hasil *Inspection*

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

#### 6. Proses Pengemasan

Plate Buffle SLD MB290590 yang telah lolos *inspection* secara *visual* dan diberi *marking* spidol. Plate Buffle SLD MB290590 dikemas dengan plastik. Pengemasan dilakukan agar Plate Buffle SLD MB290590 tidak terkena kotoran dan air yang bisa menyebabkan kerusakan pada produk tersebut. Plate Buffle SLD MB290590 selanjutnya disimpan digudang atau di dikirim ke PT Gemala Kempa Daya. Adapun hasil pengemasan dapat dilihat pada Gambar 4.16.



GAMBAR 4.16 Pengemasan  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

#### IV.1.4. Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat

Data jumlah produksi tiap lini produksi Plate Buffle SLD MB290590 PT Nusa Indah Jaya Utama pada bulan Februari dan Maret 2016 dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Jumlah produksi (Februari – Maret 2016) PT Nusa Indah Jaya Utama

No .	Lini produksi	Jenis Produk	Jumlah Produksi (Unit)			Jumlah Cacat (Unit)	Persentase Cacat
			Februari	Maret	Jumlah		
1	Lini 1	Plate Housing D38	1.335	2.150	3.485	125	3,6%
2	Lini 2	Cover Plug	3.520	3.140	6.660	158	2,4%
<b>3</b>	<b>Lini 3</b>	<b>Plate Buffle SLD MB290590</b>	<b>2.168</b>	<b>2.420</b>	<b>4.588</b>	<b>497</b>	<b>10,8%</b>
4	Lini 4	Cover Dust	1.300	1800	3.100	91	2,9%
5	Lini 5	Seat Rear Spring	1.620	1600	3.220	102	3,2%

(sumber: PT. Nusa Indah Jaya Utama)

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa *line 3* dengan produk Plate Buffle SLD MB290590 memiliki jumlah cacat terbanyak dibanding dengan lini produksi lainnya. Dengan demikian perbaikan difokuskan pada produk Plate Buffle SLD MB290590.

#### IV.1.5. Jenis – Jenis Cacat Plate Buffle SLD MB290590

##### 1. *CRACK* (pecah)

*Crack* atau pecah adalah salah satu *defect* yang ditimbulkan pada proses stamping, dan biasanya *crack* terjadi disebabkan oleh *raw material* yang mudah pecah, tekanan angin pada mesin yang tidak stabil dan *clearance* yang terlalu sempit. Adapun contoh *crack* Plate Buffle SLD MB290590 dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Jenis Cacat *Crack*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

##### 2. *SCRATCH* (baret)

*Scratch* atau baret adalah jenis *defect* pada proses stamping yang biasanya di sebabkan oleh adanya kotoran sisa – sisa material yang ada pada *dies* dan mata pisau *dies* yang sudah mulai tumpul sehingga dapat menimbulkan baret. Berikut adalah contoh baret pada Plate Buffle SLD MB290590 dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Jenis Cacat *SCRATCH*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

3. *DENTED* (benjolan)

*Defect Dented* atau berupa benjolan disebabkan karena adanya *scrap* sisa pengepresan yg berada didalam dies mengakibatkan *scrap* tersebut menempel ke Plate Buffle SLD MB290590. Contoh cacat *Dented* dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Jenis Cacat *DENTED*  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4. *Burry*

*Burry* adalah *defect* dimana terjadi hasil pemotongan yang kurang baik, masih terdapat sisa potongan yang masih menempel pada Plate Buffle SLD MB290590. Penyebab *burry* adalah mata pisau yang sudah tumpul dan harus dilakukan *maintenance* pada mata pisau *dies*.

**IV.1.6. Data Cacat Harian Plate Buffle SLD MB290590**

Data jumlah cacat harian produk Plate Buffle SLD MB290590 pada bulan Februari sampai Maret dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Cacat Harian Plate Buffle SLD MB290590

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi Plate Buffle SLD MB290590 (Unit)	JENIS CACAT				JUMLAH CACAT
		<i>Crack</i> (Unit)	<i>Dented</i> (Unit)	<i>Scracth</i> (Unit)	<i>Burry</i> (Unit)	
1 februari 2016	200	9	3	7	1	20
3 Februari 2016	200	10	5	8	5	28
5 Februari 2016	213	15	1	10	0	26
10 Februari 2016	250	10	3	10	2	25
12 Februari 2016	200	9	2	10	0	21

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi Plate Buffle SLD MB290590 (Unit)	JENIS CACAT				JUMLAH CACAT
		<i>Crack</i> (Unit)	<i>Dented</i> (Unit)	<i>Scracth</i> (Unit)	<i>Burry</i> (Unit)	
15 Februari 2016	200	12	4	5	1	22
18 Februari 2016	230	10	1	7	1	19
19 Februari 2016	218	12	2	9	1	24
24 Februari 2016	250	10	3	10	3	26
26 Februari 2016	207	12	0	9	2	23
7 Maret 2016	200	15	0	5	0	20
10 Maret 2016	200	10	2	9	1	22
11 Maret 2016	250	15	2	4	1	22
14 Maret 2016	270	10	0	8	1	19
16 Maret 2016	200	11	3	6	2	22
18 Maret 2016	250	32	3	21	2	58
22 Maret 2016	250	11	0	7	5	23
24 Maret 2016	200	9	1	3	1	14
28 Maret 2016	200	10	5	7	1	23
30 Maret 2016	200	12	2	3	4	21
31 Maret 2016	200	15	1	2	1	19
<b>JUMLAH</b>	<b>4.588</b>	<b>259</b>	<b>43</b>	<b>160</b>	<b>35</b>	<b>497</b>

(sumber: Pengumpulan data)

## IV.2. Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan data dengan metode DMAIC. Pada metode tersebut, didalam DMAIC terdapat metode yang membantu dalam pengolahan dan analisis data. Dalam pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan dua tahapan, yaitu tahap *define* dan *measure*.

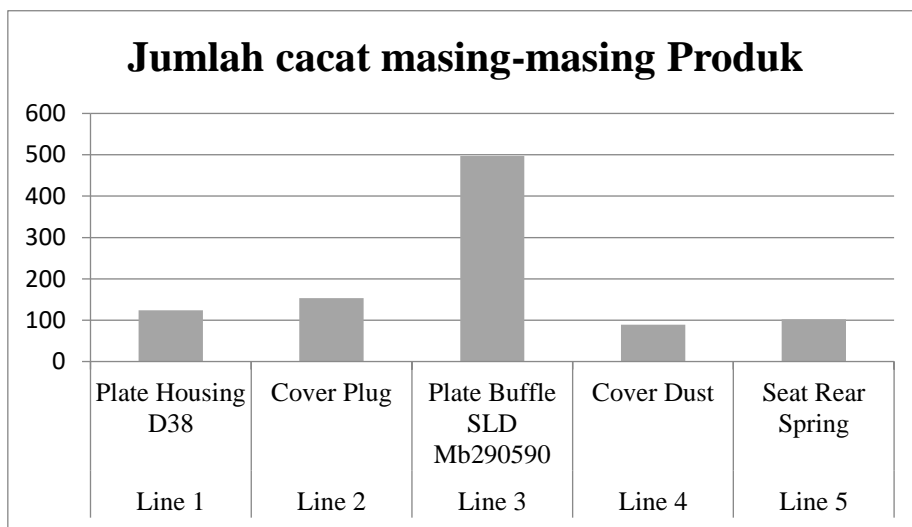
### IV.2.1. *Define* (pendefinisian)

Langkah operasional pertama dalam proyek peningkatan kualitas adalah *define*. Pada tahap ini, tahap yang perlu dilakukan adalah mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan proyek yang akan diteliti, pemilihan jenis produk,

pembuatan diagram alir serta menentukan input dan output dari proses melalui pembuatan diagram SIPOC. Penjelasan mengenai tahapan ini adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan proyek

Proyek lini produksi dilakukan untuk mengetahui lini produksi mana yang menghasilkan hasil proses dengan jumlah cacat terbesar. Pemilihan lini dilakukan berdasarkan jumlah cacat yang dihasilkan pada setiap lini produksi pada bulan Februari dan Maret 2016. Pemilihan lini produksi dilakukan dengan membuat Diagram batang berdasarkan data Tabel 4.3. Adapun Gambar diagram batang tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.20.

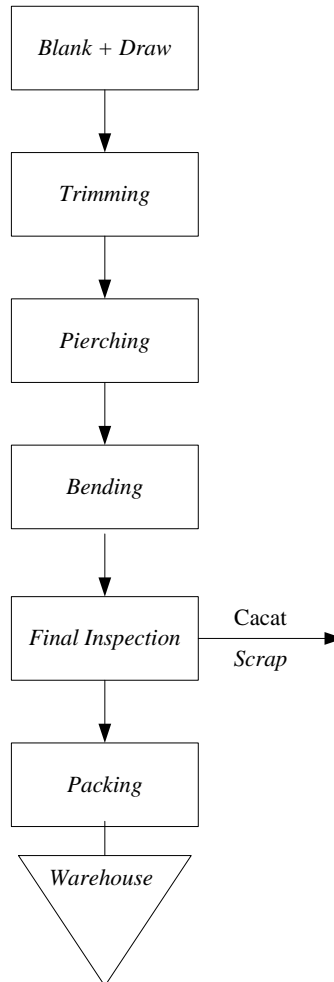


Gambar 4.20 Diagram Batang jumlah cacat produk Plate Buffle SLD MB290590  
 Sumber: Hasil pengolahan data

Berdasarkan hasil diagram batang pada Gambar 4.20 dapat dilihat bahwa jumlah cacat terbesar selama periode bulan Februari dan Maret 2016 adalah cacat yang terdapat produk Plate Buffle SLD MB290590 pada lini 3 produksi. Dari total keseluruhan jumlah cacat, jumlah cacat produk Plate Buffle SLD MB290590 sebesar 497 unit adalah yang tertinggi dibandingkan jenis produk lain. Dengan demikian, penelitian ini akan difokuskan pada produk Plate Buffle SLD MB290590.

2. Diagram Alir Proses

Diagram alir proses ini dibuat berdasarkan proses operasi PT Nusa Indah Jaya Utama, hasil pengamatan serta diskusi dengan supervisor bagian produksi jenis produk Plate Buffle SLD MB290590. Diagram alir proses dalam pembuatan Plate Buffle SLD MB290590 ditunjukkan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Diagram Alir Proses *Plate Buffle SLD MB290590*  
 Sumber: Pengolahan Data

### 3. Pembuatan Diagram SIPOC

Dalam proyek peningkatan kualitas, tahapan proses dimodelkan dalam Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). Diagram SIPOC merupakan alat yang berguna dalam peningkatan proses untuk mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek peningkatan kualitas ini. Pembuatan diagram SIPOC untuk proses pembuatan Plate Buffle SLD MB290590 akan diuraikan sebagai berikut:

#### a. *Supplier*

PT Nusa Indah Jaya Utama memiliki beberapa *supplier* yang memasok bahan baku untuk membuat produk Plate Buffle SLD MB290590, PT Cipta Pendawa, PT Posko dan PT Asa Benua sebagai pemasok bahan baku dalam pembuatan Plate Buffle SLD MB290590.

b. *Input*

Material yang digunakan untuk membuat Plate Buffle SLD MB290590 adalah lembaran *plate* besi jenis SPCC, tentunya *plate* besi SPCC yang digunakan sudah sesuai spesifikasi.

c. *Process*

Pada proses pembuatan Plate Buffle SLD MB290590 terdiri dari lima tahapan proses yaitu proses *blank* dan *draw*, proses *trimming*, proses *pierching*, proses *bending* dan proses *inspection*.

