

**PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PIERCHING* UNTUK PRODUK
REINF PIVOT TUBE BOTTOM R1120069 DENGAN
MENGUNAKAN METODE DMAIC
DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Akademik
Program Diploma IV Teknik Industri Otomotif
POLITEKNIK STMI JAKARTA**

Disusun Oleh :

NAMA : NURUL RACHMAN SAPUTRA

NIM : 1113070



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA
2017**

**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

**JUDUL LAPORAN TUGAS AKHIR:
“PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PIERCHING* UNTUK PRODUK
REINF PIVOT TUBE BOTTOM R1120069 DENGAN
MENGUNAKAN METODE DMAIC DI
PT NUSA INDAH JAYA UTAMA”**

DISUSUN OLEH:

**NAMA : NURUL RACHMAN SAPUTRA
NIM : 1113070
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF**

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam Program Diploma IV Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.

Jakarta, November 2017
Dosen Pembimbing

Muhammad Agus, ST, MT

**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI**

LEMBAR PERSETUJUAN ASISTEN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL LAPORAN TUGAS AKHIR:
**“PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PIERCHING* UNTUK PRODUK
REINF PIVOT TUBE BOTTOM R1120069 DENGAN
MENGUNAKAN METODE DMAIC DI
PT NUSA INDAH JAYA UTAMA”**

DISUSUN OLEH:

NAMA : NURUL RACHMAN SAPUTRA
NIM : 1113070
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam Program Diploma IV Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.

Jakarta, November 2017
Asisten Dosen Pembimbing

DR. Ir. Drs. Hasan Sudrajat, MM

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif, POLITEKNIK STMI
JAKARTA KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI.

Nama : NURUL RACHMAN SAPUTRA
NIM : 1113070
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

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

**”PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PIERCHING* UNTUK PRODUK
REINF PIVOT TUBE BOTTOM R1120069 DENGAN MENGGUNAKAN
METODE DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA.”**

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

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

Jakarta, November 2017
Pembuat Pernyataan

Nurul Rachman Saputra

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR : PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PIERCHING*
UNTUK PRODUK *REINF PIVOT TUBE*
***BOTTOM R1120069* DENGAN METODE**
DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA

DISUSUN OLEH :

NAMA : NURUL RACHMAN SAPUTRA

NIM : 1113070

PROGRAM STUDI : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik Stmi Jakarta pada
hari Rabu tanggal 29 Maret 2018

Jakarta, Juli 2018

Penguji 1,

Penguji 2,

DR Hendrastuti Hendro M.T.

Irma Agustiningsih Imdam, SST. MT

Penguji 3,

Penguji 4,

Ir. Sumpena, M.Si

Muhamad Agus S.T. M.T

ABSTRAK

PT Nusa Indah Jaya Utama merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang *stamping manufacturing* yang memproduksi komponen otomotif adalah *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*. Dalam proses produksi, permasalahan pada kualitas produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*, yaitu banyaknya cacat pada produk tersebut. Jenis-jenis cacat yang terdapat pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* yaitu mencuat, *bending* miring, *burry*, *deform*, *Hole Tidak Center*, dan *Trim Minus*. Masalah yang kritis pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah cacat *Hole Tidak Center* dan *Burry*. Masalah tersebut terjadi pada saat proses *Pierching*, karena adanya tekanan dari *die high* yang membuat produk tersebut terjepit sehingga kualitas produk yang dihasilkan tidak baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan dengan mengimplementasikan beberapa perbaikan yang dapat mengurangi cacat pada produk tersebut. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan filosofi *six sigma*. Dengan menggunakan metode ini dapat meminimalkan produk cacat dan peningkatan nilai *Sigma*. Metode Perbaikan DMAIC dilakukan dengan lima tahapan yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, *control*. Pada tahap *define* digunakan pemilihan proyek dengan diagram batang, Diagram alir sesuai proses operasi, Diagram SIPOC, dan untuk menentukan cacat yang paling dominan menggunakan Diagram Pareto. Pada tahapan *measure* untuk mengetahui critical of quality, melakukan perhitungan peta kendali np, dan menggunakan pengukuran baseline kinerja untuk mengetahui nilai sigma dan nilai DPMO. Pada tahap *analyze* dilakukan analisis dengan menggunakan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi penyebab dari cacat yang paling dominan, Pada tahap *improve* digunakan 5W+1H untuk membuat solusi dari penyebab cacat yang paling dominan. Pada tahap *control* dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan, Setelah dilakukan tindakan perbaikan pada jenis cacat yang diprioritaskan, menunjukkan penurunan nilai DPMO sebesar 51.500 unit dari 79.750 unit menjadi 28.250 unit dan juga dapat meningkatkan nilai *sigma* sebesar 0,4996 dari 2,9032 menjadi 3,4028.

Kata Kunci : Perbaikan Proses, DMAIC, *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*, *Hole Tidak Center*, *Burry*, DPMO, *Sigma*, *fishbone*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) ini dengan judul, **“PERBAIKAN KUALITAS PROSES *PIERCHING* UNTUK PRODUK *REINF PIVOT TUBE BOTTOM R1120069* DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA”**. Tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada orang tua, Bapak Machmud dan (Alm) Ibu Jaenah serta kepada Abang, kakak dan adik, Rizky Maulana Akbar, Novia Cahya Syafitri dan Muhamad Irsan Syah yang tak henti-hentinya berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan laporan ini.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV di POLITEKNIK STMI JAKARTA, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Program Studi Teknik Industri Otomotif (TIO)..

Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur POLITEKNIK STMI JAKARTA, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Dr. Ridzky Kramandita, S.Kom, MT selaku Pembantu Direktur I POLITEKNIK STMI JAKARTA, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Muhammad Agus, ST, MT selaku Dosen Pembimbing saya dan juga sebagai Ketua Jurusan Teknik Industri Otomotif, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan petunjuk serta saran-saran dalam penulisan laporan ini.
- Bapak DR. Ir. Drs. Hasan Sudrajat, MM selaku Asisten Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan petunjuk serta saran-saran dalam penulisan laporan ini

- Bapak H. Saipudin. Eng. Dipl, dan Bapak Soetarman selaku Pembimbing Kerja Lapangan, Bapak Raymond selaku Manajer *Quality Control*, Bapak Edi, Bapak Satiri, dan Ibu Erlita selaku *Staff Quality Control* serta seluruh karyawan PT Nusa Indah Jaya Utama yang telah memberikan informasi yang dibutuhkan dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan.
- Kepada Ritalia Semendawai, Ringga Lasmana Putra, Galih Dino Pratomo, Rama Pratama Putra yang telah memberikan ilmu dan motivasi lebih untuk membantu dalam membuat laporan TA.
- Kepada Jasmin Permata Dewi, yang selalu memberi perhatian, semangat, doa, dan dukungannya serta menghibur dalam proses membuat laporan.
- Kepada Muhammad Rizky, yang telah memberikan perhatian dan dukungan dalam proses membuat laporan.
- Kepada keluarga besar Forum Olahraga Mahasiswa dan teman-teman POLITEKNIK STMI JAKARTA khususnya angkatan 2013 atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Kepada keluarga besar jurusan TMI dan teman-teman POLITEKNIK STMI JAKARTA khususnya angkatan 2013 atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga laporan ini kiranya dapat memberikan manfaat bagi para pembaca di kemudian hari.

Jakarta, November 2017

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Pembatasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kualitas	6
2.1.1 Definisi Kualitas	6
2.1.2 Dimensi Kualitas	7
2.1.3 Pengendalian Kualitas	8
2.1.4 Manfaat Pengendalian Kualitas	10
2.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas	10
2.1.6 Variasi	11
2.2 <i>Six Sigma</i>	12
2.2.1 Sejarah Perkembangan <i>Six Sigma</i>	12
2.2.2 Pengertian <i>Six Sigma</i>	13
2.2.3 Dasar <i>Six Sigma</i> dan Pergeserannya	13
2.2.4 Keuntungan <i>Six Sigma</i>	14
2.2.5 Prinsip Kualitas dan <i>Six Sigma</i>	14
2.2.6 Strategi Penerapan <i>Six Sigma</i>	16

2.3 Model Perbaikan DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i>)...	16
2.3.1 Tahap <i>Define</i>	17
2.3.2 Tahap <i>Measure</i>	19
2.3.3 Tahap <i>Analyze</i>	20
2.3.4 Tahap <i>Improve</i>	20
2.3.2 Tahap <i>Control</i>	22
2.4 Keuntungan Potensial DMAIC	23
2.5 <i>Tools</i> Metode <i>Six Sigma</i>	23
2.5.1 Diagram Pareto	23
2.5.2 Diagram <i>Fishbone</i>	24
2.5.3 Peta Kendali	25
2.5.4 Diagram SIPOC	28
2.5.5 Peta Aliran Proses	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Jenis dan Sumber Data	32
3.2. Metode Pengumpulan Data	33
3.3. Teknik Analisis	37
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Pengumpulan Data	40
4.1.1. Sejarah Perkembangan Perusahaan	40
4.1.2. Profil Perusahaan	41
4.1.3. Deskripsi Produk	50
4.1.4. Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat	56
4.1.5. Jenis-Jenis <i>Defect Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	56
4.1.6. Data Cacat Harian <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	60
4.2. Pengolahan Data	62
4.2.1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian)	62
4.2.2. Tahap <i>Measure</i>	66
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1. Analisis Pengolahan Data	80

5.1.1 Diagram Pareto	80
5.1.2 Peta Kendali np.....	80
5.1.3 Nilai DPMO dan Level Sigma.....	80
5.2. Tahap <i>Analyze</i>	81
5.3. Tahap <i>Improve</i>	83
5.3.1 Tahap Analisis 5W+1H	83
5.3.1 Tahap Implementasi	86
5.4. Tahap <i>Control</i>	88
5.4. Perbandingan DPMO dan Level Sigma	94
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	97
6.2. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	x

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Metode 5W + 1H Pengembangan Rencana Tindakan	21
Tabel 4.1	Jam Kerja PT Nusa Indah Jaya Utama	49
Tabel 4.2	Produk PT Nusa Indah Jaya Utama	50
Tabel 4.3	Jumlah Produksi (Februari-Maret 2017) PT Nusa Indah Jaya Utama.....	56
Tabel 4.4	Cacat Harian <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	60
Tabel 4.5	Rekapitulasi cacat <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	61
Tabel 4.6	Jumlah cacat <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> Periode Februari-Maret 2017	65
Tabel 4.7	Kriteria cacat <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	67
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Peta Kendali np	69
Tabel 4.9	Data Revisi 1 Cacat Harian <i>Reinf Pivot Tube Bottom</i> <i>R1120069</i>	70
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Peta Kendali np Revisi 1	71
Tabel 4.11	Data Revisi 2 Cacat Harian <i>Reinf Pivot Tube Bottom</i> <i>R1120069</i>	74
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Peta Kendali np Revisi 2.....	76
Tabel 5.1	Faktor Potensial Penyebab Cacat <i>Hole Tidak Center</i> Pada <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	84
Tabel 5.2	Analisis 5W + 1H untuk Perbaikan Cacat <i>Hole Tidak Center</i> ...	85
Tabel 5.3	Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan	90
Tabel 5.4	Perhitungan Peta Kendali np.....	92
Tabel 5.5	Perbandingan DPMO dan Level <i>Sigma</i> Sebelum dan Setelah Perbaikan	95

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model Perbaikan Six Sigma DMAIC	17
Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto	24
Gambar 2.3 Contoh Diagram <i>Fishbone</i>	25
Gambar 2.4 Contoh Diagram <i>SIPOC</i>	29
Gambar 2.5 Simbol Bagan Aliran	30
Gambar 2.6 Bagan Alir dari Analisis Kemampuan Proses	31
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Masalah.....	38
Gambar 4.1 <i>Layout</i> PT Nusa Indah Jaya Utama	42
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Nusa Indah Jaya Utama	44
Gambar 4.3 Kerangka Motor TVS	51
Gambar 4.4 <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	51
Gambar 4.5 <i>Sheet Metal</i> SPHC	52
Gambar 4.6 Mesin <i>Press Medium</i> 160 Ton.....	52
Gambar 4.7 Mesin <i>Shearing</i>	53
Gambar 4.8 <i>Sheet Metal</i> SPHC	53
Gambar 4.9 <i>Dies</i> Proses <i>Blank Pierce</i>	53
Gambar 4.10 Proses <i>Blank Pierce</i>	53
Gambar 4.11 <i>Dies</i> Proses <i>Flange</i>	54
Gambar 4.12 Proses <i>Flange</i>	54
Gambar 4.13 <i>Dies</i> Proses <i>Bending</i>	54
Gambar 4.14 Proses <i>Bending</i>	54
Gambar 4.15 <i>Dies</i> Proses <i>Pierching</i>	55
Gambar 4.16 Proses <i>Pierching</i>	55
Gambar 4.17 Proses Inspeksi	55
Gambar 4.18 Hasil Inspeksi	56
Gambar 4.19 Jenis Cacat Trim Minus.....	57
Gambar 4.20 Jenis Cacat <i>Bending</i> Miring.....	57
Gambar 4.21 Jenis Cacat <i>Neck</i>	58
Gambar 4.22 Jenis Cacat <i>Deform</i>	58

Gambar 4.23	Jenis Cacat <i>Hole</i> Tidak <i>Center</i>	59
Gambar 4.24	Jenis Cacat <i>Burry</i>	59
Gambar 4.25	Jenis Cacat Mencuat	60
Gambar 4.26	Diagram Batang Jumlah Cacat Produk <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	62
Gambar 4.27	Diagram Alir Proses <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	63
Gambar 4.28	Diagram SIPOC.....	65
Gambar 4.29	Diagram Pareto jenis cacat periode Februari-Maret 2017.....	66
Gambar 4.30	Peta kendali np <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	70
Gambar 4.31	Peta kendali np <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> Setelah Revisi 1	74
Gambar 4.32	Peta kendali np <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> Setelah Revisi 2	77
Gambar 5.1	Diagram Sebab Akibat <i>Hole</i> Tidak <i>Center</i>	83
Gambar 5.2	Pelumas Minyak sayur Sebelum Perbaikan	87
Gambar 5.3	Pengarahan Perbaikan	88
Gambar 5.4	<i>Oil Drawing</i>	88
Gambar 5.5	<i>Punch Pierce</i>	88
Gambar 5.6	<i>Punch Pierce</i> dipasang <i>tools</i> karet.....	89
Gambar 5.7	Peta Kendali np Setelah Perbaikan	93

LAMPIRAN

LAMPIRAN A : Kerangka Produk TVS Tormax

**LAMPIRAN B : Konversi DPMO Ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep
Motorola**

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, D.W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif Dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- Besterfield, D.H. 1998. *Quality Control*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Gasperz, Vincent. 2001. *Total Quality Management*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama
- Gasperz, Vincent. 2002. *Total Quality Management*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hidayat, A. 2007. *Strategi Six Sigma*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Syukron, Amin dan Kholil, Muhammad. 2013. *SIX SIGMA (Quality for Business Improvement)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pande, Peter, dkk. 2002. *The Six Sigma Way*. Terjemahan Dwi Prabantini. Yogyakarta: Andi.
- Purnama, Nursya'bani. 2006. *Manajemen kualita (Perspektif Global)*. Yogyakarta: Ekonisia fakultas Ekonomi UII.
- Pyzdek, Thomas.2002.*The Six Sigma Handbook*. Salemba Empat.Jakarta
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*. Surabaya : Penerbit Guna Widya.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

PT Nusa Indah Jaya Utama adalah perusahaan industri yang memproduksi komponen-komponen untuk motor, mobil dan truk (TVS, Fortuner, dan Fuso). Untuk memenuhi kebutuhan perusahaan di daerah Jakarta, Bekasi, Cikarang, dan Karawang yang bergerak di bidang *stamping manufacturing*. Guna mencapai hal tersebut, PT Nusa Indah Jaya Utama senantiasa menjaga kualitas produk agar kepuasan dan kebutuhan konsumen tetap terjaga.