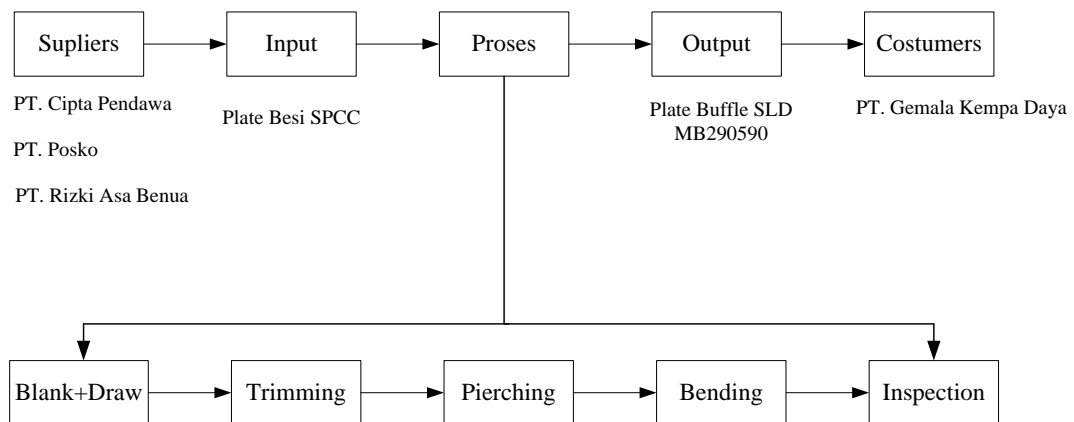
d. *Output*

*Output* dari proses stamping berupa Plate Buffle SLD MB290590.

e. *Customers*

Costumer dari proses stamping Plate Buffle SLD MB290590 adalah proses pengemasan, dimana nanti akan dikemas untuk kemudiann dikirim ke PT Gemala Kempa Daya .

Berdasarkan uraian diatas maka dapat digambarkan diagram SIPOC pada proses produksi Plate Buffle SLD MB290590 dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Diagram SIPOC  
(Sumber: Pengolahan Data)

4. Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk menentukan prioritas penanganan masalah terhadap cacat yang terjadi pada produk Plate Buffle SLD MB290590 Data jumlah jenis cacat yang diperoleh selama pengamatan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.5. Perhitungan dibawah ini adalah contoh perhitungan untuk diagram Pareto, contoh perhitungan untuk jenis cacat *Crack*.

$$1. \text{ Persentase cacat} = \frac{n}{\sum n} \times 100\%$$

$$= \frac{259}{497} \times 100\% = 52,1\%$$

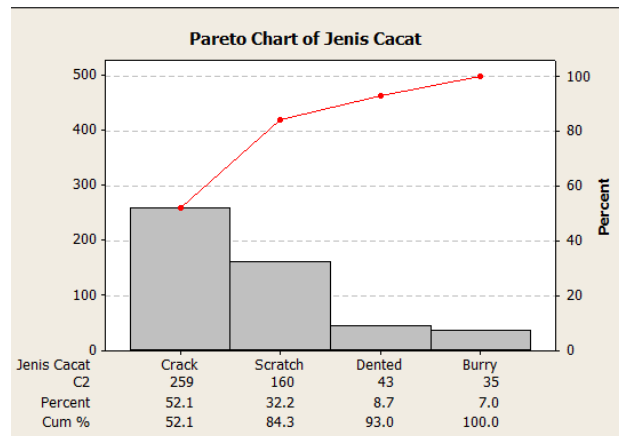
Hasil perhitungan lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Jumlah cacat Plate Buffle SLD MB290590 periode Februari dan Maret 2016

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit) n	Persentase cacat %	Persentase kumulatif %
1	<i>Crack</i>	259	52.1%	52.1%
2	<i>Scracth</i>	160	32.2%	84.3%
3	<i>Dented</i>	43	8.7%	93%
4	<i>Burry</i>	35	7.0%	100.5
Jumlah ( $\sum n$ )		497	100%	

(sumber: hasil pengolahan data)

Dengan menggunakan program minitab, dapat dilihat diagram Pareto pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Diagram Pareto jenis cacat periode Februari – Maret 2016  
(sumber: pengolahan data)

Berdasarkan Gambar 4.23 diagram Pareto dapat diketahui bahwa perusahaan memiliki masalah terbesar pada dua jenis cacat yaitu *crack* (52.1%) dan cacat *srcatch* (32.2%). Jenis cacat yang lain memiliki persentase yang sangat kecil oleh karena belum dianggap sebagai masalah yang serius, akan tetapi pada dua jenis cacat merupakan masalah yang serius karena sangat akan mengganggu kelancaran dalam proses produksi. Oleh karena itu dibutuhkan pemecahan masalah yang tepat, melalui program *Six Sigma* dua jenis

cacat yang menjadi masalah terbesar akan dianalisis lebih lanjut untuk diidentifikasi penyebab-penyebab serta cara penyelesaian masalah tersebut.

#### IV.2.2. Tahap Measure

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan penentuan karakteristik kualitas yang dapat mempengaruhi produk yang yang dihasilkan atau *Critical To Quality* (CTQ) yang kemudian dilanjutkan dengan pembuatan peta kendali dari data hasil pengamatan yang telah diperoleh. Setelah itu dilanjutkan dengan perhitugnan *Defect per Million Opportunities* (DPMO), tingkat Sigma dan diagram pareto untuk mengetahui cacat yang dominan (paling mempengaruhi).

##### 1. Penentuan *Critical to Quality* (CTQ)

Penentuan *Critical To Quality* merupakan kategori cacat yang paling kritis sehingga produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% *scrap* atau tidak dapat dilakukan pengerjaan ulang. Penentuan *Critical to Quality* ini dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan dari data cacat yang dicatat oleh bagian *inspeksi*. Adapun kategori data cacat pada produksi Plate Buffle SLD MB290590 dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Kriteria cacat Plate Buffle SLD MB290590

No	Kriteria cacat	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)
1.	Dapat <i>dirework</i>	<i>Dented</i>	43
		<i>Burry</i>	35
2.	Tidak dapat <i>dirework</i>	<i>Crack</i>	259
		<i>Scratch</i>	160
Total			497

(sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Berdasarkan Tabel 4.6 jenis cacat yang paling kritis menurut wawancara oleh pihak perusahaan adalah jenis cacat yang tidak dapat *dirework* atau jenis cacat yang 100% pasti menjadi *scrap* (sampah). Dengan demikian terdapat dua jenis CTQ

berdasarkan jenis cacat yang tidak dapat dirework, jenis cacat tersebut adalah cacat *crack* (pecah) dan *scratch* (baret).

## 2. Peta Kendali

Peta kendali bertujuan untuk melihat apakah proses berjalan telah berada dalam batas pengendalian statistik. Peta kendali yang digunakan pada penelitian ini ada peta kendali p. Adapun langkah untuk menghitung peta kendali p adalah sebagai berikut:

## 3. Perhitungan Peta Kendali

Ketidaksesuaian yang timbul pada proses produksi Plate Buffle SLD MB290590 diakibatkan oleh beberapa jenis cacat yaitu *crack*, *scrath*, *dented* dan *burry*. Dengan jenis cacat tersebut, maka peta kendali yang sesuai untuk digunakan adalah peta kendali untuk data atribut yaitu peta kendali p untuk jumlah pemeriksaan yang berbeda di setiap periode. Dalam pembuatan peta kendali p item ini, data yang digunakan adalah data jumlah produksi pada bulan Februari – Maret 2016. Dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendali.

Perhitungan dibawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai p (proporsi), CL (*center line*), UCL (*upper control limit*) dan LCL (*lower control limit*) pada tanggal 1 Februari 2016.

### a. Menghitung rata – rata proporsi cacat ( $\bar{p}$ ) atau *center line* (CL)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{497}{4.588}$$

$$\bar{p} = 0,1083$$

### b. Menghitung proporsi cacat (p)

$$P1 = \frac{np}{n} = \frac{20}{200}$$

$$= 0,1000$$

### c. Menghitung batas kendali atas (BKA) atau *upper control limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,1083 + 3 \sqrt{\frac{0,1083 (1 - 0,1083)}{200}}$$

$$UCL = 0,1083 + 0,0659$$

$$UCL = 0,1742$$

- d. Menghitung batas kendali bawah (BKB) atau *lower control limit* (LCL)

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

$$LCL = 0,1083 - 3 \sqrt{\frac{0,1083 (1 - 0,1083)}{200}}$$

$$LCL = 0,1083 - 0,0659$$

$$LCL = 0,0424$$

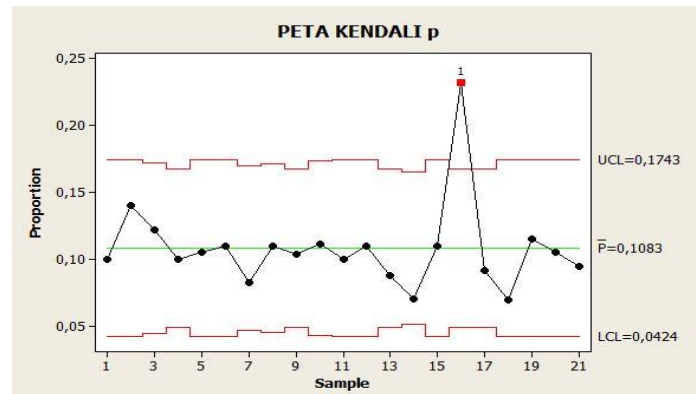
Rekapitulasi hasil perhitungan peta kendali p untuk setiap periode produksi bulan Februari dan Maret 2016 ditunjukkan pada Tabel 4.7, dimana diketahui masing-masing nilai proporsi cacat (p), *upper control limit* (UCL), *lower control limit* (LCL).

Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peta Kendali p

Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
1 februari 2016	200	20	0.1000	0.1083	0.0424	0.1743
3 Februari 2016	200	28	0.1400	0.1083	0.0424	0.1743
5 Februari 2016	213	26	0.1221	0.1083	0.0444	0.1722
10 Februari 2016	250	25	0.1000	0.1083	0.0494	0.1673
12 Februari 2016	200	21	0.1050	0.1083	0.0424	0.1743
15 Februari 2016	200	22	0.1100	0.1083	0.0424	0.1743
18 Februari 2016	230	19	0.0826	0.1083	0.0468	0.1698
19 Februari 2016	218	24	0.1101	0.1083	0.0452	0.1715
24 Februari 2016	250	26	0.1040	0.1083	0.0494	0.1673
26 Februari 2016	207	23	0.1111	0.1083	0.0435	0.1731
7 Maret 2016	200	20	0.1000	0.1083	0.0424	0.1743
10 Maret 2016	200	22	0.1100	0.1083	0.0424	0.1743
11 Maret 2016	250	22	0.0880	0.1083	0.0494	0.1673
14 Maret 2016	270	19	0.0704	0.1083	0.0516	0.1651
16 Maret 2016	200	22	0.1100	0.1083	0.0424	0.1743
18 Maret 2016	250	58	0.2320	0.1083	0.0494	0.1673
22 Maret 2016	250	23	0.0920	0.1083	0.0494	0.1673
24 Maret 2016	200	14	0.0700	0.1083	0.0424	0.1743
28 Maret 2016	200	23	0.1150	0.1083	0.0424	0.1743
30 Maret 2016	200	21	0.1050	0.1083	0.0424	0.1743
31 Maret 2016	200	19	0.0950	0.1083	0.0424	0.1743
<b>JUMLAH</b>	<b>4588</b>	<b>497</b>				

(sumber: pengolahan data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas – batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali, maka harus dilakukan perhitungan ulang atau revisi untuk menstabilkan proses. Peta kendali p untuk plate Buffle SLD MB290590 di tunjukkan pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Peta kendali p Plate Buffle SLD MB290590

(Sumber: Pengolahan data)

Pada Gambar 4.24 dapat diketahui bahwa masih ada data yang keluar batas kendali atas, ini menandakan bahwa masih ada proses yang diluar batas kendali. Data yang mengidentifikasi bahwa proses masih berada diluar batas kendali yaitu pada tanggal 18 Maret 2016. Oleh karena itu dibutuhkan revisi agar proses menjadi terkendali.