Produk yang di produksi di PT Nusa Indah Jaya Utama adalah *BCSB Cup A & B D17, Plate Rear Axle Housing D38, Plate RH & LH, Reinf Cover Frame Head U157, dan Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*. Proses produksi produk tersebut menggunakan mesin *stamping* yang berbeda beda jenis. Aliran proses untuk pembuatan pada produk tersebut, dimulai dari pemotongan bahan baku, setelah itu bahan baku dibawa menggunakan *handlift* untuk menuju ke proses *blank, flange, bending, pierching* dan *final inspection*.

Dalam proses produksinya PT Nusa Jaya Indah Utama mengalami permasalahan yang dihadapi, yaitu pada bagian *stamping*. Saat ini masih terdapatnya produk dengan kualitas yang kurang baik (cacat) yang diproduksi seperti *BCSB Cup A & B D17* dengan persentase sebesar 10,09%, *Plate Rear Axle Housing D38* sebesar 12,75%, *Plate RH & LH* sebesar 23,97%, , *Reinf Cover Frame Head U157* sebesar 8,23%, dan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* sebesar 44,96% sedangkan standar cacat perusahaan sebesar 5% pada proses produksinya. Komponen tersebut diolah dengan menggunakan 3 jenis mesin yaitu, mesin *small*, mesin *medium*, dan mesin *large*.

Berdasarkan hal tersebut, perusahaan harus lebih perhatian terhadap peningkatan kualitas proses produksinya, agar tercapainya kepuasan konsumen dan terjaganya kualitas produk sehingga kepercayaan konsumen tetap terjaga. Fokus utama yaitu dalam menurunkan jumlah produk yang cacat pada proses

produksi di bagian *stamping* dengan menerapkan metode pendekatan untuk menjamin sebuah kualitas.

Oleh sebab itu, perusahaan haruslah melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas secara terus-menerus agar produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan kebutuhan dan keinginan para konsumen. Hal ini bertujuan untuk menghindari berbagai masalah yang kerap kali muncul dalam proses produksi terutama masalah produk yang cacat.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan metode DMAIC (*Define - Measure - Analyze - Improve - Control*). Dengan menerapkan metode ini dapat menemukan akar penyebab dari permasalahan yang terjadi serta mengidentifikasi dari akar penyebab tersebut dengan menentukan prioritas penanganan masalah yang harus dilakukan dalam tindakan perbaikannya sehingga dapat mengurangi produk cacat, kualitas produk tetap terjaga, dan kepuasan serta kebutuhan konsumen tercapai.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka dapat didefinisikan pokok permasalahannya adalah:

1. Apa saja jenis cacat yang menyebabkan terjadinya produk cacat pada proses *stamping*, pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*?
2. Bagaimana menentukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses *stamping* pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*?
3. Berapa nilai DPMO dan *Level Sigma* sebelum dan sesudah implementasi pengendalian kualitas pada proses *stamping*, pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dengan menggunakan pendekatan DMAIC?

1.3. Tujuan Penelitian

Sesuai permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan jenis cacat yang menyebabkan terjadinya produk cacat pada proses *stamping* pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

2. Menentukan tindakan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses *stamping* pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.
3. Mendapatkan nilai DPMO dan *Level Sigma* sebelum dan sesudah implementasi pengendalian kualitas pada proses *stamping* pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dengan menggunakan pendekatan DMAIC.

1.4. Manfaat Penelitian

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

1. Bagi perusahaan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam pengelolaan kebijakan perusahaan, dalam menentukan tindakan-tindakan dalam rangka meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan dengan cara mengurangi *scrap* pada komponen yang menyebabkan pengerjaan ulang (*rework*).

2. Bagi mahasiswa

Dapat menambah pengetahuan, wawasan mengenai pengendalian kualitas dalam hubungannya yang erat dengan ilmu-ilmu lain yang penulis pelajari selama berkuliah di teknik industri otomotif yang berguna khususnya dalam menempuh prosedur pengamatan seperti; statistik, metode penelitian, pengendalian kualitas dan lain-lain.

3. Bagi pihak lain

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

1.5. Pembatasan Masalah

Adapun batasan-batasan yang berkaitan dengan permasalahan ini adalah sebagai berikut:

1. Tempat Tugas Akhir adalah di PT Nusa Indah Jaya Utama.
2. Penelitian dan pengamatan dilakukan pada proses *stamping* produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

3. Data pengamatan yang diambil adalah data cacat pada bulan Februari - Maret 2017.
4. Tidak membahas masalah biaya.
5. Faktor yang dibahas hanya mengenai faktor kegagalan pada proses *stamping* pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari enam (6) bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini memuat tentang teori yang mendukung dan berkaitan dengan permasalahan yang dibahas, yaitu mengenai pengertian kualitas, dimensi kualitas, *Six sigma*, dan metode *Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC)*.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang objek penelitian, kerangka pemecahan masalah dan langkah-langkah pemecahan masalah yang meliputi studi pendahuluan, studi pustaka, tujuan penelitian, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data dengan metode *Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC)*, analisa hasil dan pembahasan serta kesimpulan dan saran.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data-data yang diperoleh dari wawancara, dan pengamatan. Data yang diperoleh yaitu data sekunder dan data primer perusahaan. Selain itu pada bab ini juga dilakukan pengolahan data terhadap masalah yang diteliti, diperoleh melalui hasil wawancara

dengan perusahaan. Tahapan yang dilakukan adalah tahap *Define* alat yang digunakan meliputi (Pemilihan Proyek dengan Diagram Batang, Diagram Alir Proses sesuai proses operasi, Diagram SIPOC, dan Diagram Pareto) serta pada tahapan *Measure* menggunakan *CTQ* (*Critical to Quality*), Perhitungan Peta Kendali np, dan Pengukuran Baseline Kinerja.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis masalah berdasarkan data hasil pengolahan data pada Bab IV (empat). Tahapan yang dilakukan adalah tahap *Analyze* menggunakan *tools Fishbone, Improve* yang dipakai 5W + 1H untuk diimplementasikan, dan *Control* menggunakan perhitungan peta kendali np setelah perbaikan dan dilakukan perbandingan antara sebelum dan sesudah. Hasil analisis yang dilakukan merupakan dasar penentuan perbaikan kepada perusahaan.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, serta jawaban dari tujuan penelitian. Bab ini juga berisi saran pertimbangan terhadap perusahaan terkait dengan perbaikan pada proses *stamping*.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 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.

2.1.1 Definisi Kualitas

Dunia bisnis saat ini telah dihadapkan pada persaingan global, dengan salah satu ciri yang menonjol adalah berkembangnya teknologi informasi yang sangat cepat. Hal ini menjadikan siapa saja pelaku bisnis dapat dengan mudah mengakses informasi bisnis tanpa dibatasi ruang dan waktu. Bagi konsumen, mereka dengan leluasa mendapatkan informasi pasar, dan bisa menentukan pilihan produk yang berkualitas sesuai yang mereka harapkan. Dengan demikian pada saat sekarang dan masa mendatang konsumen akan memegang peran yang sangat strategis. Oleh karena itu tidak ada pilihan lain bagi perusahaan yang ingin bertahan dalam persaingan global selain harus bisa menghasilkan produk berkualitas. Menurut Al Ries dalam Purnama (2006) suatu survey yang telah dilakukan terhadap para manajer di Amerika, hasilnya sebanyak 80% manajer di Amerika berpendapat bahwa kualitas akan menjadi sumber fundamental keunggulan bersaing abad 21.

Dalam ISO 8402 (*Quality Vocabulary*), kualitas didefinisikan sebagai totalitas dari karakteristik suatu produk yang menunjang kemampuannya untuk memuaskan kebutuhan yang dispesifikasikan atau ditetapkan. Kualitas seringkali diartikan sebagai kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) atau konfirmasi terhadap kebutuhan atau persyaratan (*conformance to the requirements*). Perlu dicatat sejak awal pengertian produk seperti yang didefinisikan oleh ISO 8402, bahwa produk adalah hasil dari aktivitas atau proses. Suatu produk dapat berbentuk (*tangible*), tak berbentuk (*intangible*), atau kombinasi keduanya (Gaspersz, 2001).

Pengertian kualitas menurut beberapa ahli yang banyak dikenal antara lain (Ariani, 2004):

1. Crosby (1979)

“kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability, delivery, maintainability*, dan *cost effectiveness*.”

2. Deming (1982)

“kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang.”

3. Feigenbaum (1991)

“Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture*, dan *maintenance*, dimana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan pelanggan.”

2.1.2 Dimensi Kualitas

Dalam buku Purnama (2006) “*Manajemen Kualitas (Perspektif Global)*”, menurut David Garvin (1996) untuk melihat kualitas produk manufaktur terdapat 8 dimensi yang bisa digunakan, yaitu:

1. *Performance*, karakteristik utama suatu produk yang tercermin dari kemampuan produk dalam menjalankan fungsi utamanya.
2. *Features*, karakteristik pelengkap yang membedakan suatu produk dengan produk lain dan bisa memberi kesan berbeda.
3. *Reliability*, keandalan suatu produk jika digunakan selama waktu tertentu.
4. *Conformance*, kesesuaian produk dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
5. *Durability*, tingkat keawetan produk yang digambarkan dengan umur ekonomis produk atau seberapa lama produk memberikan manfaat ekonomis.
6. *Serviceability*, kemudahan dalam perawatan produk, kemudahan menemukan pusat-pusat reperasi jika produk mengalami kerusakan, dan kemudahan mendapatkan suku cadang jika ada suku cadang yang perlu diganti.
7. *Eстетika*, nilai keindahan atau daya tarik produk.
8. *Perceived*, reputasi produk atau citra produk.

2.1.3 Pengendalian Kualitas

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

Aktivitas pengendalian kualitas umumnya akan meliputi kegiatan-kegiatan:

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

Pengertian pengendalian kualitas tidaklah berarti sama dengan kegiatan "*inspeksi*". Dengan inspeksi-kegiatan ini sendiri sebenarnya justru merupakan bagian dari kegiatan untuk mengendalikan produk atau proses-maka yang dimaksudkan adalah sekedar menentukan apakah produk/proses baik (*accept*) atau rusak (*reject*). Sedangkan kegiatan pengendalian kualitas selain berkepentingan dengan upaya untuk menemukan kesalahan, kerusakan atau ketidaksesuaian suatu produk/proses dalam memenuhi fungsi yang diharapkan juga mencoba menemukan sebab musabab terjadinya kesalahan tersebut dan kemudian memberikan alternatif-alternatif menyelesaikan masalah yang timbul.

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

1. Perencanaan kualitas pada saat merancang (desain) produk dan proses pembuatannya.
2. Pengendalian dalam penggunaan segala sumber material yang dipakai dalam proses produksi yang dihasilkan.
3. Dan lain-lain.

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

1. Kualitas Desain/Rancangan (*Quality of Design*)

Derajat dimana kelas atau kategori dari suatu produk akan mampu memberikan kepuasan pada konsumen secara umum dinyatakan sebagai kualitas rancangan/desain (*quality of design*). Dua atau lebih produk meskipun memiliki fungsi yang sama, bisa saja memberikan derajat kepuasan yang berbeda karena adanya perbedaan kualitas dalam rancangannya. Sebagai contoh bisa dilihat pada rancangan televisi berwarna dan tidak berwarna. Kualitas rancangan secara umum akan banyak dipengaruhi oleh ketiga faktor yaitu aplikasi penggunaan, pertimbangan biaya dan kebutuhan/permintaan pasar (*market demand*). Berdasarkan ketiga faktor tersebut maka didalam merancang suatu produk haruslah dipertimbangkan masak-masak jangan sampai “*over design*”.

2. Kualitas Kesesuaian/Kesamaan (*Quality of Conformance*)

Suatu produk harus dibuat sedemikian rupa sehingga bisa sesuai (*conform*) dan memenuhi spesifikasi, standar dan kriteria-kriteria standar kerja lainnya yang telah disepakati. Dalam pemakaian nantinya, maka produk tersebut harus pula sesuai dengan fungsi yang telah dirancang sebelumnya. Kualitas kesesuaian ini akan berkaitan dengan tiga macam bentuk pengendalian (kontrol) sebagai berikut:

- a. Pencegahan cacat (*Defect Prevention*).
- b. Mencari kerusakan, kesalahan atau cacat (*Defect Finding*).
- c. Analisa & tindakan koreksi (*Defect Analysis & Correction*).

Pelaksanaan yang cermat terhadap upaya pengendalian kualitas dari rancangan produk (*quality of design*) dan kualitas kesesuaian (*quality of conformance*) akan memberikan tingkat kualitas performans dari produk yang dihasilkan (*quality of performance*).

2.1.4 Manfaat Pengendalian Kualitas

Dalam Purnama (2006) menyebutkan bahwa manajemen kualitas yang efektif menghasilkan peningkatan kualitas dan mengurangi biaya. Sangat wajar jika motivasi perusahaan untuk menerapkan manajemen kualitas dari waktu ke waktu semakin besar. Arti penting penerapan manajemen kualitas juga sangat disadari oleh perusahaan-perusahaan di Eropa. Mathews (2001) mengadakan penelitian terhadap perusahaan-perusahaan di negara-negara Eropa, yaitu United Kingdom, Finlandia, dan Portugal. Indikator yang digunakan dalam pengukuran motivasi untuk menerapkan manajemen kualitas adalah: 1) untuk meningkatkan kualitas, 2) untuk meningkatkan citra/reputasi pasar, 3) adanya tekanan dari konsumen, 4) inisiatif manajemen sendiri, 5) untuk meningkatkan koordinasi internal, 6) untuk mengoptimalkan kebutuhan sumber daya, dan 7) untuk memotivasi konsumen.