Tabel 4.8 Data Revisi Cacat Harian Plate Buffle SLD MB290590

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi Plate Buffle SLD MB290590 (Unit)	DEFECT ITEM				JUMLAH DEFECT
		Crack (Unit)	Dented (Unit)	Scracth (Unit)	Burry (Unit)	
1 februari 2016	200	9	3	7	1	20
3 Februari 2016	200	10	5	8	5	28
5 Februari 2016	213	15	1	10	0	26
10 Februari 2016	250	10	3	10	2	25
12 Februari 2016	200	9	2	10	0	21
15 Februari 2016	200	12	4	5	1	22
18 Februari 2016	230	10	1	7	1	19
19 Februari	218	12	2	9	1	24

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi Plate Buffle SLD MB290590 (Unit)	DEFECT ITEM				JUMLAH DEFECT
		Crack (Unit)	Dented (Unit)	Scracth (Unit)	Burry (Unit)	
2016						
24 Februari 2016	250	10	3	10	3	26
26 Februari 2016	207	12	0	9	2	23
7 Maret 2016	200	15	0	5	0	20
10 Maret 2016	200	10	2	9	1	22
11 Maret 2016	250	15	2	4	1	22
14 Maret 2016	270	10	0	8	1	19

Lanjutan...

Tabel 4.8 Data Revisi Cacat Harian Plate Buffle SLD MB290590 (Lanjutan)

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi Plate Buffle SLD MB290590 (Unit)	DEFECT ITEM				JUMLAH DEFECT
		Crack (Unit)	Dented (Unit)	Scracth (Unit)	Burry (Unit)	
16 Maret 2016	200	11	3	6	2	22
22 Maret 2016	250	11	0	7	5	23
24 Maret 2016	200	9	1	3	1	14
28 Maret 2016	200	10	5	7	1	23
30 Maret 2016	200	12	2	3	4	21
31 Maret 2016	200	15	1	2	1	19
<b>JUMLAH</b>	<b>4.338</b>	<b>224</b>	<b>41</b>	<b>139</b>	<b>35</b>	<b>439</b>

(sumber: Pengumpulan data)

Perhitungan dibawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai revisi peta kendali p (proporsi), CL (*center line*), UCL (*upper control limit*) dan LCL (*lower control limit*) pada tanggal 1 Februari 2016.

- a. Menghitung rata – rata proporsi cacat ( $\bar{p}$ ) atau *center line* (CL)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{439}{4.338}$$

$$\bar{p} = 0,1012$$

- b. Menghitung proporsi cacat (p)

$$P1 = \frac{np}{n} = \frac{20}{200} = 0,1000$$

- c. Menghitung batas kendali atas (BKA) atau *upper control limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,1012 + 3 \sqrt{\frac{0,1012 (1 - 0,1012)}{200}}$$

$$UCL = 0,1012 + 0,0640$$

$$UCL = 0,1652$$

- d. Menghitung batas kendali bawah (BKB) atau *lower control limit* (LCL)

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

$$LCL = 0,1012 - 3 \sqrt{\frac{0,1012 (1 - 0,1012)}{200}}$$

$$LCL = 0,1012 - 0,0640$$

$$LCL = 0,0372$$

Rekapitulasi hasil perhitungan peta kendali p setelah revisi untuk setiap periode produksi ditunjukkan pada Tabel 4.9, dimana diketahui masing-masing nilai proporsi cacat (*p*), *upper control limit* (UCL), *lower control limit* (LCL).

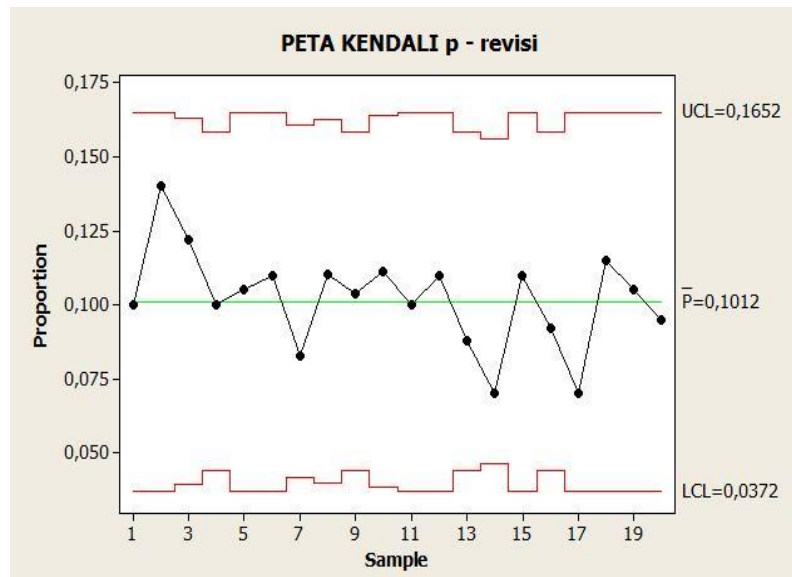
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peta Kendali p Revisi

Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
1 februari 2016	200	20	0.1000	0.1012	0.0372	0.1652
3 Februari 2016	200	28	0.1400	0.1012	0.0372	0.1652
5 Februari 2016	213	26	0.1221	0.1012	0.0392	0.1632
10 Februari 2016	250	25	0.1000	0.1012	0.0440	0.1584
12 Februari 2016	200	21	0.1050	0.1012	0.0372	0.1652
15 Februari 2016	200	22	0.1100	0.1012	0.0372	0.1652
18 Februari 2016	230	19	0.0826	0.1012	0.0415	0.1609
19 Februari 2016	218	24	0.1101	0.1012	0.0399	0.1625
24 Februari 2016	250	26	0.1040	0.1012	0.0440	0.1584
26 Februari 2016	207	23	0.1111	0.1012	0.0383	0.1641
7 Maret 2016	200	20	0.1000	0.1012	0.0372	0.1652
10 Maret 2016	200	22	0.1100	0.1012	0.0372	0.1652
11 Maret 2016	250	22	0.0880	0.1012	0.0440	0.1584
14 Maret 2016	270	19	0.0704	0.1012	0.0461	0.1563
16 Maret 2016	200	22	0.1100	0.1012	0.0372	0.1652
22 Maret 2016	250	23	0.0920	0.1012	0.0372	0.1652
24 Maret 2016	200	14	0.0700	0.1012	0.0372	0.1652
28 Maret 2016	200	23	0.1150	0.1012	0.0372	0.1652

Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
30 Maret 2016	200	21	0.1050	0.1012	0.0372	0.1652
31 Maret 2016	200	19	0.0950	0.1012	0.0392	0.1632
JUMLAH	4588	497				

(sumber: pengolahan data)

Setelah dilakukan perhitungan ulang, maka hasil data tersebut di gambarkan kembali dalam bentuk grafik, agar mengetahui apakah masih ada data yang diluar batas kendali atas dan batas kendali bawah. Hasil revisi pada Tabel 4.9 dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Peta kendali p Plate Buffle SLD MB290590 Setelah Revisi

(Sumber: Pengolahan data)

Setelah dilakukan revisi maka dapat dilihat bahwa dari perhitungan peta kendali sudah berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah.

##### 5. Pengukuran *baseline* kinerja

Perhitungan *baseline* kinerja merupakan perhitungan besarnya nilai sigma produk dilakukan dengan 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 DPMO (cacat per *million opportunities*). Level *sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel sigma. Perhitungan DPMO dan nilai *Sigma* dari proses produksi Plate Buffle SLD MB290590 yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1) Unit (U)

Jumlah Produk Plate Buffle SLD MB290590 yang diperiksa pada bulan Februari–Maret 2016 sebanyak 4.588 unit.

2) Opportunities (OP)

Bedasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 jenis karakteristik terjadinya cacat atau CTQ yaitu *crack*, *sratch*.

3) Cacat (D)

Jumlah cacat produk Plate Buffle SLD MB290590 pada bulan Februari-Maret 2016 adalah sebesar 497 unit.

4) Cacat per Unit

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{497}{4588} \\ &= 0,1083 \end{aligned}$$

5) Total Opportunities

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 4.588 \times 2 \\ &= 9.176 \end{aligned}$$

6) Cacat per Oppertunities

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ &= \frac{497}{9.176} \\ &= 0,0542 \end{aligned}$$

7) Cacat per Million Opportunities

$$DPMO = DPO \times 10^6$$

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= 0,0542 \times 1.000.000 \\ &= 54.200 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada pembuatan produk Plate Buffle SLD MB290590 sebanyak 54.200 unit. Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat *Sigma* sebagai berikut:

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 pada lampiran. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk pembuatan produk Plate Buffle SLD MB290590 adalah 54.200 DPMO. Pada level sigma, nilai 54.200 DPMO berada pada level sigma 3,10 – 3,11, maka untuk mengetahui level sigma perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO 3,10 = 54.799 dan 3,11 = 53.699, maka level sigma perusahaan:

$$\begin{aligned} &= \frac{54.799 - 54.200}{54.200 - 53.699} = \frac{3,10 - x}{x - 3,11} \\ &\frac{599}{501} = \frac{3,10 - x}{x - 3,11} \\ &599(x - 3,11) = 501(3,10 - x) \\ &599x - 1862,89 = 1533,1 - 501x \\ &599x + 501x = 1862,89 + 1533,1 \\ &1100x = 3395,99 \\ &x = 3,087 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapat level sigma perusahaan untuk produk Plate Buffle SLD MB290590 pada saat ini berada pada level 3,087.

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### V.1. Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengidentifikasi faktor-faktor penyebab masalah yang ada. Langkah yang ditempuh dalam tahap *analyze* adalah pembuatan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dilakukan untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya serta mengidentifikasi penyebab mode kegagalan dengan menggunakan diagram sebab-akibat, serta menentukan prioritas penyebab cacat utama untuk dilakukan perbaikan berdasarkan nilai RPN terbesar.

##### V.1.1. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Setelah diagram sebab akibat dibuat untuk mencari penyebab yang menimbulkan terjadinya cacat dari faktor yang ada. Maka langkah selanjutnya adalah pembuatan dan analisis tabel *Failure Mode Effect and Analyze* (FMEA). Data yang dibutuhkan untuk membuat FMEA ini diambil dari data diagram sebab akibat yang sudah dibahas sebelumnya. Berikut ini merupakan tahapan proses FMEA.

1. Identifikasi *Potential Failure Mode* (Potensial Kegagalan) dan *Effect of Failure* (efek kegagalan)

Hal utama yang dilakukan dalam pembuatan analisis *Failure Mode Effect and Analyze* (FMEA) proses adalah dengan menentukan mode kegagalan dan dampak kegagalannya. Tabel *Failure mode* dan *Effect of Failure* dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. *Potential Failure Effect and Effect of Failure*

Proses	<i>Failure Mode</i> (jenis kegagalan)	<i>Effect of Failure</i> (efek kegagalan)
Stamping	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>Crack</i> (pecah).	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.
Stamping	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>Scratch</i> (baret).	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.