2.1.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas

Kualitas ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain fungsi, wujud luar, biaya produk dan proses pembuatan produk tersebut, yang akan dijelaskan sebagai berikut (Ariani, 2004):

1. Fungsi Suatu Produk

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

2. Wujud Luar

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

3. Biaya Produk

Produk yang berkualitas bagus identik dengan harga produk yang mahal, hal ini dikarenakan adanya anggapan bahwa untuk mendapatkan kualitas yang baik dibutuhkan biaya yang lebih mahal. Namun tidak selamanya biaya suatu produk dapat menentukan kualitas produk tersebut karena adanya inefisiensi dalam menghasilkan produk tersebut dan tingginya tingkat keuntungan yang diambil produk tersebut.

4. Proses Pembuatan

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

2.1.6 Variasi

Variasi adalah ketidakseragaman dalam sistem industri sehingga menimbulkan perbedaan dalam kualitas pada produk (barang dan/jasa) yang dihasilkan. Pada dasarnya dikenal ada dua sumber atau penyebab timbulnya variasi, yang diklasifikasikan sebagai berikut (Gaspersz, 2002):

1. Variasi Penyebab-Khusus (*Special-Cause Variation*) adalah kejadian-kejadian diluar sistem industri yang mempengaruhi variasi dalam sistem industri itu. Penyebab khusus dapat bersumber dari faktor-faktor: manusia, peralatan, material, lingkungan, metode kerja, dll. Penyebab khusus ini mengambil pola-pola nonacak sehingga dapat didefinisikan/ditemukan, sebab mereka tidak selalu aktif dalam proses tetapi memiliki pengaruh yang lebih kuat pada proses sehingga menimbulkan variasi.
2. Variasi Penyebab-Umum (*Common-Cause Variation*) adalah faktor-faktor di dalam sistem industri atau yang melekat pada proses industri yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem industri serta hasil-hasilnya. Penyebab umum sering disebut juga sebagai penyebab acak (*random cause*) atau penyebab sistem (*system cause*).

2.2 Six Sigma

Hal-hal yang berkaitan dengan *Six Sigma* antara lain adalah sejarah perkembangan *Six Sigma*, pengertian *Six Sigma*, dasar *Six Sigma* dan pergeserannya, keuntungan *Six Sigma*, prinsip kualitas dan *Six Sigma*, serta strategi penerapan *Six Sigma*.

2.2.1 Sejarah Perkembangan Six Sigma

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

Setelah Motorola memenangkan penghargaan MBNQA pada tahun 1988, maka rahasia kesuksesan mereka menjadi pengetahuan publik, dan sejak saat itu program *Six Sigma* yang diterapkan Motorola menjadi sangat terkenal di Amerika Serikat. Dalam suatu seminar sehari tentang “Aplikasi *Six Sigma* Untuk Pengukuran Kinerja Manajemen” di PT Astra International, Tbk. Pada tanggal 14 Desember 2000, diketahui bahwa manajemen Astra sangat antusias dan berkeinginan untuk menerapkan prinsip-prinsip *Six Sigma* (Gasperz, 2002).

2.2.2 Pengertian Six Sigma

Sigma (σ) adalah simbol Yunani untuk pengukuran dispersi statistik yang disebut standar deviasi. Ini adalah pengukuran terbaik dari variabilitas proses, karena lebih kecil nilai deviasi, maka variabilitas akan berkurang dalam proses. Ukuran enam *sigma* (*six sigma*) pada kurva normal mewakili tingkatan kualitas jumlah produk yang harus dalam kondisi baik dengan probabilitas 0.9999996660 (probabilitas *defect* yang diijinkan berarti $1-0.9999996660$), yang artinya hanya diijinkan jumlah produk yang cacat 3,4 per satu juta produk (Syukron dan Kholil, 2013).

Six sigma didefinisikan sebagai strategi perbaikan bisnis untuk menghilangkan pemborosan, mengurangi biaya karena menghasilkan kualitas yang buruk, dan memperbaiki efektivitas dan efisiensi semua kegiatan operasi, sehingga mampu memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. *Six sigma* telah berubah menjadi pendekatan untuk perbaikan kualitas produk dan proses yang berorientasi statistik (Ariani, 2004).

Pada dasarnya pelanggan akan puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk (barang dan/atau jasa) diproses pada tingkat kualitas *six sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu. Dengan demikian *six sigma* dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem industri, tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok (industri) dan pelanggan (pasar). Semakin tinggi target *sigma* yang dicapai, maka kinerja sistem industri akan semakin baik. Sehingga *6-sigma* otomatis lebih baik daripada *4-sigma*, lebih baik dari pada *3-sigma* (Gasperz, 2001).

2.2.3 Dasar Six Sigma dan Pergeserannya

Six sigma dimulai dengan penekanan cara pengukuran kualitas yang berlaku secara umum. Dalam terminologi *six sigma*, sebuah cacat (*defect*) atau ketidakcocokan (*nonconformance*), adalah kekeliruan atas kesalahan yang diterima pelanggan. Untuk kerja adalah output suatu proses atau tahapan proses. Kualitas

output diukur dalam tingkat kecacatan per unit (*defect per unit* = DPU). Tingkat kecacatan per unit = jumlah cacat yang ditemukan/jumlah unit yang diproduksi.

Akan tetapi jenis pengukuran output seperti ini cenderung lebih berfokus pada produk akhir, bukan pada proses yang menghasilkan produk tersebut. Selain itu, cara ini sulit diterapkan pada proses dengan tingkat kesulitan yang berbeda, terutama aktivitas jasa. Dua proses yang berbeda bisa saja memiliki jumlah peluang kesalahan yang amat berbeda, sehingga menyulitkan perbandingan konsep. *Six sigma* mendefinisikan ulang pengertian kinerja kualitas sebagai tingkat kecacatan per sejuta kemungkinan (*defect per million opportunities*-DPMO). $DPMO = (\text{jumlah cacat yang ditemukan/kemungkinan salah} \times 1.000.000)$.

Sebagai contoh, diasumsikan sebuah perusahaan penerbangan ingin mengukur efektivitas sistem penerbangan bagasinya. Pengukuran DPU bisa diartikan sebagai jumlah tas hilang per pelanggan. Meskipun demikian, tiap penumpang bisa saja memiliki tas yang berbeda, sehingga jumlah total kemungkinan kesalahan adalah jumlah rata-rata tas perpelanggan dikalikan dengan jumlah pelanggan. Jika jumlah rata-rata tas per pelanggan 1,6 dan penerbangan tersebut mencatat tas hilang untuk 8000 penumpang dalam satu bulan, maka terdapat $(8000) \times (1,6)$ kemungkinan untuk melakukan kesalahan dan, $DPMO = 3/((8000)(1,6)) \times 1.000.000 = 234,375$ (Syukron dan Kholil, 2013).

2.2.4 Keuntungan Six Sigma

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

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

2.2.5 Prinsip Kualitas dan Six Sigma

Manajemen Kualitas didasari oleh tiga prinsip dasar yaitu fokus pada pelanggan, partisipasi dan kerja sama semua individu dalam perusahaan, dan fokus

pada proses yang didukung oleh perbaikan dan pembelajaran terus-menerus. Prinsip-prinsip ini merupakan landasan filosofi *six sigma*, dan walaupun sederhana amat berbeda dengan praktik manajemen tradisi lama. Dengan fokus yang sungguh-sungguh pada kualitas maka sebuah organisasi akan secara aktif berusaha untuk terus-menerus memahami kebutuhan serta tuntutan pelanggan, berusaha untuk membangun kualitas dan mengintergrasikannya ke dalam proses-proses kerja dengan cara menimbah ilmu serta pengalaman dari para karyawan. Ketiga prinsip dasar kualitas tersebut dijelaskan sebagai berikut (Syukron dan Kholil, 2013):

1. Fokus pada pelanggan.

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

2. Partisipasi dan kerjasama semua individu di dalam perusahaan.

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

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

Proses adalah serangkaian aktifitas yang ditunjukkan untuk mencapai beberapa hasil. Proses merupakan hal yang paling mendasar dalam *Six Sigma*, karena proses adalah cara bagaimana sebuah pekerjaan menghasilkan nilai bagi pelanggan. Jika dalam konteks produksi, proses adalah sekumpulan aktifitas dan operasi yang terlibat dalam perubahan *input* (fasilitas fisik, material,

modal, peralatan, manusia, dan energi) menjadi *output* (produk/jasa). Perbaikan proses merupakan aktifitas yang paling utama dalam *Six Sigma*. Perbaikan baik dalam arti perubahan secara perlahan-lahan, dalam bentuk kecil dan bertahap, serta yang bersifat terobosan, maupun perbaikan yang besar dan cepat.

2.2.6 Strategi Penerapan *Six Sigma*

Strategi penerapan *Six Sigma* yang diciptakan oleh DR. Mikel Harry dan Richard Schroeder disebut sebagai *The Six Sigma Breakthrough Strategy*. Strategi ini merupakan metode sistematis yang menggunakan pengumpulan data dan analisis statistik untuk menentukan sumber-sumber variasi dan cara-cara untuk menghilangkannya.

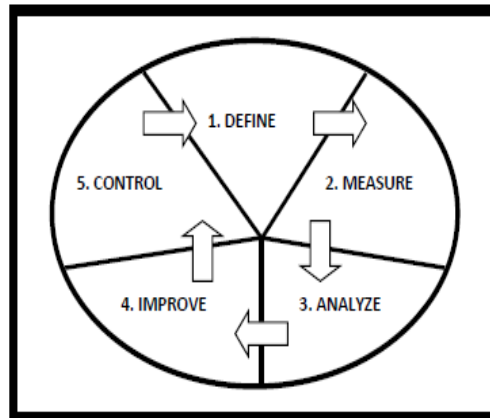
Ada banyak strategi yang diterapkan pada proses selama bertahun-tahun sejak gerakan kualitas dimulai. Sebagian besar dari model tersebut didasarkan pada langkah-langkah yang diperkenalkan oleh W. Edwards Deming, yaitu *Plan – Do – Check – Action*, atau PDCA menggambarkan logika dasar dari perbaikan proses berbasis data. Namun selain itu terdapat juga beberapa model struktur dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*. Salah satu yang paling banyak dipakai adalah model DMAIC (*Define – Measure – Analyze – Improve – Control*). Ada banyak variasi yang dapat digunakan sesuai keinginan perusahaan sendiri yang dianggap cocok seperti IDOV (*Identify – Design – Optimize – Validate*). Sedangkan pada GE, diterapkan model M-A-I-C.

Selain dengan menggunakan langkah-langkah DMAIC, *Six Sigma* juga menggunakan metodologi DMADV (*Define – Measure – Analyze – Design – Verify*). DMAIC digunakan untuk meningkatkan proses yang sudah ada sebelumnya, sedangkan DMADV digunakan untuk menghasilkan desain produk atau proses baru untuk kinerja proses yang dapat diprediksikan dan bebas *defect* (Hidayat, 2007).

2.3 Model Perbaikan DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*)

Ada beberapa model struktur dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*, salah satunya yang paling banyak digunakan adalah metode DMAIC. DMAIC

merupakan proses untuk meningkatkan terus-menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis menurut ilmu pengetahuan dan fakta. Tahapan DMAIC merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan *Six Sigma*. Siklus DMAIC dapat digambarkan sebagai berikut (Pande dkk, 2002):



Gambar 2.1 Model Perbaikan Six Sigma DMAIC
(Sumber: Pande dkk, 2002)

2.3.1 Tahap *Define*

Define merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan proyek *Six Sigma*, peran dan tanggung jawab dari orang-orang yang akan terlibat dalam proyek *six sigma*, kebutuhan pelatihan untuk orang-orang yang terlibat dalam proyek *six sigma*, proses-proses kunci dalam proyek *six sigma* beserta pelanggannya, kebutuhan spesifik dari pelanggan, dan pernyataan tujuan proyek *six sigma*.

1. Pemilihan Proyek *Six Sigma*

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 atau kesempatan-kesempatan peningkatan kualitas mana yang akan ditangani terlebih dahulu.

Pemilihan proyek terbaik yaitu berdasarkan pada identifikasi proyek yang terbaik sepadan dengan kebutuhan, kapabilitas dan tujuan organisasi yang sekarang. Secara umum setiap proyek *Six Sigma* yang terpilih harus mampu memenuhi kategori memberikan hasil-hasil dan manfaat bisnis, Kriteria kelayakan, Memberikan dampak positif kepada organisasi (Gaspersz, 2002).

2. SIPOC Diagram

Setiap proyek *six sigma* yang telah dipilih harus didefinisikan proses-proses kunci, sekuens proses beserta interaksinya, serta pelanggan yang terlibat dalam proses itu. Pelanggan ini dapat menjadi pelanggan internal maupun eksternal. Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek *six sigma*, kita perlu mengetahui model proses SIPOC (*supplier, input, process, output, costumers*).

Dalam manajemen dan perbaikan proses, diagram SIPOC merupakan salah satu teknik yang paling berguna dan paling sering digunakan. Diagram ini digunakan untuk menyajikan sekilas aliran kerja. SIPOC berasal dari elemen yang ada pada diagram, yaitu (Syukron dan Kholil, 2013):

- a. *Supplier*, orang atau sekelompok orang yang memberikan informasi kunci, material atau sumber daya lain kepada proses.
- b. *Input*, segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok (*supplier*) kepada proses untuk menghasilkan *output*.
- c. *Process*, merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasi serta ideal menambah nilai kepada input (proses transformasi nilai tambah kepada input). Suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub proses.
- d. *Output*, merupakan produk (barang atau jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur, *output* dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*).
- e. *Customer*, merupakan orang atau kelompok orang sub proses yang menerima *output*.

2.3.2 Tahap *Measure*

Secara umum tahap *measure* bertujuan untuk mengetahui CTQ dari produk atau proses yang ingin kita perbaiki, selanjutnya mengumpulkan beberapa informasi dasar (*baseline information*) dari produk atau proses serta menetapkan target perbaikan yang ingin kita capai (Syukron, Amin dan Kholil, Muhammad 2013). Dalam tahap *measure*, hal-hal yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *Critical To Quality* (CTQ)

Karakteristik kualitas (CTQ) kunci yang ditetapkan berhubungan langsung dengan kebutuhan fisik dan pelanggan, yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan output dan pelanggan, dapat menggunakan (*moment of truth*). Terhadap setiap proyek *six sigma* yang telah dipilih, harus didefinisikan proses-proses kunci, sekuens proses beserta interaksinya, serta pelanggan yang terlibat dalam setiap proses itu. Pelanggan disini dapat menjadi pelanggan internal maupun eksternal (Gaspersz, 2002).

Adapun proses identifikasi CTQ antara lain mendapatkan dan menginterpretasikan data dari *key customer* (*customer feedback*) untuk proses dan produk, mengidentifikasi *stakeholders* yang relevan dan perencanaan bisnis, menentukan hal-hal (isu) penting atau permasalahan Contoh *customer feedback / translation methods* (Syukron dan Kholil, 2013):

- a. *Complains*
- b. *Scorecards*
- c. *Dashboard*
- d. *Survey*
- e. *Bechmarking*
- f. *Business goals*
- g. *Market strategies*
- h. *Output from other project*
- i. *Quality Assurance data*

2. Perhitungan Level *Sigma*

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

- a. Menentukan *Unit* (U).
- b. Menentukan *Opportunities* (OP).
- c. Menghitung Jumlah *Defect* (D).
- d. Menghitung *Defect Per Unit* ($DPU = D/U$).
- e. Menghitung *Total Opportunities* ($TOP = U \times OP$).
- f. Menghitung *Defect Per Opportunies* ($DPO = D/TOP$).
- g. *Defect Per million Opportunies* ($DPMO = DPO \times 10^6$).
- h. Setelah mendapatkan nilai DPMO, konversikan nilai DPMO tersebut ke dalam tabel *sigma* untuk mengetahui level *sigma* dari proses yang sedang diteliti.

2.3.3 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini kita perlu melakukan beberapa hal berikut ini: (1) menentukan stabilitas (*stability*) dan kapabilitas/kemampuan (*capability*) dari proses, (2) menentukan target-target kinerja dari karakteristik kualitas kunci (CTQ) yang akan ditingkatkan dalam proyek *six sigma*, (3) mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan, dan (4) mengkonversikan banyak kegagalan ke dalam biaya kegagalan kualitas (*cost of poor quality*). Analisis menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*) dapat digunakan pada tahap ini (Gasperz, 2002).

2.3.4 Tahap *Improve*

Improve merupakan tahap operasional keempat dari program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas

teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas dari program *Six Sigma*.

Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu rencana, juga harus direncanakan pada tahap ini.

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, di mana 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.

5W+1H adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana). Pengembangan rencana tindakan perbaikan atau peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat menggunakan metode 5W+1H *analysis* untuk pengembangan rencana tindakan (Gasperz, 2002). Penggunaan metode 5W+1H dijelaskan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Metode 5W+1H Pengembangan Rencana Tindakan

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.
		Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	

(Lanjut...)

Tabel 2.1 Metode 5W+1H Pengembangan Rencana Tindakan (Lanjutan...)

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

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.3.5 Tahap *Control*

Contol (c) merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan disebarluaskan, serta tanggung jawab ditransfer dari tim *six sigma* kepada pemilik atau penanggung jawab proses, yang

berarti proyek *six sigma* berakhir pada tahap ini. Selanjutnya proyek-proyek *six sigma* pada area lain dalam proses atau organisasi bisnis ditetapkan sebagai proyek-proyek baru yang harus mengikuti siklus DMAIC. Melalui cara ini maka akan terjadi peningkatan integrasi, institusionalisasi, pembelajaran, dan transfer pengetahuan-pengetahuan baru dalam organisasi *six sigma* itu (Gasperz, 2002).

2.4 Keuntungan Potensial DMAIC

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

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

2.5 Tools Metode Six Sigma

Banyak *tools* yang digunakan dalam metode *Six Sigma*, antara lain diagram Pareto, diagram *fishbone*, peta kendali, serta *software minitab*.

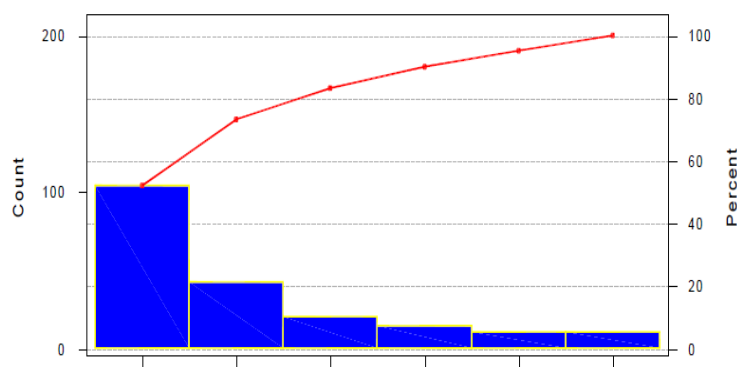
2.5.1 Diagram Pareto

Josep Juran pernah menyebukan bahwa sebagian permasalahan kualitas hanya berasal dari beberapa penyebab. Fokus usaha yang digunakan pada hal-hal penting mengenai suatu masalah. Secara khusus 80% masalah adalah disebabkan oleh 20% isu (Syukron dan Kholil, 2013). Diagram Pareto diperkenalkan oleh seorang ahli yaitu Alfredo Pareto (1848-1923). Diagram Pareto ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan. Diagram Pareto juga dapat mengidentifikasi masalah yang paling penting yang mempengaruhi usaha perbaikan kualitas dan memberikan petunjuk dalam mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk menyelesaikan masalah.

Selain itu, Diagram Pareto juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi proses, misalnya ketidaksesuaian proses sebelum dan setelah diambil tindakan perbaikan terhadap proses. Penyusunan Diagram Pareto meliputi enam langkah berikut (Ariani, 2004):

1. Menentukan metode atau arti dari pengklasifikasian data, misalnya berdasarkan masalah, penyebab, jenis ketidaksesuaian, dan sebagainya.
2. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik-karakteristik tersebut, misalnya rupiah, frekuensi, unit, dan sebagainya.
3. Mengumpulkan data sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan.
4. Merangkum data dan membuat rangking kategori data tersebut dari yang terbesar hingga yang terkecil.
5. Menghitung frekuensi kumulatif atau persentase kumulatif yang digunakan.
6. Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing masalah. Mengidentifikasi beberapa hal yang penting untuk mendapat perhatian.

Adapun untuk lebih jelas lagi mengenai Diagram Pareto, dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto
(Sumber: Ariani, 2004)

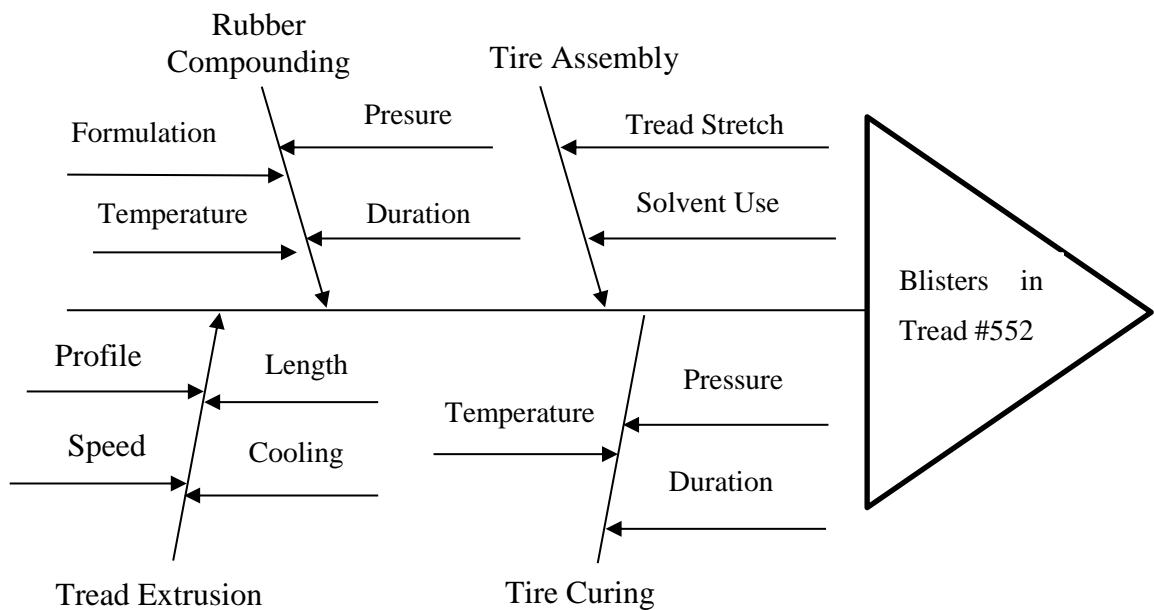
2.5.2 Diagram Fishbone

Diagram sebab-akibat (*fishbone*) dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga sering disebut dengan diagram Ishikawa. Diagram sebab-akibat menggambarkan garis dan simbol-simbol yang menunjukkan

hubungan antara akibat dan penyebab suatu masalah. Diagram tersebut memang digunakan untuk mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Dari akibat tersebut kemudian dicari beberapa kemungkinan penyebabnya. Penyebab masalah ini pun dapat berasal dari berbagai sumber utama, misalnya metode kerja, bahan, karyawan, lingkungan dan seterusnya.

Selanjutnya, dari sumber-sumber utama tersebut diturunkan menjadi beberapa sumber yang lebih kecil dan mendetail misalnya metode kerja dapat diturunkan menjadi pelatihan, pengetahuan, kemampuan, karakteristik, fisik dan lain sebagainya. Untuk mencari permasalahan tersebut dapat digunakan teknik *Brainstorming* dari seluruh personil yang terlibat dalam proses yang sedang dianalisa.

Adapun untuk lebih jelas lagi mengenai Diagram *Fishbone* dapat dilihat pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2.3 Contoh Diagram *Fishbone*
(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.5.3 Peta Kendali

Peta kendali dibagi menjadi dua jenis, yaitu peta kendali atribut dan peta kendali variabel. Berikut penjelasan mengenai kedua jenis peta kendali tersebut (Ariani,2004):

1. Peta Kendali Atribut

Atribut dalam pengendalian kualitas menunjukkan karakteristik kualitas yang sesuai dengan spesifikasi atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Menurut Besterfield (1998), atribut digunakan apabila ada pengukuran yang tidak memungkinkan untuk dilakukan, misalnya goresan, kesalahan, warna atau ada bagian yang hilang. Berikut merupakan jenis-jenis peta kendali atribut:

a. Peta pengendali proporsi kesalahan (*p-chart*)

p-chart digunakan jika ingin memonitor proporsi item yang memiliki karakteristik tertentu. *P-chart* biasanya digunakan untuk menggambarkan proporsi produk atau transaksi yang tidak memenuhi syarat. *P-chart* digunakan baik untuk subgroup sampel yang sama ataupun tidak.

b. Peta pengendali banyaknya kesalahan (*np-chart*)

np-chart hampir sama dengan *p-chart* kecuali bahwa *np-chart* menampilkan jumlah (bukan proporsi) item yang memiliki karakteristik tertentu (misalnya jumlah produk yang tidak memenuhi syarat). *np-chart* digunakan jika ukuran sampel subgroup sama. Saat menggunakan sampel yang sama ukurannya, batas kontrol atas dan bawah *np-chart* akan rata. Langkah-langkah dalam pembuatan peta kendali np, yaitu:

a) Menghitung rata-rata jumlah cacat (\bar{p})

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{k \cdot n}$$

b) Menghitung garis sentral dari peta np (CL)

$$n\bar{p} = \frac{n \sum_{i=1}^k P_j}{k}$$

c) Menghitung 3σ

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

d) Menghitung UCL

$$UCL = n\bar{p} + 3\sigma$$

Menghitung LCL

$$LCL = n\bar{p} - 3\sigma$$

Dimana :

D_i : jumlah produk cacat sub grup ke-i

P_j : fraksi cacat sub grup ke-i

k : jumlah sub grup

n : jumlah produk tiap sub grup

np : garis sentral

p : rata-rata fraksi cacat

UCL : upper center line

LCL : lower center line

Plot data jumlah sample unit cacat dan amati apakah data itu berada dalam pengendalian statistikal atau tidak berada dalam pengendalian statistikal. Apabila ada data yang berada diluar pengendalian statistikal (batas kontrol), maka selidiki penyebabnya dan ambillah tindakan. Penyebab perubahan mutu dipelajari dengan mengatur pengelompokkan, menstratifikasikan data, dan seterusnya.

c. Peta pengendali ketidaksesuaian (*c-chart*)

Peta kendali atribut *c-chart* adalah peta kendali untuk ketidaksesuaian (kecacatan) barang dimana besarnya subgroup sama. Contoh penerapan *c-chart* adalah jumlah ketidaksesuaian permukaan yang diamati dalam lembaran yang dilapisi seng atau yang dicat pada daerah tertentu.

d. Peta pengendali ketidaksesuaian per unit (*u-chart*)

Digunakan untuk mengevaluasi jumlah rata-rata dari kejadian per unit yang dihasilkan oleh sebuah proses. Peta kendali u tidak seperti peta kendali p dan np peta kendali u tidak perlu melibatkan perhitungan *item* fisik. Tetapi melibatkan perhitungan kejadian.

2. Peta Kendali Variabel

Pengendalian kualitas proses statistik untuk data variabel seringkali disebut sebagai metode peta pengendali (*control chart*) untuk data variabel. Metode ini digunakan untuk menggambarkan variasi atau penyimpangan yang terjadi pada kecendrungan memusat dan penyebaran observasi. Metode ini juga dapat

menunjukkan apakah proses dalam kondisi stabil atau tidak. Peta kendali variabel terdiri dari 3 jenis peta yang akan dijelaskan sebagai berikut:

a. Peta Kendali \bar{X} (Rata-rata) dan R (*Range*)

Peta kendali rata-rata dan jarak merupakan dua peta pengendali yang saling membantu dalam mengambil keputusan mengenai kualitas proses. Peta pengendali rata-rata merupakan peta pengendali untuk melihat apakah proses masih berada dalam batas pengendalian atau tidak. Kondisi tersebut dapat dilihat dari produk yang sedang berada dalam proses. Peta pengendali rata-rata menunjukkan apakah apakah rata-rata produk yang dihasilkan sesuai dengan standar pengendalian yang digunakan perusahaan.

b. Peta Kontrol \bar{X} (Rata-rata) dan S (*Standar Deviation*)

Peta pengendali standar deviasi digunakan untuk mengukur tingkat keakurata proses. Penggunaan peta pengendali standar deviasi digunakan bersama dengan peta kendali rata-rata.

c. Peta pengendali untuk unit-unit individu

Pada berbagai situasi, perusahaan atau organisasi hanya menghasilkan beberapa unit, bahkan satu unit saja. Oleh karenanya, maka digunakan peta pengendali individu yang hanya menggunakan pengujian terhadap satu unit produk. Kondisi lain yang menjadi alasan digunakan peta pengendali ini apabila proses pengujian akan menyebabkan kerusakan produk, atau proses pengujian tersebut dirasakan sangat mahal.