(Sumber: analisis pengolahan data)

## 2. Menentukan Nilai *Severity*

Setelah mengetahui *Failure Effect* maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *severity*. Nilai *severity* sangat penting untuk mengetahui efek potensial dari setiap jenis kegagalan. Kriteria untuk nilai *severity* berbeda-beda. Penentuan nilai *severity* berdasarkan dari indentifikasi efek kegagalannya dan berdasarkan hasil *brainstorming* oleh pihak perusahaan, adapun penilaian *severity* untuk *Potential Failure mode* dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Nilai *Severity* Jenis Kegagalan

No.	<i>Effect of Failure</i> (efek kegagalan)	<i>Severity</i>	Nilai <i>Severity</i>
1.	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.	Dapat dikatan tinggi, karena 100% produk menjadi <i>scrap</i> dan tidak dapat di <i>rework</i> kembali.	8
2.	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.	Dapat dikatan tinggi, karena 100% produk menjadi <i>scrap</i> dan tidak dapat di <i>rework</i> kembali.	8

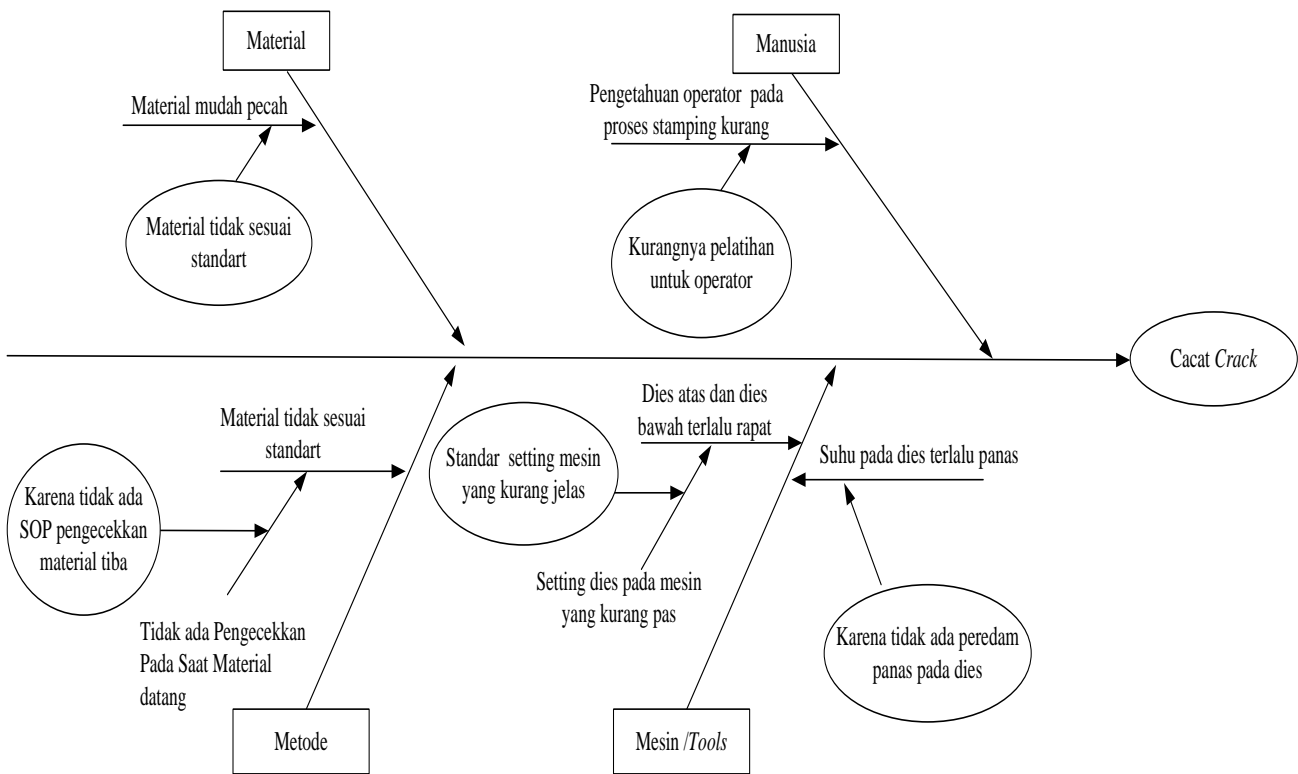
(Sumber : Analisis Pengolahan Data)

## 3. Menentukan Nilai *Occurrence*

Sebelum menentukan nilai *occurrence* dilakukan indentifikasi penyebab terjadinya kegagalan dengan menggunakan diagram sebab-akibat sebagai berikut:

### a. Diagram Sebab Akibat Jenis Kegagalan *Crack*

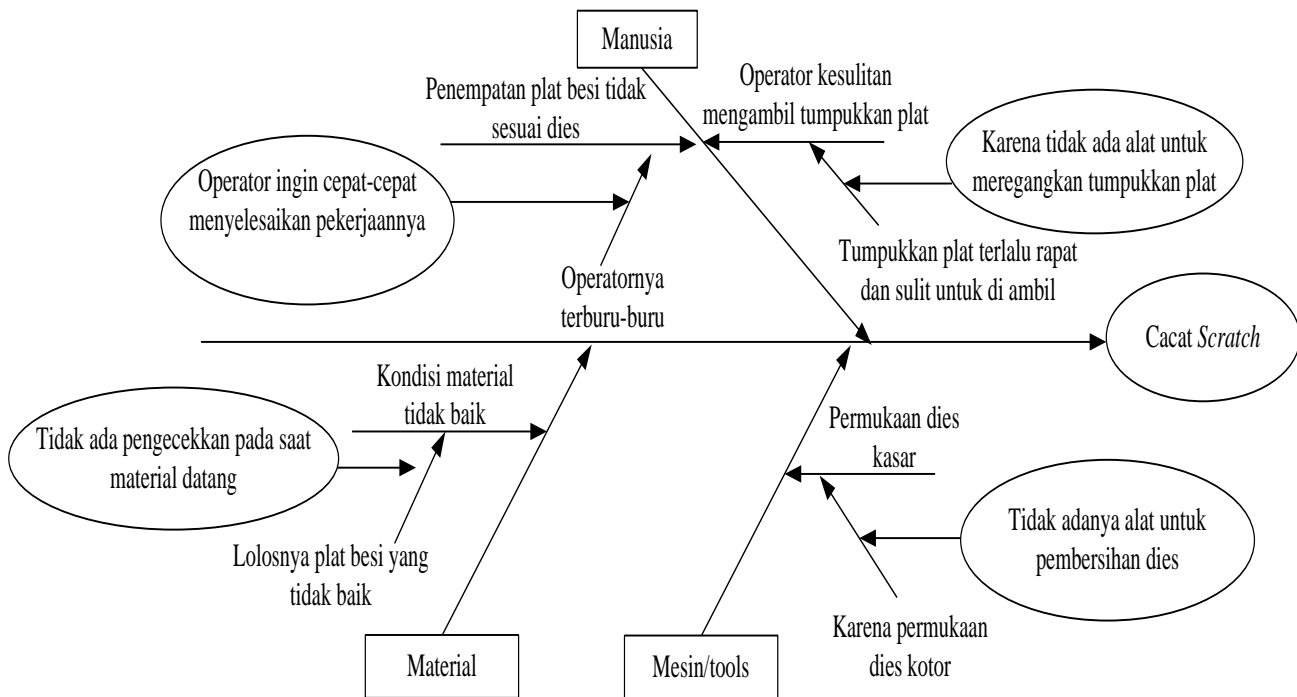
Diagram sebab-akibat jenis kegagalan *crack* pada proses stamping disebabkan oleh beberapa faktor-faktor utama yang kemudian dijelaskan secara rinci. Pembuatan diagram sebab-akibat ini didasarkan pada hasil wawancara dengan *supervisor*, *forman* dan operator. Diagram sebab-akibat untuk cacat *crack* dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1. Diagram Sebab-akibat cacat *Crack*  
 (Sumber: pengolahan data)

b. Diagram sebab-akibat Jenis Kegagalan *scratch*

Diagram sebab-akibat jenis kegagalan *scratch* pada proses stamping disebabkan oleh beberapa faktor-faktor utama yang kemudian dijelaskan secara rinci. Pembuatan diagram sebab-akibat ini didasarkan pada hasil wawancara dengan *supervisor*, *forman* dan operator. Diagram sebab-akibat untuk cacat *scratch* dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2. Diagram Sebab-akibat cacat *scratch*  
(Sumber: pengolahan data)

*Occurance* adalah ukuran yang menunjukkan seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan yang terjadi. Nilai *Occurance* ditentukan berdasarkan diagram sebab-akibat untuk mengetahui akar penyebab masing-masing cacat. Besar nilai *Occurance* terdiri dari ranking 1-10, Semakin sering penyebab kegagalan terjadi, semakin tinggi nilai yang diberikan. Penentuan nilai *Occurance* berdasarkan tingkat kegagalan atau jumlah produk cacat per total jumlah produksi. Nilai *occurance* untuk masing-masing kegagalan yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Penentuan Nilai *Occurance* Pada Proses Stamping

No.	<i>Failure Mode</i> (Jenis Kegagalan)	<i>Cause of Failure</i> (Penyebab Kegagalan)	Tingkat kegagalan	<i>Occurance</i>
-----	--	---	----------------------	------------------

No.	<i>Failure Mode</i> (Jenis Kegagalan)	<i>Cause of Failure</i> (Penyebab Kegagalan)		Tingkat kegagalan	<i>Occurance</i>
1.	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>Crack</i> (pecah).	Material	Material yang tidak sesuai standart	$259/4.588 = 0,05$	7
		Metode	Tidak ada pengecekan pada saat material tiba.	$259/4.588 = 0,05$	7
		Mesin	Tidak ada peredam panas pada dies	$259/4.588 = 0,05$	7
			Standar setting mesin yang kurang jelas.	$259/4.588 = 0,05$	7
		Manusia	Kurang pelatihan untuk operator.	$259/4.588 = 0,05$	7
No.	<i>Failure Mode</i> (Jenis Kegagalan)	<i>Cause of Failure</i> (Penyebab Kegagalan)			<i>Occurance</i>
2.	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>Scratch</i> (Baret)	Manusia	Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya.	$160/4.588 = 0,03$	6
			Karena tidak ada alat untuk meregangkan tumpukkan plat.	$160/4.588 = 0,03$	6
		Mesin	Tidak ada alat pembersih dies dari sisa-sisa pengepresan	$160/4.588 = 0,03$	6
		Material	Tidak ada pengecekan pada saat material datang.	$160/4.588 = 0,03$	6

(Sumber : Hasil analisis data)

#### 4. Identifikasi Pengendalian Proses

Setelah mengetahui nilai *Occurance*, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi pengendalian proses. Pengendalian proses merupakan metode control yang dapat mencegah terjadinya penyebab kegagalan potensial atau mendeteksi terjadinya penyebab kegagalan. Identifikasi ini berdasarkan dari kondisi pengontrolan untuk setiap penyebab kegagalan yang terjadi. Pengendalian proses untuk masing-masing penyebab kegagalan dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Pengendalian Proses

No.	Jenis Kegagalan	<i>Cause of Failure</i> (Penyebab Kegagalan)	Pengendalian Proses yang dilakukan
-----	--------------------	---	---------------------------------------

No.	Jenis Kegagalan	<i>Cause of Failure</i> (Penyebab Kegagalan)		Pengendalian Proses yang dilakukan
1.	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>Crack</i> (pecah).	Material	Material yang tidak sesuai standart	Pengawasan dilakukan secara visual.
		Metode	Tidak ada pengecekan pada saat material tiba.	Melakukan pengawasan pada material.
		Mesin	Tidak ada peredam panas pada dies	Pengawasan secara visual
			Standar setting mesin yang kurang jelas.	Pengawasan secara visual.
		Manusia	Kurang pelatihan untuk operator.	Pengawasan secara visual.
2.	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>Scratch</i> (Baret).	Manusia	Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya.	Tidak ada pengawasan
			Karena tidak ada alat untuk meregangkan tumpukkan plat.	Pengawasan secara visual
		Mesin	Tidak ada alat pembersih dies dari sisa-sisa pengepresan.	Pengawasan secara visual
		Material	Tidak ada pengecekan pada saat material datang.	Tidak ada pengawasan