2.5.4 Diagram SIPOC

Diagram SIPOC (*supplier, input, proses, output, customer*) adalah suatu diagram model yang sangat penting dalam fungsi-fungsi operasional bisnis. Diagram SIPOC memberikan garis besar elemen-elemen penting di dalam suatu proses serta membantu menjelaskan siapa pelaku utama proses tersebut, bagaimana cara mendapatkan *input*, siapa yang dilayani oleh proses tersebut, serta bagaimana cara proses tersebut meningkatkan nilai. Adapun elemen dalam diagram SIPOC sebagai berikut:

1. *Supplier*

Adalah orang atau kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelumnya dapat dianggap sebagai petunjuk pemasok internal (*internal suppliers*).

2. *Input*

Adalah barang atau jasa yang dibutuhkan oleh suatu proses untuk menghasilkan output. *Input* disediakan oleh pemasok yang mungkin bersifat eksternal maupun internal terhadap perusahaan tersebut.

3. *Process*

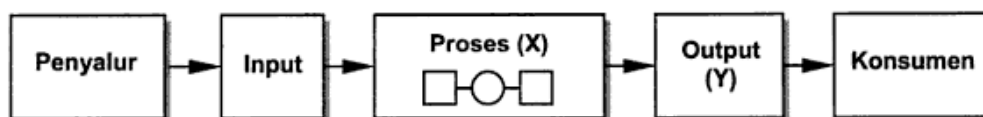
Adalah sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada *input* (proses transformasi nilai tambah kepada *input*). Suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub-proses.

4. *Output*

Adalah produk (barang atau jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur *output* dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*). *Output* bisa berbentuk benda fisik, dokumentasi, informasi elektronik, dan lain-lain.

5. *Customer*

Adalah orang, departemen, atau perusahaan yang menerima *output*, dan juga bisa bersifat eksternal maupun internal terhadap perusahaan. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sesudahnya dapat dianggap sebagai pelanggan internal.



Gambar 2.4 Contoh Diagram SIPOC

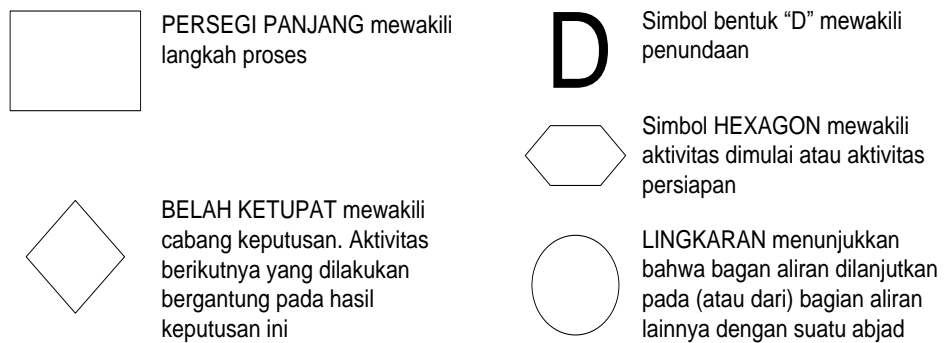
(Sumber: Hidayat, 2007)

Bisanya cara terbaik adalah memulai dari proses lalu mengidentifikasi kegiatan-kegiatan terpenting yang terjadi disuatu proses untuk kemudian mengurut balik ke arah pemasok dan maju ke arah pelanggan (Syukron dan Kholil, 2013).

2.5.5 Peta 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.

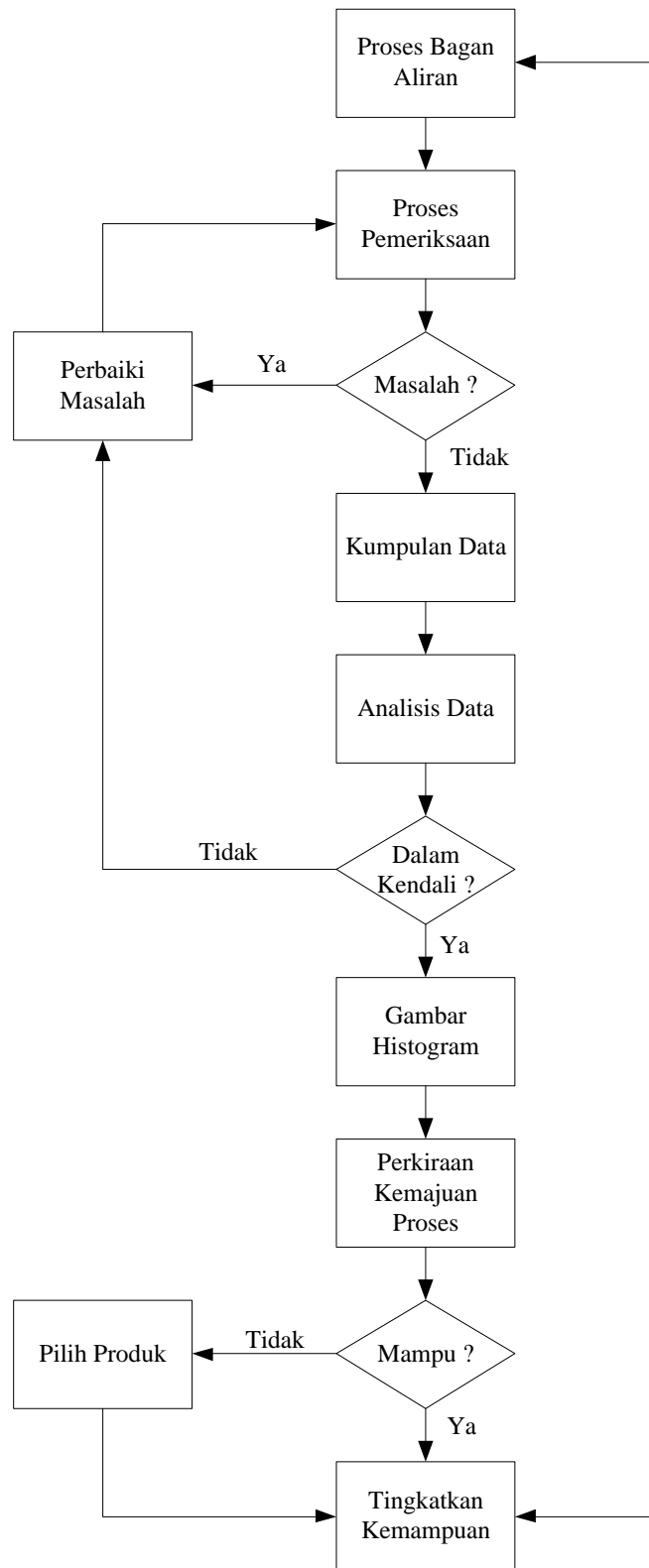
Diagram aliran proses atau bagan aliran digambarkan dengan simbol-simbol yang telah distandarisasi oleh berbagai standar ANSI (*American Nasional Standards Institute*). Beberapa simbol yang sering digunakan diperlihatkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Simbol Bagan Aliran

(Sumber: Pyzdek, 2002)

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



Gambar 2.6 Bagan Alir dari Analisis Kemampuan Proses
(Sumber : Pyzdek, 2002)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu kerangka berfikir untuk mengetahui hasil pada penelitian ini. Adapun tujuan dari pembuatan metodologi penelitian ini adalah agar proses dalam penelitian ini terstruktur dengan baik, sehingga mampu menyelesaikan permasalahan untuk mencapai sasarannya. Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci semua urutan pelaksanaan penelitian mulai dari tahap awal, yaitu penentuan lokasi dan tempat penelitian sampai tahap akhir berupa kesimpulan dan saran. Adapun metodologi penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.1 Jenis dan Sumber Data

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

1. Data Primer

Data yang diperoleh atau dikumpulkan secara langsung dari sumber datanya. Teknik yang dapat digunakan antara lain observasi, wawancara, dan diskusi. Dalam penelitian ini tidak ada yang menjadi data primer.

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, data proses produksi *stamping Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*, dan data cacat produksi *stamping Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan pada PT Nusa Indah Jaya Utama, Jl. Laskar 49 Pekayon Jaya Bekasi Selatan. Berikut adalah metode pengumpulan data dalam laporan ini:

1. Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan telaah literatur atau sumber pustaka yang berkaitan dengan metode penelitian yang dilakukan. Selain itu juga guna mendorong bahan-bahan sebagai teori pendukung dalam pemecahan masalah. Studi pustaka dilakukan dengan membaca buku-buku referensi, jurnal-jurnal dan *website* yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas seperti metode DMAIC.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan studi 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 pengamatan pada proses produksi, wawancara langsung dengan pihak perusahaan, operator yang bersangkutan, pembimbing lapangan dan bagian *quality control* mengenai keadaan dan masalah pada proses produksi *stamping Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

3. Identifikasi Masalah

Langkah selanjutnya setelah dilakukan studi lapangan adalah menetapkan masalah yang akan dicari solusinya. Dari pengamatan yang dilakukan, ternyata ditemukan adanya temuan yang sering terjadi selama proses produksi, yang menyebabkan timbulnya produk cacat pada komponen *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* yang terjadi pada bulan Februari s.d. Maret 2017 di PT Nusa Indah Jaya Utama.

4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk merumuskan masalah apa saja yang ada pada penelitian ini. Sehingga dapat memudahkan dalam penetapan tujuan penelitian.

5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini secara garis besarnya adalah peningkatan kualitas hasil *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dengan penerapan metode DMAIC.

6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan untuk memperoleh informasi-informasi yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti untuk membantu penyelesaian masalah yang terjadi dalam penelitian pada PT Nusa Indah Jaya Utama. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Wawancara dilakukan dengan pihak terkait, dan *staff* perusahaan, untuk memperoleh informasi-informasi mengenai permasalahan yang terjadi pada perusahaan.
- b. *Brainstroming* dilakukan dengan bertukar informasi dengan pihak terkait perusahaan untuk menghasilkan ide-ide yang dapat digunakan sebagai solusi terhadap permasalahan yang dihadapi.
- c. Pengamatan langsung pada rantai produksi untuk mengetahui proses produksi secara keseluruhan. Serta mengamati volume produksi yang dicapai untuk jam kerja normal.

7. Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data ini dimulai dengan tahap *Define*, kemudian dilanjutkan tahap *Measure, Analyze, Improve* dan *Control*. Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap *Define*

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

- 1) Pemilihan dan penentuan proyek
Pemilihan dan penentuan proyek dilakukan dengan memprioritaskan masalah-masalah peningkatan kualitas mana yang harus ditangani terlebih dahulu. Hal tersebut ditentukan berdasarkan jumlah cacat terbesar pada produksi *stamping*. Setelah mendapatkan produksi yang akan diteliti, selanjutnya menentukan model produk yang akan diteliti berdasarkan jumlah cacat terbesar.
- 2) Membuat Diagram Alir Proses
- 3) Membuat diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*)
- 4) Membuat Diagram Pareto

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

b. Tahap *Measure*

Measure adalah tahap pengukuran yang merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Aktivitas 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 Opportunities* (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.

8. Analisis dan Pembahasan

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

a. Tahap *Analyze*

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

b. Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahap perbaikan terhadap masalah yang paling berpengaruh dalam proses. Pada tahap perbaikan ini diusulkan solusi seleksi perbaikan dalam usaha untuk memenuhi target perbaikan kualitas.

Adapun tindakan korektif yang akan diambil, untuk mengurangi perbedaan antara performansi yang ada dalam proses, dan target yang ingin dicapai dalam rangka perbaikan kualitas adalah dengan menggunakan metode 5W + 1H.

c. Tahap *Control*

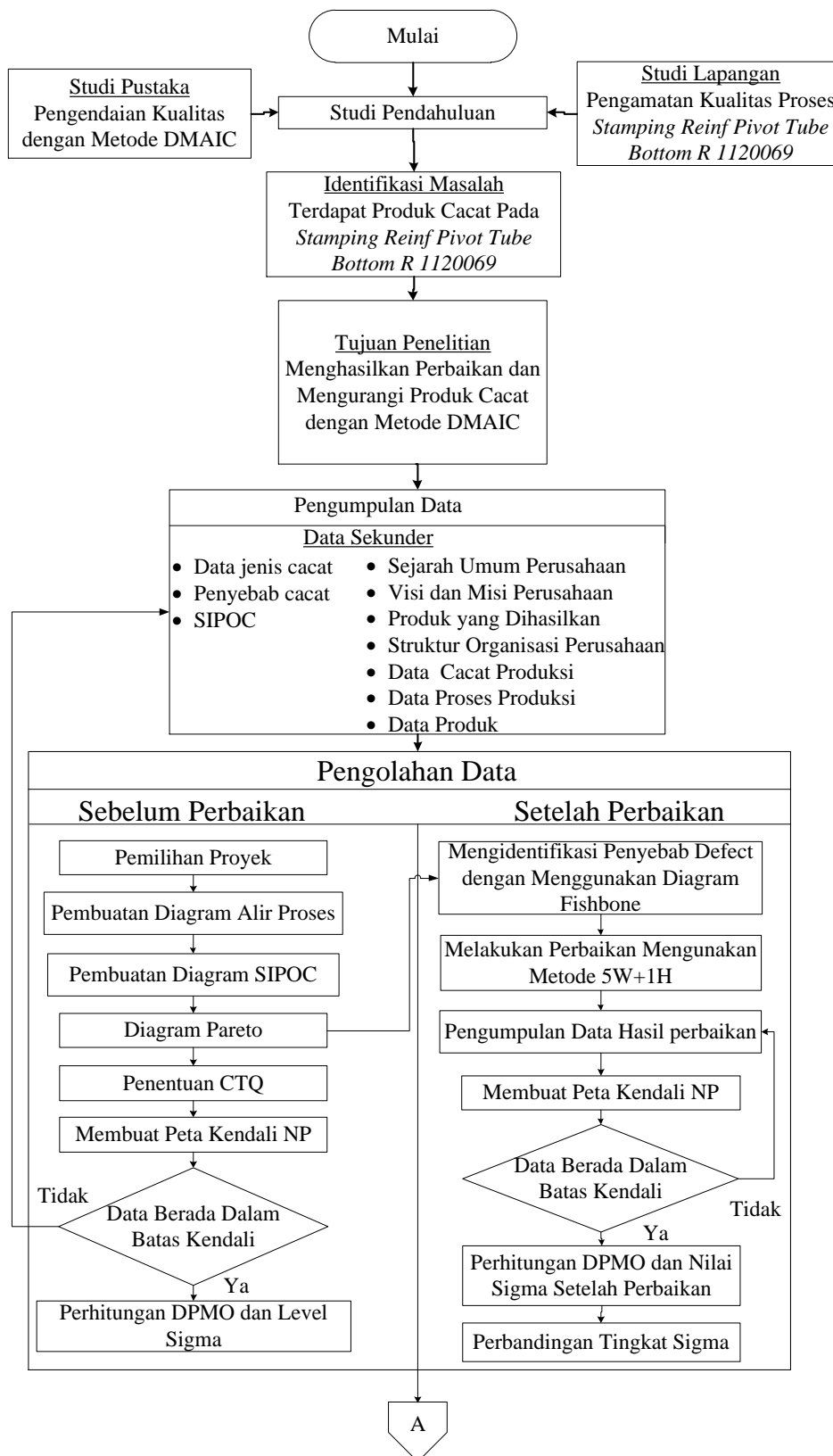
Pada tahap ini, *control* dilakukan setelah didapatkan hasil yang signifikan pada tahap *improvement*. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah proses produksi setelah perbaikan diimplementasikan terkendali secara statistik atau tidak. Selain itu, pengontrolan ini dilakukan untuk mengetahui besarnya nilai DPMO dan *level sigma* setelah perbaikan.