(Sumber: Hasil analisis data)

#### 5. Menentukan Nilai *Detection*

*Detection* adalah peningkat yang menunjukkan seberapa telitnya alat deteksi yang digunakan. *Detection* berupa angka dari 1 sampai 10, dimana 1 menunjukkan sistem deteksi dengan kemampuan tinggi, sedangkan 10 menunjukkan sistem deteksi dengan kemampuan rendah, dimana. Penentuan nilai *Detection* berdasarkan hasil diskusi oleh pihak perusahaan. Nilai *Detection* untuk masing-masing penyebab kegagalan dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5. Nilai *Detection* untuk masing – masing penyebab kegagalan

No.	Jenis Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Pengendalian Proses yang dilakukan	<i>Detection</i>
-----	-----------------	--------------------	------------------------------------	------------------

No.	Jenis Kegagalan	Penyebab Kegagalan	Pengendalian Proses yang dilakukan	Detection
1.	Cacat Crack	Material yang tidak sesuai standart	Pengawasan dilakukan secara visual.	3
		Tidak ada pengecekan pada saat material tiba.	Melakukan pengawasan pada material.	3
		Tidak ada peredam panas pada dies	Pengawasan secara Visual.	5
		Standar setting mesin yang kurang jelas.	Pengawasan secara visual.	5
		Kurang pelatihan untuk operator.	Pengawasan secara visual.	4
2.	Cacat Scratch	Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya.	Pengawasan secara visual	3
		Karena tidak ada alat untuk meregangkan tumpukkan plat.	Pengawasan secara visual	4
		Tidak ada alat pembersih dies dari sisa-sisa pengepresan.	Pengawasan secara visual	5
		Tidak ada pengecekan pada saat material datang.	Tidak ada pengawasan	3

(Sumber: Hasil analisis data)

#### 6. Menentukan Peringkat dan Kategori Berdasarkan *Risk Priority Number*

Setelah menentukan nilai-nilai skala untuk masing-masing variable diatas dari setiap penyebab kegagalan. Maka proses penghitungan dengan menggunakan pendekatan FMEA ini dapat dilakukan. Hasil yang didapatkan dari proses perhitungan ini adalah untuk mengetahui nilai RPN dari masing-masing penyebab. Adapun perhitungan nilai RPN seperti berikut:  $RPN = S * O * D$  , hasil rekapitulasi nilai RPN dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan 5.7.

Tabel 5.6 Lembar dokumentasi *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Jenis Kegagalan *Crack*

<i>Process</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Cause of Failure</i> (penyebab kegagalan)	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>Recommended Action</i>	
<i>Stamping</i>	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>crack</i> (pecah)	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.	8	Material	Material yang tidak sesuai standart	7	Pengawasan dilakukan secara visual.	3	168	Membuat SOP pengecekan material
				Metode	Tidak ada SOP pengecekan pada saat material tiba.	7	Melakukan pengawasan pada material.	3	168	Membuat SOP pengecekan material
				Mesin	Tidak ada peredam panas untuk material dan dies	7	Pengawasan secara visual	5	<b>280</b>	Memberikan <i>oil</i> (pelumas) agar meredakan suhu panas pada dies.
					Standar setting mesin yang kurang jelas.	7	Pengawasan secara visual.	5	<b>280</b>	Membuat standar baku tentang setting dies pada mesin
				Manusia	Kurang pelatihan untuk operator.	7	Pengawasan secara Visual	4	224	Membuat jadwal pelatihan untuk operator

(Sumber: hasil analisis data)

Tabel 5.7 Lembar dokumentasi *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Jenis Kegagalan *Scratch*

<i>Process</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Cause of Failure</i> (penyebab kegagalan)	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	<i>Recommended Action</i>	
<i>Stamping</i>	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>scracth</i> (baret)	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.	8	Manusia	Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya.	6	Pengawasan dilakukan secara visual.	3	144	Memberikan pengawasan terhadap operator.
				Manusia	Karena tidak ada alat untuk meregangkan tumpukkan plat.	6	Pengawasan secara visual.	4	<b>193</b>	Memberikan alat untuk meregangkan tumpukkan dengan menggunakan magnet.
				Mesin	Tidak ada alat pembersih dies dari sisa-sisa pengepresan	6	Pengawasan secara visual	5	<b>240</b>	Melakukan pembersihan dies dengan menggunakan <i>air duster gun</i> .
				Material	Tidak ada pengecekan pada saat material datang.	6	Pengawasan secara visual.	3	144	Membuat SOP pengecekan material

(Sumber: hasil analisis data)

Berdasarkan Tabel 5.6 dan 5.7 yang menjadi prioritas utama penyebab cacat *crack* dan *scratch* untuk dilakukan perbaikan adalah yang mempunyai nilai RPN yang berada di peringkat satu dan dua dari masing-masing jenis kegagalan.

## **V.2. Tahap *Improve* (Meningkatkan/Memperbaiki)**

Setelah analisis yang telah dilakukan terhadap permasalahan yang dihadapi PT Nusa Indah Jaya Utama terutama pada jenis produk Plate Buffle SLD MB290590, maka sampailah di tahap *improve*. Pada tahap ini terdapat usulan-usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan yang ada. Kemudian diimplementasikan dalam proses produksi yang dijalankan oleh perusahaan.

Usulan perbaikan yang dilakukan adalah segala hal yang berkaitan dengan jenis kegagalan yang terjadi serta memungkinkan untuk dilakukan atau diterapkan di perusahaan. Pada tahap implementasi ini dimana rencana perbaikan hanya diberikan pada permasalahan yang memiliki nilai RPN terbesar pertama dan kedua, yaitu yang sudah ditentukan pada tahap analisis FMEA. Rencana perbaikan yang dilakukan terhadap jenis kegagalan *crack* (pecah) dan *scratch* pada Plate Buffle SLD MB290590 dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan 5.9. Rencana perbaikan dilakukan berdasarkan hasil diskusi oleh pihak perusahaan untuk dilakukan perbaikan proses stamping di PT Nusa Indah Jaya Utama.

Tabel 5.8 5W+1H Rencana Perbaikan Kualitas Plate Buffle SLD MB290590 Pada jenis kegagalan *Crack*

Faktor	Masalah	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>How</i>	<i>Where</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>
Mesin	Tidak ada peredam panas pada dies	Mengurangi cacat <i>crack</i> yang disebabkan oleh tidak ada peredam panas pada dies.	Agar dapat mengurangi cacat pada Plate buffle SLD MB290590 yang disebabkan material yang mudah pecah.	Memberikan <i>oil</i> (pelumas) agar meredakan suhu panas pada dies.	Pada proses produksi Plate Buffle SLD MB290590	Supervisor <i>Quality Control</i> .	Rencana perbaikan sebaiknya dilaksanakan pada awal bulan April 2016.
Mesin	Standar setting mesin yang kurang jelas	Mengurangi jenis kegagalan <i>crack</i> yang disebabkan oleh standar setting mesin yang kurang jelas.	Agar dapat mengurangi jenis kegagalan <i>crack</i> pada plate buffle sld MB290590 yang disebabkan standar setting mesin yang kurang jelas.	Membuat <i>check sheet</i> tentang standar baku untuk setting mesin jenis plate buffle sld MB290590.	Pada proses produksi Plate Buffle SLD MB290590	Supervisor <i>Quality Control</i> .	Rencana perbaikan sebaiknya dilaksanakan pada awal bulan April 2016.
Metode	Tidak ada pengecekan pada saat material tiba	Mengurangi jenis kegagalan <i>crack</i> yang disebabkan oleh tidak ada pengecekan pada saat material tiba.	Agar tidak ada material yang tidak sesuai standar masuk kelantai produksi.	Membuat SOP tentang pengecekan material.	Dibagian gudang bahan baku.	Supervisor <i>Quality Control</i>	Sedang dalam penyusunan.

Lanjutan...

Tabel 5W+1H Rencana Perbaikan Kualitas Plate Buffle SLD MB290590 Pada jenis kegagalan *Crack* (Lanjutan)

Faktor	Masalah	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>How</i>	<i>Where</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>
--------	---------	-------------	------------	------------	--------------	------------	-------------

Faktor	Masalah	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>How</i>	<i>Where</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>
Material	Material yang tidak sesuai standar	Mengurangi jenis kegagalan <i>crack</i> yang disebabkan oleh material yang tidak sesuai standar	Agar tidak ada lagi material yang tidak sesuai standar masuk kelantai produksi	Membuat SOP tentang pemeriksaan material	Pada bagian gudang bahan baku	Supervisor <i>Quality Control</i>	Sedang dalam tahap penyusunan untuk bulan juni 2016.
Manusia	Kurang pelatihan untuk operator	Mengurangi jenis kegagalan <i>crack</i> yang disebabkan oleh operator yang kurang megetahui proses stamping.	Agar jenis kegagalan <i>crack</i> dapat berkurang yang disebabkan oleh kurangnya pelatihan untuk operator.	Dengan memberikan pelatihan kepada operator agar dapat mengetahui proses stamping dengan baik	Bagian produksi	Supervisor <i>Quality Control</i>	Sedang dalam tahap penyusunan untuk bulan juni 2016

(sumber: Hasil analisis data)

Tabel 5.9 5W+1H Rencana Perbaikan Kualitas Plate Buffle SLD MB290590 Pada jenis kegagalan *Scratch*

Faktor	Masalah	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>How</i>	<i>Where</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>
Mesin	Tidak ada alat pembersih dies dari sisa-sisa pengepresan	Mengurangi cacat <i>Scratch</i> yang disebabkan oleh tidak adanya alat pembersih dies.	Agar dapat mengurangi cacat <i>scratch</i> pada Plate baffle SLD MB290590 yang disebabkan tidak adanya alat pembersih dies.	Membersihkan dies dengan menggunakan alat <i>air duster gun</i> .	Pada proses produksi Plate Baffle SLD MB290590	Supervisor <i>Quality Control</i> .	Rencana perbaikan sebaiknya dilaksanakan pada awal bulan April 2016.
Manusai	Karena tidak ada alat untuk merenggangkan tumpukkan plat.	Mengurangi jenis kegagalan <i>Scracth</i> yang disebabkan Karena tidak ada alat untuk merenggangkan tumpukkan plat	Agar dapat mengurangi cacat <i>scratch</i> pada Plate baffle	Memberikan berupa alat untuk merenggangkan tumpukkan material yaitu berupa Mahgnet.	Proses produksi stamping	Supervisor <i>Quality Control</i>	Setiap proses produksi dimulai pada bulan april 2016.
Material	Tidak adanya pengecekan pada saat material tiba.	Mengurangi jenis kegagalan <i>Scracth</i> yang disebabkan tidak adanya pengecekan pada saat material tiba	Agar dapat mengurangi jenis cacat <i>Scratch</i> pada Plate Baffle.	Membuat <i>check sheet</i> tentang pengecekan material tiba	Pada bagian gudang material plat besi.	Supervisor <i>Quality Control</i> .	Sedang dalam tahap proses penyusunan

Lanjutan...

Tabel 5W+1H Rencana Perbaikan Kualitas Plate Baffle SLD MB290590 Pada jenis kegagalan *Scratch* (Lanjutan)






Faktor	Masalah	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>How</i>	<i>Where</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>
--------	---------	-------------	------------	------------	--------------	------------	-------------

Faktor	Masalah	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>How</i>	<i>Where</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>
Manusia	Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya	Mengurangi jenis kegagalan <i>Scratch</i> yang disebabkan Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya	Agar dapat mengurangi cacat scratch pada Plate baffle SLD MB290590 yang disebabkan operator terburu-buru	Melakukan pengawasan terhadap operator pada saat proses stamping berlangsung	Proses produksi stamping	Supervisor <i>Quality Control</i>	Sedang dalam tahap proses penyusunan.

(Sumber: Hasil analisis data)

Setelah dilakukan rencana perbaikan menggunakan diagram 5W-1H berdasarkan nilai RPN yang terbesar seperti yang telah terlihat pada Tabel 5.8 dan 5.9. Selanjutnya adalah mengimplementasikan hasil perbaikan yang telah direncanakan. Adapun hasil implementasi dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10 Implementasi Perbaikan Proses Stamping

Implementasi Perbaikan untuk jenis Kegagalan <i>Crack</i>																														
Sebelum perbaikan	Desain perbaikan	Implementasi perbaikan																												
	Dengan memberikan berupa pelumas dengan minyak goreng curah yang dioleskan kedies dan material plat besi																													
<p><b>CHECK SHEET</b> <b>PT NUSA INDA JAYA UTAMA</b></p> <p>Jenis : <i>Setingan die: pada mesin.</i>            Lokasi : <i>Proses produksi.</i>            Operator :            Tanggal :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Jenis produk</th> <th colspan="3">Spesifikasi</th> <th colspan="2">Material</th> </tr> <tr> <th>Proses</th> <th>Mesin</th> <th>Setingan Die high</th> <th>Dimensi</th> <th>Spec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1.</td> <td rowspan="4"> Plate Baffle SLD MB290590</td> <td>Blank draw</td> <td>160 ton</td> <td>354,2</td> <td rowspan="4">1,0x155x1219</td> <td rowspan="4">SPCC</td> </tr> <tr> <td>Trimming</td> <td>160 ton</td> <td>284,5</td> </tr> <tr> <td>Piercing</td> <td>160 ton</td> <td>311,1</td> </tr> <tr> <td>Bending</td> <td>160 ton</td> <td>271,1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><i>Bekasi, April 2016</i> <i>Quality Control</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Reymond.</i></p>			No	Jenis produk	Spesifikasi			Material		Proses	Mesin	Setingan Die high	Dimensi	Spec	1.	 Plate Baffle SLD MB290590	Blank draw	160 ton	354,2	1,0x155x1219	SPCC	Trimming	160 ton	284,5	Piercing	160 ton	311,1	Bending	160 ton	271,1
No	Jenis produk	Spesifikasi			Material																									
		Proses	Mesin	Setingan Die high	Dimensi	Spec																								
1.	 Plate Baffle SLD MB290590	Blank draw	160 ton	354,2	1,0x155x1219	SPCC																								
		Trimming	160 ton	284,5																										
		Piercing	160 ton	311,1																										
		Bending	160 ton	271,1																										

Lanjutan...

Tabel 5.10 Implementasi Perbaikan Proses Stamping (Lanjutan)

Implementasi Perbaikan untuk Jenis Kegagalan <i>Scratch</i>		
Sebelum perbaikan	Desain perbaikan	Implementasi perbaikan
	 <p>Memberikan alat berupa air duster gun untuk membersihkan dies.</p>	
	 <p>Dengan membuat alat perenggang tumpukkan material menggunakan Maghnet.</p>	

(sumber: Hasil analisis data)

### V.3. Tahap *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 statistical atau tidak. Karena itu perlu adanya pengontrolan terhadap kinerja proses setelah adanya upaya perbaikan. Pada 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. Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan , perlu dilakukan perhitungan kembali untuk melihat apakah produk mengalami peningkatan kualitas atau tidak. Berikut data jumlah produksi dan jumlah cacat Plate Buffle SLD MB290590 yang di ambil pada bulan Juni dan Juli 2016. Data jumlah cacat harian setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5.11 Jumlah cacat harian setelah perbaikan

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi Plate Buffle SLD MB290590 (Unit)	Jeni-Jenis Cacat				JUMLAH Cacat
		<i>Crack</i> (Unit)	<i>Dented</i> (Unit)	<i>Burry</i> (Unit)	<i>Scracth</i> (Unit)	
1 Juni 2016	200	6	1	2	1	10
2 Juni 2016	200	3	0	2	1	6
6 Juni 2016	213	4	1	1	0	6
8 Juni 2016	300	5	1	0	2	8
9 Juni 2016	250	6	2	3	1	12
13 Juni 2016	200	2	2	2	0	6
14 Juni 2016	330	5	1	0	0	6
16 Juni 2016	268	4	1	0	0	5
17 Juni 2016	200	3	0	1	0	4
20 Juni 2016	207	5	5	1	1	12
21 Juni 2016	200	6	0	2	1	9
22 Juni 2016	200	3	1	2	0	6
24 Juni 2016	200	3	1	2	2	8
27 Juni 2016	270	2	0	2	2	6
28 Juni 2016	200	6	2	1	1	10
18 Juli 2016	300	1	1	4	0	6
19 Juli 2016	200	2	0	3	0	5
20 Juli 2016	200	3	1	2	1	7
21 Juli 2016	200	4	0	5	0	9
25 Juli 2016	200	5	2	2	1	10

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi Plate Buffle SLD MB290590 (Unit)	Jeni-Jenis Cacat				JUMLAH Cacat
		<i>Crack</i> (Unit)	<i>Dented</i> (Unit)	<i>Burry</i> (Unit)	<i>Scracth</i> (Unit)	
27 Juli 2016	200	2	1	1	1	5
<b>JUMLAH</b>	<b>4.738</b>	<b>80</b>	<b>23</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>156</b>

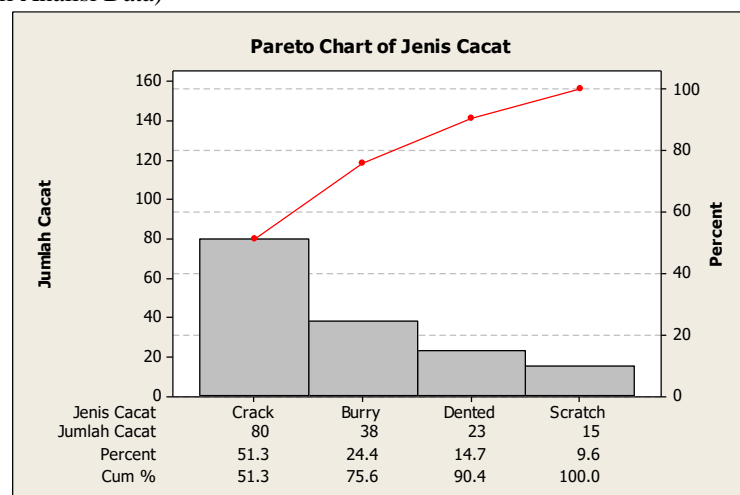
(sumber: Pengolahan Data)

## 2. Analisis Diagram Pareto setelah perbaikan

Tabel 5.12 Jumlah Cacat Plate Buffle Periode Juni dan Juli 2016

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit) n	Persentase cacat %	Persentase komulatif %
1	<i>Crack</i>	80	51,3%	51,3%
2	<i>Burry</i>	38	24,4%	75,6%
3	<i>Dented</i>	23	14,7%	90,4%
4	<i>Scracth</i>	15	9,6%	100%
Jumlah ( $\sum$ n)		156	100%	

(Sumber: Hasil Analisi Data)



Gambar 5.3 Diagram Pareto

(Sumber: hasil analisi data)

Setelah dilakukan perbaikan terlihat dari Gambar 5.3 jenis cacat crack masih menjadi peringkat pertama yaitu sebesar 51,3% atau sekitar 80 unit produk cacat untuk jenis cacat *crack*.

a. Perbandingan Persentase Cacat Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Perbandingan Persentase Cacat Sebelum dan Sesudah Perbaikan dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah cacat setelah perbaikan mengalami penurunan dari sebelum perbaikan. Besarnya jumlah cacat sebelum dan setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.13

Tabel 5.13 Perbandingan Jumlah cacat sebelum dan sesudah perbaikan

Keterangan	Jumlah Produksi (Unit)			Jumlah Cacat (Unit)	Persentase Cacat
	Februari	Maret	Jumlah		
<b>Sebelum Perbaikan</b>	<b>2.168</b>	<b>2.420</b>	<b>4.588</b>	<b>497</b>	<b>10,8%</b>
<b>Sesudah Perbaikan</b>	Juni	Juli	Jumlah		
	<b>3.438</b>	<b>1.300</b>	<b>4.738</b>	<b>156</b>	<b>3,29%</b>

(sumber: Hasil Analisis data)

3. Peta kendali p setelah perbaikan

Dari Tabel 5.11 kemudian dilanjutkan perhitungan proporsi cacat dan batas kendali atas dan batas kendali bawah setelah perbaikan. Perhitungan dibawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai P, *Center Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) pada tanggal 1 Juni 2016.

a. Mengitung rata-rata proporsi cacat ( $\bar{p}$ ) atau *center line* (CL)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{159}{4.738}$$

$$\bar{p} = 0,0329$$

b. Menghitung proporsi cacat (p)

$$p_1 = \frac{np}{n} = \frac{10}{200} = 0,0500$$

c. Mengitung batas kendali atas (BKA) atau *Upper Control Limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,0329 + 3 \sqrt{\frac{0,0329 (1 - 0,0329)}{200}}$$

$$UCL = 0,0329 + 0,0378$$

$$UCL = 0,0707$$

d. Mengitung batas kendali bawah (BKB) atau *Lower Control Limit* (LCL)

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

$$LCL = 0,0329 - 3 \sqrt{\frac{0,0329(1 - 0,0329)}{200}}$$

$$LCL = 0,0329 - 0,0378$$

$$LCL = -0,0049 = 0$$

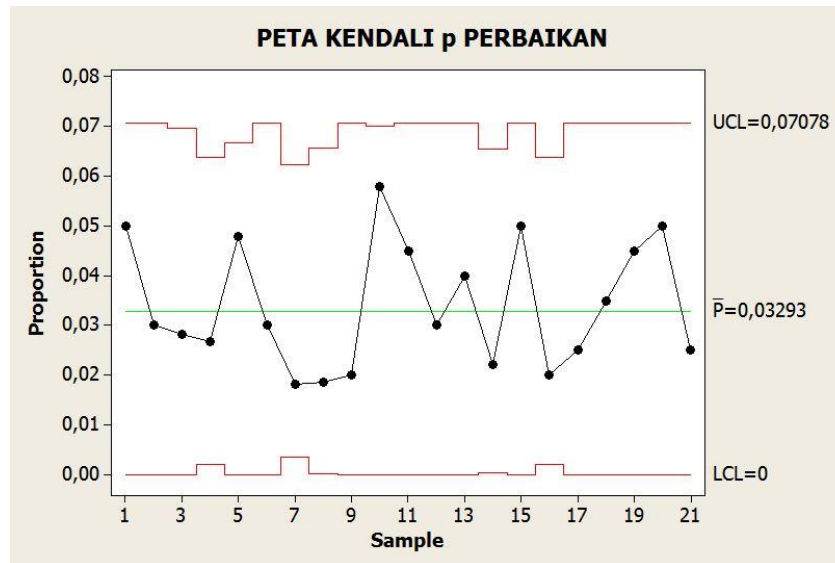
Hasil perhitungan peta kendali per hari dilanjutkan pada Tabel 5.14 dimana diketahui masing-masing dilai proporsi cacat (p) *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL).