d. Kesimpulan dan Saran

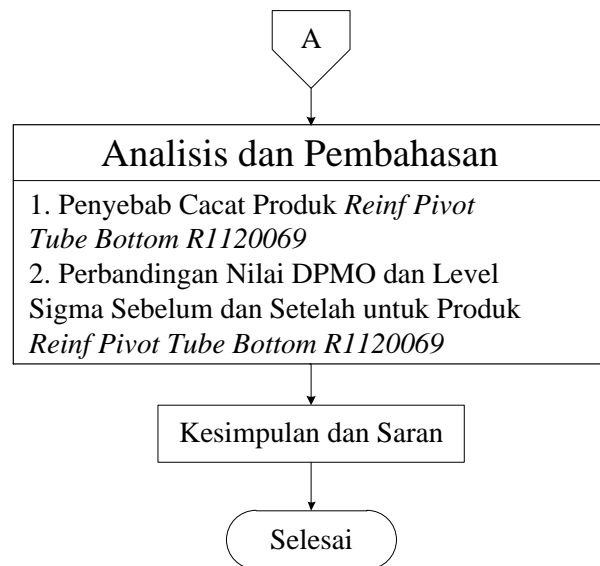
Kesimpulan dibuat untuk memberikan solusi terhadap permasalahan dengan menjawab tujuan-tujuan penelitian. Kesimpulan diperoleh berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap hasil pengolahan data. Selain kesimpulan, pada tahap ini diberikan saran-saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi perusahaan dan bagi penelitian selanjutnya.

3.3 Teknik Analisis

Teknik analisis data yang dijelaskan dapat digambarkan menjadi suatu diagram kerangka pemecahan masalah yang merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Kerangka pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Masalah
(Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran Masalah (lanjutan)
(Sumber: Pengolahan Data)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. 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 Maret 2017.

4.1.1. 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 antara lain sebagai berikut:

1. Perkembangan PT Nusa Indah Jaya Utama
 - a. Pada Tahun 1974, CV Nusa Indah memiliki luas tanah sebesar 800m² dan bergerak penanganan limbah besi dari kapal-kapal tua.
 - b. Pada Tahun 1976, CV Nusa Indah bekerja sama dengan PT Mitsubishi Kramayudha Motors (PT MKM) dalam penanganan limbah/*scrap stamping* mobil *colt* yang diproduksi pertama di Indonesia dan bergerak aktif dalam pengadaan *man power* untuk PT MKM yang berada di jalan Rawa Teratai 19 Pulogadung, Jakarta Timur.
 - c. Pada Tahun 1978, CV Nusa Indah telah menjadi rekanan tetap PT MKM khususnya dibagian penanganan pengerjaan *part* komponen mobil *colt* yang bertempat di *work shop*.

- d. Pada Tahun 1987, CV Nusa Indah menggunakan mesin *Portable Press* yaitu untuk produksi *clip hardness* yang merupakan *clip* pelindung kabel untuk mobil *colt diesel*.
- e. Pada Tahun 1991, CV Nusa Indah berpindah lokasi dari puolagadung ke jl pulogebang dengan luas tanah 1350m².
- f. Pada Tahun 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 3800m².
- g. Pada Tahun 2008, PT Nusa Indah Jaya Utama mengembangkan kerjasamanya dengan astra group, dengan memasok komponen otomotif.
- h. Pada Tahun 2013, penambahan mesin press medium dengan tonnase 100-160 ton. 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.
- i. Pada Tahun 2014, penambahan mesin press medium dengan kapasitas 200-350 ton, PT Nusa Indah Jaya Utama kembali memperluas hubungan pekerjaan dengan menjadi vendor PT Gemala Kempa Daya, PT Fuji Teknika Indonesia dan PT Inti Pantja Press Industri (Astra Group).

4.1.2. 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 salah satu perusahaan industri *manufacturing* yang bergerak dibidang *Stamping Manufacturing*, membuat komponen-komponen otomotif. PT Nusa Indah Jaya Utama berdiri di atas tanah seluas 3800m² yang berlokasi di Jl. Laskar 49 Pekayon Jaya Bekasi Selatan. *Layout* PT Nusa Indah Jaya Utama menggambarkan tata letak pabrik tersebut sehingga dapat dilihat pada Gambar 4.1. dari layout dibawah ini.



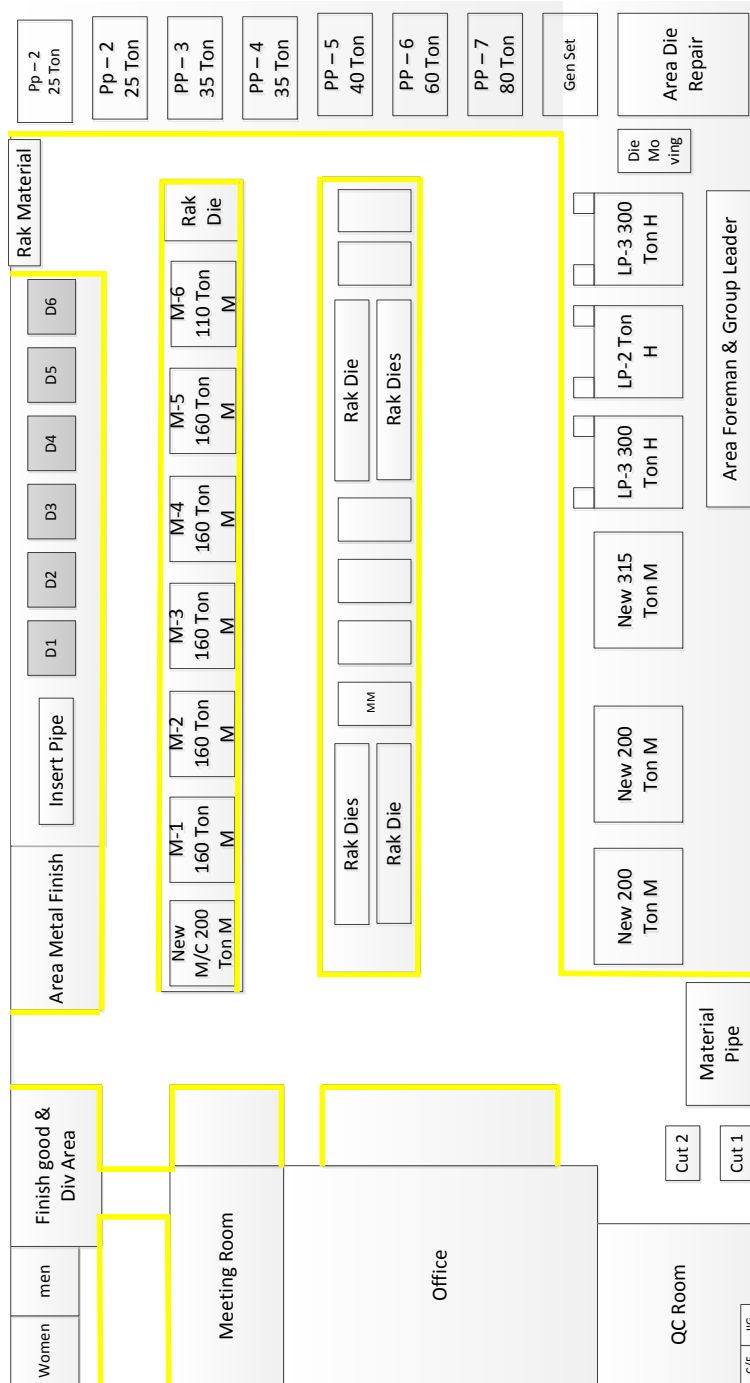
PT NUSA INDAH JAYA UTAMA

Layout Plant 1

Stamping Factory

DISETUJUI	DIPERIKSA	DIBUAT
ASWANDI ZA	RAYMOND P	SCETARMAN

Date: 31 October 2013



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

Layout diatas menjelaskan aliran produk Reinf Pivot Tube Bottom R1120069 dimulai dari rak bahan baku dibawa menuju mesin New M/C 200 Ton M lalu diproses *Blank*, setelah itu produk diberikan kepada mesin M-1 160 Ton M untuk di proses *Flange*, kemudian produk akan diberikan ke mesin M-2 160 Ton M untuk proses *Bending* dan selanjutnya produk tersebut diberikan kepada mesin M-3 160 Ton M untuk Proses *Pierching*, jika sudah diperiksa oleh tim quality dan dinyatakan ok, maka produk dibawa menuju Finish good untuk dipacking dan dikirim.

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:

a. Visi

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

b. Misi

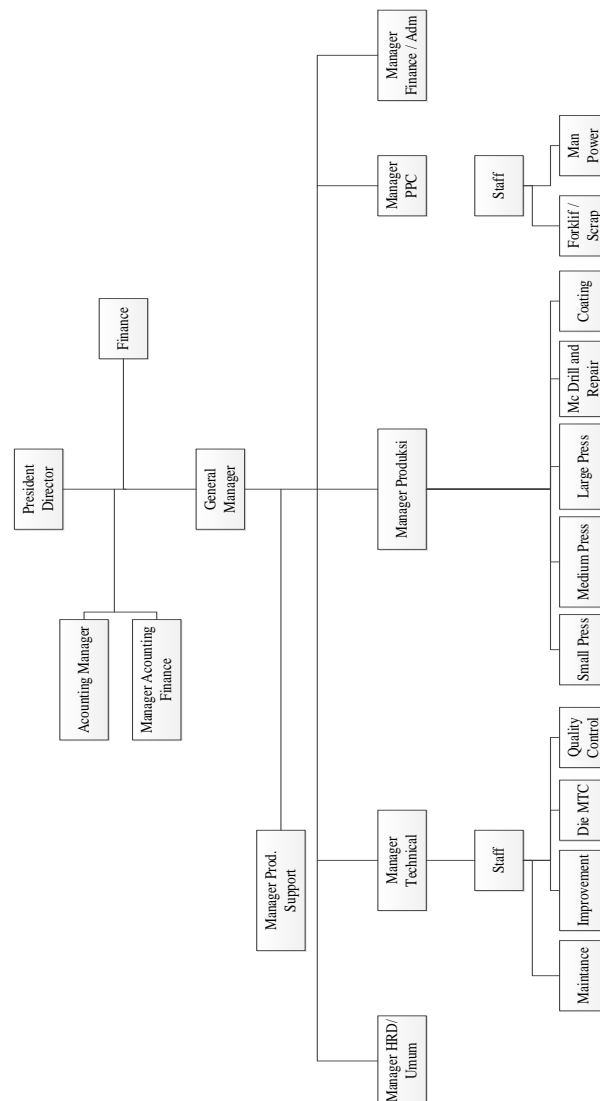
Membangun perusahaan yang mampu menciptakan lapangan kerja berkualitas bagi sebanyak mungkin rakyat Indonesia dengan mengusung nilai – nilai sebagai berikut:

- 1) Pengembangan kompetensi karyawan secara berkelanjutan
- 2) Mengupayakan kebutuhan finansial, intelektual dan citra perusahaan yang konsisten serta melakukan investasi kembali kedalam bisnis yang di jalankan, dan
- 3) Mempertahankan standar kode etik yang tinggi dalam aktivitas bisnis.

2. Struktur Organisasi dan *Job Description*

Dalam suatu organisasi dengan segala aktifitasnya akan terjalin hubungan diantara individu, makin besar organisasi, makin kompleks hubungan yang terjadi diantara individu Hal tersebut terdefinisi dikarenakan struktur organisasi sebagai suatu mekanisme formal di mana sebuah organisasi

dikelola. Struktur ini mengandung unsur-unsur spesialisasi kerja, standarisasi, koordinasi, sentralisasi/desentralisasi dalam pembuatan keputusan dan ukuran satuan kerja. Sedangkan untuk *job description* atau analisa jabatan adalah suatu gambaran sistematis yang berisikan tugas dan tanggung jawab dari jabatan tersebut serta wewenang yang diberikan kepada orang yang memegang jabatan tersebut. Agar kita dapat lebih mendapatkan gambaran lebih jelas dari struktur organisasi, yaitu mengenai tugas atau tanggung jawab yang diemban oleh personil di dalam organisasi tersebut. Struktur 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)

Penjelasan mengenai *job description* yang dimiliki oleh PT Nusa Indah Jaya Utama, sebagaimana yang tertulis:

a. *Presiden Director*

- 1) Menetapkan haluan perusahaan bersama staf.
- 2) Menandatangani surat-surat eksternal yang memuat:
 - a) Masalah-masalah penting dan prinsip tentang jalannya perusahaan serta masalah yang ada.
 - b) Umum yang menyangkut semua lembaga dalam organisasi perusahaan.
 - c) Masalah-masalah yang timbul dan diputuskan dalam rapat pimpinan.
 - d) Perjanjian-perjanjian yang memikat perusahaan pada pihak lain.
- 3) Menandatangani surat-surat keputusan kepegawaian yang meliputi pengamatan, pemberhentian, mutasi, promosi dan memosi pegawai menurut ketentuan yang berlaku.
- 4) Menandatangani surat-surat internal dari lembaga-lembaga yang langsung dibawahnya.
- 5) Mengkordinir tugas-tugas yang didelegasikan kepada para manajer, serta memelihara hubungan kerja sama diantara mereka.
- 6) Mengambil alih tugas-tugas kepala bagian yang karena sesuatu hal tidak dapat melaksanakan tugasnya dengan baik dengan melaksanakan sendiri atau memberikan kuasa kepada manajer lainnya.
- 7) Dengan kontrak *sign* dari Direktur Keuangan menandatangani dokumen-dokumen:
 - a) Rencana kerja tahunan beserta anggaran pendapatan dan belanja tahunan.
 - b) Neraca dan perhitungan laba rugi tahunan.
 - c) Pertanggung jawaban keuangan perusahaan lainnya jika ada.
- 8) Bertanggung jawab atas pimpinan pelaksanaan tertinggi.
- 9) Bertanggung jawab atas negosiasi dengan *partner* bisnis.
- 10) Bertanggung jawab atas kebijaksanaan yang akan diambil perusahaan.

b. *General Manager*

- 1) Memberikan arahan dalam penetapan sasaran mutu dan rencana manajemen mutu departemen *Finance & Accounting, Warehouse* dan *Human Resources Department*.
- 2) Memastikan kondisi keuangan perusahaan dalam kondisi terkendali.
- 3) Bersama *Finance & Accounting Manager* melakukan pengendalian *cash flow* perusahaan.
- 4) Memastikan laporan keuangan dan pajak perusahaan dibuat sesuai kebijakan perusahaan.
- 5) Bersama *HRD & GA Manager* melakukan pengembangan kualitas sumber daya manusia disetiap departemen.
- 6) Bersama *Finance & Accounting Manager* memastikan setiap personil di *Finance and Accounting, Warehouse* dan *HRD & GA Manager* telah memahami bahaya dan resiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja.
- 7) Menyediakan alat pelindung diri dan infastruktur yang sesuai.
- 8) Bersama *Finance & Accounting Manager* memastikan setiap personil memahami penanganan kondisi darurat.

c. *Human Resource and General Service*

Tugas:

- 1) Bertanggung jawab atas fungsi operasional manajemen sumber daya manusia (lingkup pengadaan, pelatihan dan pemeliharaan).
- 2) Bertanggung jawab atas perbuatan dan penyempurnaan kebijakan serta prosedur perusahaan.
- 3) Berwenang memberi sanksi kepada karyawan yang melanggar sistem mutu.
- 4) Bertanggung jawab mengelola fungsi perizinan, rumah tangga dan lainnya.

d. *Finance and Administration*

Tugas:

- 1) Mengkoordinir dan bertanggung jawab dalam pembuatan manual *business plan* dan *financial budget*.
- 2) Mendukung dan melakukan koordinasi operasional dengan semua fungsi/departemen untuk mencapai target manual *business plan* yang sudah ditetapkan.