Tabel 5.14 Perhitungan Peta Kendali p Setelah Perbaikan

Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
1 Juni 2016	200	10	0.0500	0.0329	0.0707	0
2 Juni 2016	200	6	0.0300	0.0329	0.0707	0
6 Juni 2016	213	6	0.0282	0.0329	0.0696	0
8 Juni 2016	300	8	0.0267	0.0329	0.0637	0.0021
9 Juni 2016	250	12	0.0480	0.0329	0.0667	0
13 Juni 2016	200	6	0.0300	0.0329	0.0707	0
14 Juni 2016	330	6	0.0182	0.0329	0.0623	0.0035
16 Juni 2016	268	5	0.0187	0.0329	0.0654	0.0004
17 Juni 2016	200	4	0.0200	0.0329	0.0707	0
20 Juni 2016	207	12	0.0580	0.0329	0.0701	0
21 Juni 2016	200	9	0.0450	0.0329	0.0707	0
22 Juni 2016	200	6	0.0300	0.0329	0.0707	0
24 Juni 2016	200	8	0.0400	0.0329	0.0707	0
27 Juni 2016	270	6	0.0222	0.0329	0.0655	0.0003
28 Juni 2016	200	10	0.0500	0.0329	0.0707	0
18 Juli 2016	300	6	0.0200	0.0329	0.0637	0.0021
19 Juli 2016	200	5	0.0250	0.0329	0.0707	0
20 Juli 2016	200	7	0.0350	0.0329	0.0707	0
21 Juli 2016	200	9	0.0450	0.0329	0.0707	0
25 Juli 2016	200	10	0.0500	0.0329	0.0707	0
27 Juli 2016	200	5	0.0250	0.0329	0.0707	0
Jumlah	4.738	156				

(Sumber: Hasil pengolahan data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas – batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali, maka harus dilakukan perhitungan ulang atau revisi untuk menstabilkan proses. Peta kendali p untuk plate Buffle SLD MB290590 di tunjukkan pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Peta kendali p setelah perbaikan Plate Buffle SLD MB290590  
(Sumber: Pengolahan data)

Pada Gambar 5.4 dapat diketahui bahwa semua data berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah.

#### 4. Perhitungan Nilai DPMO setelah perbaikan

Pengukuran baseline kinerja merupakan perhitungan besarnya nilai *Sigma* produk dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan *Sigma* yang baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *Sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan di ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran *Defect per Million Opportunities* (DPMO). Level *Sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO kedalam tabel *Sigma*. Perhitungan DPMO dan nilai *Sigma* yaitu:

##### a. Perhitungan DPMO

###### 1) Unit (U)

Jumlah Produk Plate Buffle SLD MB290590 yang diperiksa pada bulan Juni–Juli 2016 sebanyak 4.738 unit.

###### 2) Opportunities (OP)

Bedasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 jenis karakteristik terjadinya cacat atau CTQ yaitu *crack* dan *sratch*.

3) Cacat (D)

Jumlah cacat produk Plate Buffle SLD MB290590 pada bulan Juni dan Juli 2016 adalah sebesar 156 unit.

4) Cacat per Unit

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{156}{4.738} \\ &= 0,0329 \end{aligned}$$

5) Total Opportunities

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 4.738 \times 2 \\ &= 9.476 \end{aligned}$$

6) Cacat per Oppertunities

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ &= \frac{156}{9.476} \\ &= 0,0165 \end{aligned}$$

7) Cacat per Million Oppertunities

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ DPMO &= 0,0165 \times 1.000.000 \\ &= 16.500 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada pembuatan produk Plate Buffle SLD MB290590 sebanyak 16.500 unit. Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat *Sigma* sebagai berikut:

b. Nilai *Sigma*

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung level sigma perusahaan setelah perbaikan. Level sigma didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel level sigma yang ada pada lampiran. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan setelah perbaikan untuk pembuatan produk Plate Buffle SLD MB290590 adalah 16.500 DPMO. Pada level sigma, nilai 16.500

DPMO berada pada level sigma 3,63 – 3,64, maka untuk mengetahui level sigma perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO 3,63 = 16.586 dan 3,64 = 16.177, maka level sigma perusahaan setelah perbaikan adalah sebagai berikut:

$$\frac{16.586 - 16.500}{16.500 - 16.177} = \frac{3,63 - x}{x - 3,64}$$

$$\frac{86}{323} = \frac{3,63 - x}{x - 3,64}$$

$$86(x - 3,64) = 323(3,63 - x)$$

$$86x - 313,04 = 1.172,49 - 323x$$

$$86x + 323x = 313,04 + 1.172,49$$

$$409x = 1.485,53$$

$$x = 3,632$$

Dari hasil perhitungan didapat level sigma perusahaan setelah dilakukan perbaikan untuk produk Plate Buffle SLD MB290590 adalah 3,632

### V.3.1. Perbandingan Nilai DPMO dan Level *Sigma*

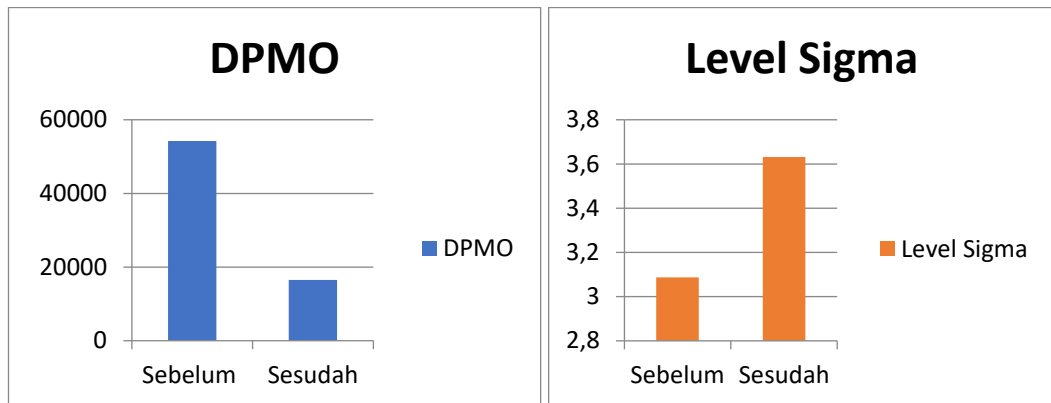
Perbandingan DPMO dan level Sigma dilakukan untuk mengetahui apakah DPMO setelah perbaikan mengalami penurunan dari DPMO sebelum perbaikan, dan level Sigma mengalami kenaikan setelah upaya perbaikan diimplementasikan terhadap proses. Besarnya DPMO dan level sigma sebelum dan setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5.15 Perbandingan DPMO dan Level Sigma sebelum dan Setelah Perbaikan

No.	Baseline Kinerja	Nilai		Selisih	Ket
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan		
1.	DPMO	54.200	16.500	37.700	Turun
2.	Level Sigma	3,087	3,632	0,545	Naik

(sumber: Pengolahan Data)

Perbandingan nilai DPMO dan level sigma sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat dalam bentuk diagram batang. Diagram perbandingan nilai DPMO dan level *sigma* sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 DPMO dan Level *Sigma* Sebelum dan Sesudah Perbaikan  
(Sumber: Pengolahan Data)

### V.3.2. Perhitungan Nilai RPN Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan implementasi perbaikan yang sudah dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai RPN setelah perbaikan. Tujuannya adalah agar mengetahui apakah perbaikan yang telah dilakukan dapat menurunkan nilai RPN. Perhitungan nilai RPN setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.15.

Tabel 5.16 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Jenis Kegagalan Crack Setelah Perbaikan*

<i>Process</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Cause of Failure</i> (penyebab kegagalan)	Tingkat Kegagalan	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	
<i>Stamping</i>	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>crack</i> (pecah)	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.	8	Material	Material yang tidak sesuai standart	$80/4.738 = 0,02$	5	Pengawasan dilakukan secara visual.	3	120
				Metode	Tidak ada SOP pengecekan pada saat material tiba.	$80/4.738 = 0,02$	5	Melakukan pengawasan pada material.	3	120
				Mesin	Tidak ada peredam panas untuk material dan dies	$80/4.738 = 0,02$	5	Memeberikan pelumas untuk meredakan panas pada dies.	2	<b>80</b>
					Standar setting mesin yang kurang jelas.	$80/4.738 = 0,02$	5	Membuat berupa check sheet agar standar setting mesin menjadi jelas	2	<b>80</b>
				Manusia	Kurang pelatihan untuk operator.	$80/4.738 = 0,02$	5	Pengawasan secara Visual	4	160

(Sumber: hasil analisis data)

Tabel 5.17 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Jenis Kegagalan Scratch Setelah Perbaikan*

<i>Process</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	<i>S</i>	<i>Cause of Failure</i> (penyebab kegagalan)	Tingkat Kegagalan	<i>O</i>	<i>Current Control</i>	<i>D</i>	<i>RPN</i>	
<i>Stamping</i>	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>scracth</i> (baret)	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.	8	Manusia	Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya.	$15/4.738 = 0,03$	5	Pengawasan dilakukan secara visual.	3	120
				Manusia	Karena tidak ada alat untuk meregangkan tumpukkan plat.	$15/4.738 = 0,03$	5	Pengawasan secara visual.	2	<b>80</b>
				Mesin	Tidak ada alat pembersih dies dari sisa-sisa pengepresan	$15/4.738 = 0,03$	5	Memberikan alat berupa <i>air duster</i> gun untuk membersihkan dies.	2	<b>80</b>
				Material	Tidak ada pengecekan pada saat material datang.	$15/4.738 = 0,03$	5	Pengawasan secara visual.	3	120




(Sumber: hasil analisis data)

### **V.3.3. Tabel Pendokumentasian *Failure Mode and Effect Analysis***

Setelah dilakukan tindakan perbaikan dan perhitungan nilai RPN sesudah perbaikan diperoleh maka langkah selanjutnya adalah membuat tabel pendokumentasian FMEA. Pendokumentasian FMEA didasarkan pada hasil pengolahan data dengan menggunakan metode FMEA dan rencana perbaikan untuk nilai RPN tertinggi. Fungsi tabel ini adalah sebagai pendokumentasian pengolahan data untuk penyebab kegagalan yang paling berpengaruh. Pendokumentasian *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat dilihat pada Tabel 5.16 dan Tabel 5.17.

Sesuai dengan hasil pendokumentasian hasil perhitungan RPN sesudah perbaikan dengan menggunakan metode FMEA diketahui bahwa tindakan perbaikan dengan menggunakan pendekatan FMEA dengan perbaikan kualitas dilakukan pada jenis kegagalan *crack* dan kegagalan *scracth*. Faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan *crack* yaitu dari faktor dies yang tidak ada peredam panas dan kurang jelasnya standar setting mesin. Sedangkan dari faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan *scratch* yaitu tidak adanya alat untuk membersihkan dies dari sisa-sisa pengepresan dan faktor tumpukkan material yang terlalu rapat yang mengakibatkan operator kesulitan untuk mengambilnya. Hal ini dilakukan berdasarkan dari hasil nilai RPN tertinggi yang diperoleh sebelum perbaikan. Perolehan nilai RPN untuk penyebab kegagalan lainnya dapat dijadikan pertimbangan untuk melakukan tindakan perbaikan selanjutnya. Hal ini anak memberikan manfaat bagi perusahaan untuk melakukan perbaikan terus-menerus terutama terhadap permasalahan yang menyangkut dengan terjadinya produk cacat pada perusahaan.