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

Tugas:

- 1) Menyediakan *material* produksi sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan
- 2) Membuat perencanaan program produksi dan pengendaliannya dengan memperhatikan stok dan jadwal pengiriman yang telah ditetapkan
- 3) Membuat program produksi, seperti *hand mould*, *shoot blast* dan *finishing*.

f. *Management Purchasing and Delivery*

Tugas:

- 1) Bertugas mengolah produk sampingan (limbah) semaksimal mungkin supaya ramah lingkungan dan tidak membahayakan masyarakat.
- 2) Bertanggung jawab kepada *Factory Manager* dalam hal penanganan manajemen lingkungan perusahaan.
- 3) Mengusulkan kepada *Factory Manager* dalam hal strategi pemasaran.

g. *Manager Production*

Tugas:

- 1) Bertanggung jawab terhadap target hasil produksi serta kualitas produk yang dihasilkan.
- 2) Berkoordinasi dengan bagian *marketing* dalam hal penentuan jenis produksi.
- 3) Bertanggung jawab terhadap pemakaian-pemakaian bahan kimia serta efisiensi pada bagian produksi.

h. *Quality Control*

Tugas:

- 1) Memeriksa mutu produk yang akan dikirim ke pelanggan

- 2) Menghentikan proses produksi, jika ditemukan ketidaksesuaian pada proses.
- 3) Mengukur keakurasian alat ukur/tes yang digunakan
- 4) Memeriksa mutu barang yang masuk
- 5) Menentukan kualifikasi personel dibagiannya.

i. *Maintenance*

Tugas:

- 1) Melakukan pengembangan sistem *maintenance* dan *engineering* untuk menjamin mesin dan peralatan produksi dapat dioperasikan sesuai dengan jadwal dan standar mutu yang telah ditetapkan
- 2) Melakukan pengawasan kegiatan *maintenance* pada mesin dan peralatan produksi untuk mencegah dan meminimalisasi timbulnya kerusakan pada saat mesin dan peralatan beroperasi.

j. *Sales & Marketing*

Tugas:

- 1) Memastikan kebutuhan pelanggan telah tercapai
- 2) Berkewajiban menentukan harga jual produk atas dasar *cost estimate* dari *finance*.

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 dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jam Kerja PT Nusa Indah Jaya Utama

Jam Kerja Hari Senin – Kamis			
No	Waktu	Menit	Keterangan
1	07.30 – 09.20	110	Kerja
2	09.20 – 09.30	10	Istirahat
3	09.30 – 11.30	120	Kerja
4	11.30 – 12.30	60	Ishoma
5	12.30 – 14.20	110	Kerja
6	14.20 – 14.30	10	Istirahat
7	14.30 – 16.30	120	Kerja
Total Waktu Kerja		460	7 jam 40 menit
Total Waktu Istirahat		80	1 jam 20 menit
Total Waktu		540	9 jam per hari
Jam Kerja Hari Jum'at			
No	Waktu	Menit	Keterangan
1	07.30 – 09.20	110	Kerja
2	09.20 – 09.30	10	Istirahat
3	09.30 – 11.30	120	Kerja
4	11.30 – 13.00	90	Ishoma
5	13.00 – 14.20	80	Kerja
6	14.20 – 14.30	10	Istirahat
7	14.30 – 16.30	120	Kerja
Total Waktu Kerja		430	7 jam 10 menit
Total Waktu Istirahat		110	1 jam 50 menit
Total Waktu		540	9 jam per hari
Untuk Lembur 3 jam			
1	16.30 – 16.45	15	Istirahat
2	16.45 – 17.45	60	Kerja
3	17.45 – 18.30	45	Istirahat
4	18.30 – 20.30	120	Kerja
Total Waktu Kerja		180	3 jam
Total Waktu Istirahat		60	1 jam
Total Waktu		240	4 Jam
Jam Kerja Hari Lembur Sabtu			
No	Waktu	Menit	Keterangan
1	07.30 – 09.20	110	Kerja
2	09.20 – 09.30	10	Istirahat
3	09.30 – 11.30	120	Kerja

(Lanjut...)

Tabel 4.1 Jam Kerja PT Nusa Indah Jaya Utama (Lanjutan...)

Jam Kerja Hari Lembur Sabtu			
No	Waktu	Menit	Keterangan
4	11.30 – 12.30	60	Ishoma
5	12.30 – 14.20	110	Kerja
6	14.20 – 14.30	10	Istirahat
7	14.30 – 16.00	90	Kerja
Total Waktu Kerja		430	7 jam 10 menit
Total Waktu Istirahat		80	1 jam 20 menit
Total Waktu		510	8 jam 30 menit per hari

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

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.	BCSB CUP A & B
2.	PLATE RR AXLE HOUSING
3.	PLATE RH & LH
4.	REINF PIVOT TUBE BOTTOM R1120069
5.	REINF COVER FRAME HEAD U157

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.1.3. Deskripsi Produk

Reinf Pivot Tube Bottom R1120069 adalah komponen pada bagian depan motor TVS Tormax tepatnya dapat dilihat pada Gambar 4.3. Fungsi dari produk itu sendiri adalah untuk menahan atau menopang antara stang komsteer dan kerangka badan motor TVS Tormax. Produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.3 Kerangka Motor TVS
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



Gambar 4.4 *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Bahan baku merupakan faktor utama dalam suatu proses untuk menentukan kualitas dari suatu produk. Pada pembuatan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*, PT Nusa Indah Jaya Utama menggunakan bahan baku utama yaitu *sheet metal*. Bahan baku yang digunakan untuk membuat *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah *sheet metal* yang berjenis SPHC (*Steel Plate Hot Rolled Coiled*). SPHC ini adalah *sheet metal* yang cocok untuk digunakan dalam pembuatan *Reinf Pivot Tube Bottom*

R1120069 karena memiliki sifat yang keras, tidak lebih getas dan cukup kuat untuk dicetak. Gambar bahan baku dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Sheet Metal SPHC*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya utama)

Adapun mesin yang digunakan untuk proses produksi *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* mesin stamping dengan kapasitas tonase yaitu 160 ton. Gambar mesin yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Mesin Press Medium 160 ton
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Proses produksi untuk membuat komponen *stamping Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah sebagai berikut:

1. Proses *Shearing*

Proses *Shearing* yaitu memotong lembaran *sheet metal* SPHC dengan sistem gunting, sesuai dengan ukuran yang ditentukan. Mesin tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.7. Pada proses ini memotong *sheet metal* SPHC yang berukuran (2,0 x 200 x 1219)mm dipotong menjadi 7 lembar dengan ukuran (2,0 x 196 x 174)mm dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.7 Mesin *Shearing*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



Gambar 4.8 *Sheet Metal* SPHC
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

2. Proses *Blank Pierce*

Mencetak *sheet metal* SPHC menjadi komponen yang sesuai dengan ukuran dan bentuk yang telah ditentukan. Lubang yang dibuat pada proses blank pierce hanya berfungsi untuk stopper pada proses selanjutnya. Adapun *dies* yang digunakan pada proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.9, sedangkan hasil dari proses *blank* dan *pierce* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.9 *Dies* Proses *Blank Pierce*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



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

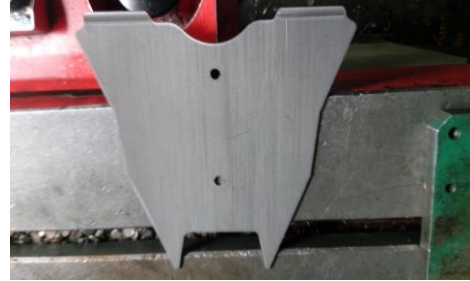
3. Proses *Flange*

Pada proses ini produk dimasukan sesuai cetakan *dies*, setelah itu produk diberikan tekanan sehingga produk mengalami penekukan hanya pada bagian

tepi produk. Dies *flange* dapat dilihat pada Gambar 4.11, sedangkan hasil proses *flange* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.11 *Dies* Proses *Flange*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



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

4. Proses *Bending*

Pengerjaan dengan cara memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan hingga membentuk suatu lekukan pada *sheet metal* yang rata. Adapun *dies bending* dapat dilihat pada Gambar 4.13 dan hasil proses *bending* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.13 *Dies* Proses *Bending*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



Gambar 4.14 Proses *Bending*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

5. Proses *Pierching*

Proses *Pierching* adalah proses pelubangan, bagian yang dilubangi yaitu bagian sisi kanan dan kiri pada komponen tersebut. Gambar dies *pierching* dapat dilihat pada Gambar 4.15 dan hasil *pierching* dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.15 *Dies* Proses *Pierching*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)



Gambar 4.16 Proses *Pierching*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

6. Proses Inspeksi

Proses Inspeksi adalah pengecekan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* sebelum di *packing*. Pada proses inspeksi ini dilakukan pengecekan secara keseluruhan sesuai jumlah produksi perharinya dengan melihat secara *visual*, mengisi *check sheet*, memeriksa kedalam *jig*, dan memberi *marking* dengan spidol apabila produk tersebut tidak ada cacat. Proses inspeksi dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Proses Inspeksi
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Setelah proses inspeksi selesai secara keseluruhan, semua produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dikumpulkan di dalam satu wadah *box* dan dilakukan

penataan produk oleh operator, sebelum produk tersebut dilakukan pengemasan. Hasil inspeksi dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Hasil *Inspection*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.1.4. Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat

Data jumlah produksi dan jumlah cacat PT Nusa Indah Jaya Utama pada bulan Februari-Maret 2017 dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jumlah Produksi (Februari – Maret 2017) PT Nusa Indah Jaya Utama

No	Jenis Produk	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Persentase Cacat
1	<i>BCSB CUP A & B</i>	16.500	125	10,09%
2	<i>Plate RR Axle Housing</i>	26.000	158	12,75%
3	<i>Plate RH & LH</i>	6.840	297	23,97%
4	<i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i>	4.000	557	44,96%
5	<i>Reinf Cover Frame Head U157</i>	5.500	102	8,23%

(Sumber: PT. Nusa Indah Jaya Utama)

Dari Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa jenis produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* memiliki jumlah cacat terbanyak dibanding dengan jenis produk lainnya. Dengan demikian perbaikan difokuskan pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

4.1.5 Jenis–Jenis *Defect* Pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*

Adapun jenis–jenis *defect* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah sebagai berikut:

1. *Trim Minus*

Trim Minus adalah jenis *defect* pada proses *stamping* yang biasanya terjadi pada proses *shearing* dan proses *blank*. *Trim minus* disebabkan karena penempatan material yang tidak sesuai dengan tempatnya. Adapun contoh gambar *trim minus* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.19.



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

2. *Bending Miring*

Bending Miring adalah jenis *defect* pada proses *stamping* yang biasanya disebabkan oleh penempatan material yang tidak sesuai dan bergesernya *stopper* yang terdapat pada *dies* sehingga mengakibatkan penempatan material menjadi berubah posisi. Adapun contoh *bending miring* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Jenis Cacat *Bending Miring*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

3. *Neck* (Penipisan)

Neck atau penipisan terjadi karena perubahan posisi *stopper* pada bagian bawah yang membuat tekanan pada komponen bukan ditempat yang seharusnya. Adapun contoh *neck* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Jenis Cacat *neck*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4. *Deform* (Bengkok)

Deform atau bengkok terjadi karena *sheet metal* yang digunakan tidak sesuai dengan standar, kurangnya pemberian pelumas pada *dies* sehingga menyebabkan *dies* menjadi kering, dan terjadi penumpukan material pada saat melakukan proses *bending* yang menyebabkan material menjadi *double* pada saat melakukan proses *bending*. Contoh *deform* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Jenis Cacat *Deform*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

5. *Hole Tidak Center*

Hole Tidak Center merupakan salah satu cacat yang paling terbanyak pada pembuatan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*. Cacat ini terjadi karena kesalahan penempatan material oleh operator sebelum dilakukan proses

pierching dan cacat ini lebih dominan terjadi karena mata pisau terjepit produk. Contoh *hole* tidak *center* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Jenis Cacat *Hole* Tidak *Center*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

6. *Burry*

Burry adalah *defect* dimana terjadi hasil pemotongan yang kurang baik, masih terdapat potongan yang masih menempel sehingga menimbulkan area yang kasar disekitar *hole* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*. Biasanya disebabkan oleh mata pisau yang tumpul karena akibat kurangnya pemberian pelumas sehingga harus dilakukan *maintenance* pada mata pisau *dies*. Adapun contoh *burry* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Jenis Cacat *Burry*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

7. Mencuat

Mencuat pada komponen *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* terjadi karena mata pisau yang sudah mulai tumpul yang mengakibatkan proses *pierching* yang membuat *hole* menjadi timbul atau mencuat. Adapun contoh mencuat pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Jenis Cacat Mencuat
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.1.6. Data Cacat Harian Reinf Pivot Tube Bottom R1120069

Data jumlah cacat harian produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* pada bulan Februari sampai Maret 2017 dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan hasil rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Cacat Harian *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* Februari – Maret 2017

NO	Tanggal Produksi 2017	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (unit)	Defect Item (Unit)							Jumlah Cacat (Unit)
			Mencuat (Unit)	<i>Bending Miring</i> (Unit)	<i>Burry</i> (Unit)	<i>Deform</i> (Unit)	<i>Neck</i> (Unit)	<i>Hole Tidak Center</i> (Unit)	<i>Trim Minus</i> (Unit)	
1	06-Feb	200	2		6			15	3	26
2	07-Feb	200		2	6			13	2	23
3	08-Feb	200	1		11			14	2	28
4	09-Feb	200			2	1		13	3	19
5	10-Feb	200	4	3	8		2	29	4	50
6	13-Feb	200			9			10		19
7	14-Feb	200	3	2	1			17	2	25

(Lanjut...)