Tabel 5.18 Pendokumentasian *Failure Mode and Effect Analysis* jenis Kegagalan *Crack*





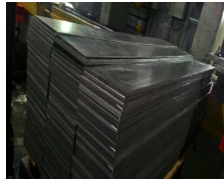
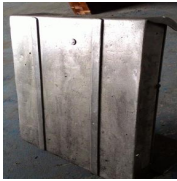

		PT Nusa Indah Jaya Utama				
		FMEA Worksheet				
Product Type		Plate Buffle SLD MB290590				
Tujuan		Mengurangi jenis cacat Crack				
Metode		Failure Mode and Effect Analysis				
Hasil yang diharapkan		Peningkatan kualitas produk Plate Buffle SLD MB290590				
Batasan-batasan		Metode yang efektif dengan tujuan mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial				
Team		Edi, Satiri, Lita, Satya Permana				
		Cacat Crack adalah jenis cacat yang terdapat pecah pada produk Plate Buffle SLD MB290590				
Process	Failure Mode	Failure Effect	S	Cause of Failure	O	Curem
Stamping	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat crack (pecah)	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% scrap atau harus dibuang.	8	Material tidak sesuai standar	5	Pengawasan d visual
				Tidak ada SOP pengecekan material tiba	5	Melakukan p pada material.
				Tidak ada peredam panas pada dies	5	Memberikan p meredakan p
				Standart setting mesin yang kurang jelas	5	Membuat che setting mesin
				Kurang pelatihan untuk operator.	5	Pengawasan s
	Memberikan peredam panas berupa pelumas pada pada dies sebelum dilakukan pengepresan.		Memberikan berupa check sheet untuk stan mesin agar lebih jelas. Contoh check sheet			



--	--

(sumber: Hasil pengolahan data)

Tabel 5.19 Pendokumentasian *Failure Mode and Effect Analysis* jenis Kegagalan *Scratch*

		PT Nusa Indah Jaya Utama				
		FMEA Worksheet				
<i>Product Type</i>		Plate Buffle SLD MB290590				
<i>Tujuan</i>		Mengurangi jenis cacat <i>Scratch</i>				
<i>Metode</i>		<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>				
<i>Hasil yang diharapkan</i>		Peningkatan kualitas produk Plate Buffle SLD MB290590				
<i>Batasan-batasan</i>		Metode yang efektif dengan tujuan mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial				
<i>Team</i>		Edi, Satiri, Lita, Satya Permana				
		Cacat <i>Scratch</i> adalah jenis cacat yang terdapat baret pada produk Plate Buffle SLD MB290590				
<i>Process</i>	<i>Failure Mode</i>	<i>Failure Effect</i>	S	<i>Cause of Failure</i>	O	<i>Curern</i>
<i>Stamping</i>	Produk Plate Buffle SLD MB290590 mengalami cacat <i>scracth</i> (baret)	Produk Plate Buffle SLD MB290590 menjadi 100% <i>scrap</i> atau harus dibuang.	8	Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya	5	Pengawasan d visual
				Tidak ada alat untuk meregangkan tumpukkan plat	5	Memberikan a untuk mereng tumpukkan m
				Tidak ada alat pembersih dies dari sisa-sisa pengepresan	5	Memberikan a gun
				Tidak ada pengecekan pada saat material datang.	5	Tidak ada pen
Memberikan alat tambahan untuk membersihkan dies dari kotoran sisa- sisa pengepresan degan <i>air duster gun</i>				Memberikan berupa alat untuk merenggangkan tump		
Sebelum	Air duster gun	Susudah				
			Sebelum	Maghnet	S	
						

(sumber: Hasil pengolahan data)

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VI.1 Kesimpulan

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

1. Dari hasil analisis yang terdapat pada Plate Buffle SLD MB290590 jenis cacat yang terjadi pada produk tersebut yaitu *crack*, *burry*, *screct*, dan *dented*. Kemudian dianalisis dengan diagram sebab akibat diketahui bahwa faktor-faktor yang menyebabkan cacat yaitu manusia, mesin, material dan metode.
2. Dari hasil pengolahan data didapat nilai DPMO dan Level Sigma sebelum perbaikan. Nilai DPMO sebelum perbaikan sebesar 54.200 dan dikonversikan kedalam level sigma sebesar 3,087.
3. Dari hasil perhitungan nilai *Risk Priority Number* (RPN) maka dapat diketahui faktor penyebab kegagalan yang tertinggi yaitu pada cacat *crack* faktornya yaitu mesin dan cacat *scratch* dengan faktor manusia dan mesin dengan nilai RPN 280, 280 dan 240, 193. Rencana perbaikan yang dilakukan dengan memilih peringkat satu dan dua dari masing-masing jenis kegagalan yang sudah ditetapkan oleh pihak perusahaan. Perbaikan yang dilakukan pada cacat *crack* yaitu mesin atau tools dengan memberikan pelumas pada saat ingin dilakukan proses stamping, tujuannya agar material tidak mengalami pecah yang dikarenakan suhu pada dies terlalu panas. Perbaikan yang dilakukan selanjutnya yaitu standar setting mesin yang kurang jelas untuk menyelesaikan masalah tersebut maka dibuatlah *check sheet* standar baku tentang setting dies pada mesin. Sedangkan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi cacat *scratch* yaitu dari faktor mesin, tidak adanya alat pembersih dies dari sisa-sisa pengepresan dapat menimbulkan cacat *scratch* (baret) karena terdapat sisa-sisa material pada dies. Maka dari itu perbaikan yang dilakukan adalah memberikan alat pembersih berupa air duster gun yang fungsinya untuk membersihkan kotoran pada dies dengan menggunakan tekanan angin. Perbaikan yang dilakukan selanjutnya dari faktor manusia yaitu operator mengalami kesulitan pada saat mengambil plat didalam tumpukkan karena tidak adanya alat untuk merenggangkan tumpukkan plat besi, membuat operator

mengalami kesulitan pada saat mengambil plat besi. Akibatnya operator mengambil plat besi dengan cara diseret yang mengakibatkan plat tersebut mengalami baret.

4. Setelah dilakukan perbaikan kualitas pada Plate Buffle SLD MB290590 didapat nilai DPMO dan Level *Sigma*. Nilai DPMO setelah perbaikan dari 54.200 unit menjadi 16.500 unit. Artinya ada penurunan nilai DPMO setelah perbaikan sebesar 37.700 unit. Kemudian dikonversi kedalam nilai level sigma, didapat level sigma sebesar 3,632 yang sebelumnya level sigma sebesar 3,087, artinya ada peningkatan sebesar 0,545.

## VI.2 Saran

Dalam kesempatan ini, berdasarkan hasil analisis dan pembahasan serta kesimpulan. Penulis mencoba memberikan beberapa saran yang dianggap penting bagi perusahaan. Saran-saran tersebut sebagai berikut:

1. Perusahaan sebaiknya memperhatikan faktor-faktor yang menyebabkan produk menjadi cacat. Adapun factor-faktor yang menyebabkan produk Plate Buffle menjadi cacat seperti manusia, mesin/alat, material dan metode, agar jenis cacat yang terdapat pada Plate Buffle seperti cacat *crack*, *scratch*, *burry* dan *dented* dapat berkurang.
2. Perusahaan sebaiknya melakukan peningkatan nilai DPMO dan level *sigma* agar nilai DPMO perusahaan yang awalnya hanya 54.200 menjadi menurun dan Level Sigma yang awalnya hanya 3,087 menjadi meningkat.
3. Diharapkan perusahaan dapat memperhatikan tentang faktor mesin/tools yaitu dengan memberikan berupa pelumas untuk meredakan panas pada dies. Selanjutnya memberikan standar baku yang jelas untuk setting mesin. Adapun untuk faktor manusianya dengan memberikan pelatihan pada operator agar operator dapat melaksanakan proses stamping dengan baik dan memberikan berupa alat untuk membersihkan kotoran pada dies.
4. Diharapkan pihak perusahaan dapat mempertahankan nilai DPMO yaitu sebesar 16.500 dan Level *Sigma* sebesar 3,632. Perusahaan sebaiknya mempertahankan usulan perbaikan yang telah dilakukan, mengawasi perbaikan agar berjalan dengan baik dan berkesinambungan supaya dapat meningkatkan kualitas proses produksi.

## Daftar Pustaka

- Ariani, D.W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif Dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- Ahmad, Soenandi, I., dan Dwiantoro, Y.,. Perbaikan Kualitas *Fuel Tank* pada Divisi Welding dengan Metode Six Sigma. PT XYZ. Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Tarumanegara. Jakarta
- Besterfield, D.H. 1998. *Quality Control*. New Jersey : Prentice-Hall Inc
- Evans, J.R. dan Lindsay, W.M. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta. Salemba Empat.
- Feigenbaum, A.V. 1996. *Kendali Mutu Terpadu*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Gaspersz, V., 1998. *Statistical Process Control : Penerapan Teknik-Teknik Statistik Dalam Manajemen Produktivitas Total*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gaspersz, V., 2002. *Total Quality Management*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat, A. 2002. *Strategi Six Sigma*. Jakarta: Elex Media Komputindo. Kelompok Gramedia.
- Iriawan, N. dan Septin P.A. 2006. *Mengolah Data statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. Yogyakarta : ANDI.
- Ishikawa, Kauro. 1988. *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Khotamto, H. A., 2008. Pemanfaatan Pendekatan Six Sigma Untuk Mereduksi Cacat dan Meningkatkan Kualitas Produksi Outer Tube. Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Bisnis Nusantara. Jakarta
- Masrul, A., 2007. Analisis Pengendalian Kualitas Proses Pengepakan Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (Study Kasus Pengendalian Kualitas di Divisi *Packing & Vanning*, PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia). Tugas Akhir Teknik Industri Universitas Bisnis Nusantara. Jakarta
- Miranda dan Amin. W. T., 2002 *Six Sigma: Gambaran Umum Penerapan Proses dan Metode yang Digunakan Untuk Perbaikan*. Jakarta: Penerbit Harvindo.
- Nasution, M.N. 2001. *Manajemen Mutu Terpadu*. Ghalia Indonesia. Jakarta.

Osborn, A. F. 1963. *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving*, NewYork: Scribner

Pande, P., dan Larry, H. 2002. *The Six Sigma Way*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Pyzdek, T., 2002.*The Six Sigma Handbook*. Salemba Empat.Jakarta

# **LAMPIRAN A**

## *Company Profile* Perusahaan Jenis-Jenis Produk Yang di Hasilkan

# **LAMPIRAN B**

Tabel Konversi DPMO ke Nilia Sigma

# **LAMPIRAN C**

*Check Sheet Data Cacat*

# LAMPIRAN D

## Check Sheet Standar Setting Mesin

### CHECK SHEET

#### PT NUSA INDA JAYA UTAMA


Jenis : Settingan *dies* pada mesin

Lokasi : Proses produksi

Operator :

Tanggal



No	Jenis produk	Spesifikasi			Material	
		Proses	Mesin	Settingan Die high	Dimensi	Spec
1.	 Plate Buffle SLD MB290590	Blank+draw	160 ton	354,2	1,0x155x1219	SPCC
		Trimming	160 ton	284,5		
		Pierching	160 ton	311,1		
		Bending	160 ton	271,1		

Tanggal Pemeriksaan	JENIS CACAT				JUMLAH CACAT
	<i>Crack</i> (Unit)	<i>Dented</i> (Unit)	<i>Scracth</i> (Unit)	<i>Burry</i> (Unit)	
24 Februari 2016					26
26 Februari 2016					23
7 Maret 2016					20
10 Maret 2016					22
11 Maret 2016					22
14 Maret 2016					19
16 Maret 2016					22
18 Maret 2016					58
22 Maret 2016					23
24 Maret 2016					14
28 Maret 2016					23
30 Maret 2016					21
31 Maret 2016					19
<b>JUMLAH</b>	259	43	160	35	497

Mengetahui  
Manager Quality Control

Reymond