Tabel 4.4 Cacat Harian *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* Februari – Maret 2017
(Lanjutan...)

NO	Tanggal Produksi 2017	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (unit)	Defect Item (Unit)							Jumlah Cacat (Unit)
			Mencuat (Unit)	<i>Bending Miring</i> (Unit)	<i>Burry</i> (Unit)	<i>Deform</i> (Unit)	<i>Neck</i> (Unit)	<i>Hole Tidak Center</i> (Unit)	<i>Trim Minus</i> (Unit)	
8	15-Feb	200	1	5	7		4	27		44
9	16-Feb	200	1		11			14	2	28
10	17-Feb	200		3	7		1	16		27
11	20-Feb	200	1		6			12	3	22
12	21-Feb	200	1		4	1		10	2	18
13	22-Feb	200		5	10			13	2	30
14	23-Feb	200	2	2	6			14		24
15	24-Feb	200		6	3		2	11	2	24
16	27-Feb	200	1	2	7			18		28
17	28-Feb	200	4	7	6			29	1	47
18	01-Mar	200			8			15		23
19	02-Mar	200	1		9			15	4	29
20	03-Mar	200			9			14		23
	JUMLAH	4000	22	37	136	2	9	319	32	557

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Tabel 4.5 Rekapitulasi Cacat *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* Februari – Maret 2017

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)
1	Mencuat	22
2	<i>Bending Miring</i>	37
3	<i>Burry</i>	136
4	<i>Deform</i>	2
5	<i>Neck</i>	9
6	<i>Hole Tidak Center</i>	319
7	<i>Trim Minus</i>	32
	Jumlah ($\sum n$)	557

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.2. Pengolahan Data

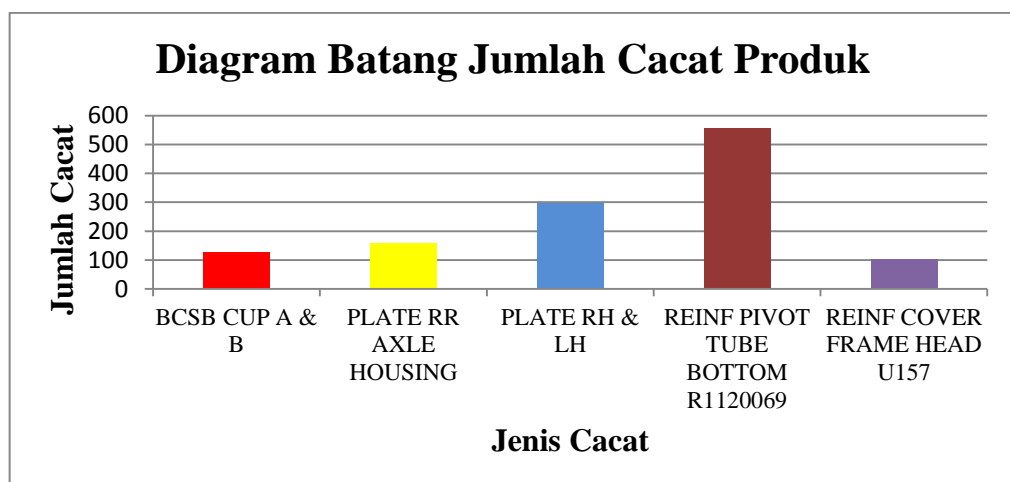
Setelah dilakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan data dengan metode DMAIC. Pada metode tersebut, di dalam DMAIC terdapat metode yang membantu dalam pengolahan dan analisis data. Dalam pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan dua tahapan, yaitu tahap *define*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

4.2.1. Tahap *Define* (pendefinisian)

Langkah pertama dalam proyek peningkatan kualitas adalah tahap *define*. Tahap yang perlu dilakukan adalah mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan produk cacat yang akan diteliti, pemilihan jenis produk, pembuatan diagram alir, membuat diagram SIPOC serta membuat diagram pareto yang bertujuan untuk menentukan cacat untuk dianalisis. Penjelasan mengenai tahapan ini adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan Produk Cacat

Pemilihan produk cacat dilakukan untuk mengetahui produksi mana yang menghasilkan hasil proses dengan jumlah cacat terbesar. Pemilihan produk cacat dilakukan berdasarkan jumlah cacat yang dihasilkan pada setiap produksi pada bulan Februari sampai Maret 2017. Pemilihan produk dilakukan dengan membuat Diagram batang berdasarkan data Tabel 4.3. Adapun Gambar diagram batang tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.26.

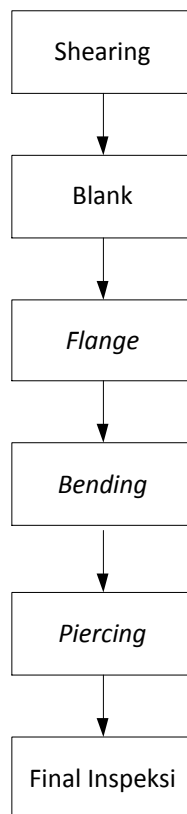


Gambar 4.26 Diagram Batang Jumlah Cacat Produk
(Sumber: Hasil pengolahan data)

Berdasarkan hasil diagram batang pada Gambar 4.26 dapat dilihat bahwa jumlah cacat terbesar selama periode bulan Februari sampai Maret 2017 adalah cacat yang terdapat pada produk *Reinf pivot Tube Bottom R1120069*. Dari total keseluruhan jumlah cacat, jumlah cacat produk *Reinf pivot Tube Bottom R1120069* sebesar 557 unit adalah yang tertinggi dibandingkan jenis produk lain. Dengan demikian, penelitian ini akan difokuskan pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

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 *Reinf pivot Tube Bottom R1120069*. Diagram alir proses dalam pembuatan *Reinf pivot Tube Bottom R1120069* ditunjukkan pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Diagram Alir Proses *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*
(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 *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* akan diuraikan sebagai berikut:

a. *Supplier*

PT Nusa Indah Jaya Utama memiliki *supplier* yang memasok bahan baku untuk membuat produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*, PT Setia Guna Selaras sebagai pemasok bahan baku dalam pembuatan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

b. *Input*

Material yang digunakan untuk membuat *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah lembaran *plate* besi jenis SPHC, tentunya *plate* besi SPHC yang digunakan sudah sesuai spesifikasi.

c. *Process*

Pada proses pembuatan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* terdiri dari enam tahapan proses yaitu proses *Shearing*, proses *blank pierce*, proses *flange*, proses *bending*, proses *pierching* dan proses *inspection*.

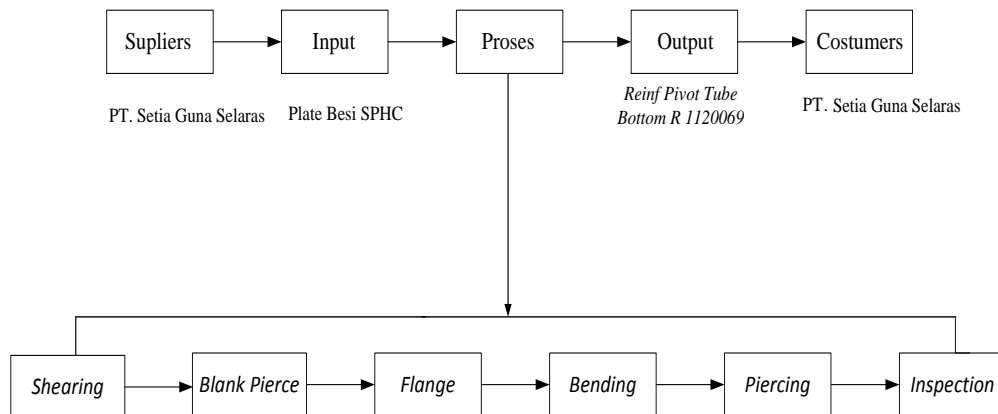
d. *Output*

Output dari proses stamping berupa *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

e. *Customers*

Customer dari proses stamping *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah proses pengemasan, dimana nanti akan dikemas kemudian dikirim ke PT Setia Guna Selaras .

Berdasarkan uraian diatas maka dapat digambarkan diagram SIPOC pada proses produksi *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Gambar 4.28.



Gambar 4.28 Diagram SIPOC
(Sumber: Pengolahan Data)

4. Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk menentukan prioritas penanganan masalah, terhadap cacat yang terjadi pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*. Data jumlah jenis cacat yang diperoleh selama pengamatan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.5. Perhitungan di bawah ini adalah contoh perhitungan untuk diagram Pareto, contoh perhitungan untuk jenis cacat *Hole Tidak Center*.

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Persentase cacat} &= \frac{n}{\sum n} \times 100\% \\
 &= \frac{319}{557} \times 100\% = 57,3\%
 \end{aligned}$$

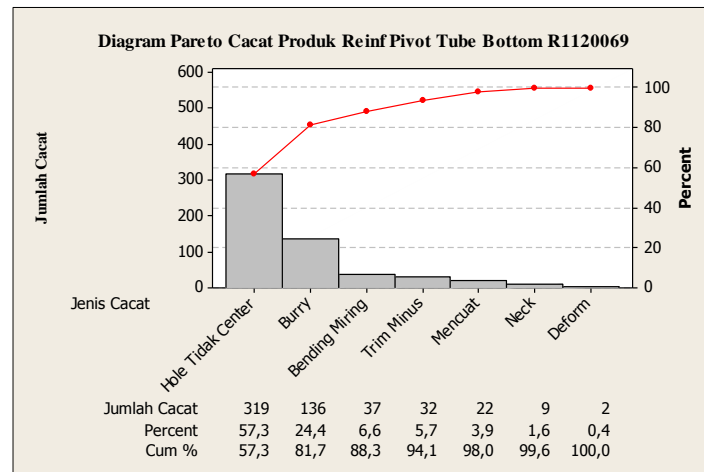
Hasil perhitungan lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Jumlah cacat *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* periode Februari sampai Maret 2017

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)	Persentase cacat %	Persentase kumulatif %
1	Mencuat	22	3,95%	3,95%
2	<i>Bending Miring</i>	37	6,64%	10,59%
3	<i>Burrry</i>	136	24,42%	35,01%
4	<i>Deform</i>	2	0,36%	35,37%
5	<i>Neck</i>	9	1,62%	36,99%
6	<i>Hole Tidak Center</i>	319	57,27%	94,26%
7	<i>Trim Minus</i>	32	5,75%	100%
Jumlah ($\sum n$)		557	100%	

(Sumber: hasil pengolahan data)

Dengan menggunakan program minitab, dapat dilihat diagram Pareto pada Gambar 4.29.



Gambar 4.29 Diagram Pareto jenis cacat periode Februari – Maret 2017
(Sumber: pengolahan data)

Berdasarkan Gambar 4.29 diagram Pareto dapat diketahui bahwa perusahaan memiliki masalah terbesar pada dua jenis cacat yaitu *Hole Tidak Center* dengan persentase cacat 57,3% dan cacat *Burry* dengan persentase cacat 24,4%. Jenis cacat yang lain memiliki persentase yang sangat kecil sehingga belum dianggap sebagai masalah yang serius. Jenis cacat *hole tidak center* dan *burry* sudah mencakup dari 80% masalah yang serius karena sangat akan mengganggu kelancaran dalam proses produksi dan 20% penyebab utama dari masalah yang ada adalah operator, mesin, bahan baku, dan metoda operasi. Pemecahan masalah yang tepat dengan melalui program *Six Sigma*, dari dua jenis cacat yang menjadi masalah terbesar akan diambil satu masalah yang akan dianalisis lebih lanjut, untuk diidentifikasi penyebab-penyebab serta cara penyelesaian masalah tersebut.

4.2.2. 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 yang telah diperoleh. Setelah itu dilanjutkan dengan perhitungan *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 pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*. Penentuan CTQ ini dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan dari data cacat yang dicatat oleh bagian inspeksi. Adapun kategori data cacat pada produksi *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Kriteria cacat *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*

No	CTQ	Kriteria Cacat
1.	Lubang yang <i>center</i> dan Permukaan rata	Lubang pada produk yang tidak <i>center</i> dikarenakan <i>Punch Pierce</i> terjepit produk dan Mata pisau yang tidak tajam..

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Berdasarkan Tabel 4.7 kriteria cacat yang paling kritis menurut hasil wawancara oleh pihak perusahaan adalah kriteria cacat yang paling dominan diinginkan oleh pelanggan. Dengan demikian, terdapat 1 jenis CTQ dilihat atau berdasarkan kriteria cacat.

2. Peta Kendali

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

a. Perhitungan Peta Kendali $n\bar{p}$

Ketidaksesuaian yang timbul pada proses produksi *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* diakibatkan oleh beberapa jenis cacat yaitu *Hole Tidak Center, Burry, Bending Miring, Trim Minus, Mencuat, Neck, dan Deform*. Dengan jenis cacat tersebut, maka peta kendali yang sesuai untuk jumlah pemeriksaan yang sama di setiap periode menggunakan peta kendali np khusus data atribut. Dalam pembuatan peta kendali np produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*, data yang digunakan adalah data jumlah produksi pada bulan Februari – Maret 2017. Dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendali. Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari nilai rata-rata cacat (\bar{p}), perhitungan

garis sentral ($n\bar{p}$), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) ialah sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata jumlah cacat (\bar{p})

$$\begin{aligned}\bar{p} &= \frac{\sum_{i=1}^k Di}{k \cdot n} \\ &= \frac{319}{4000}\end{aligned}$$

$$\bar{p} = 0,07975$$

- 2) Menghitung garis sentral dari peta $n\bar{p}$ (CL)

$$\begin{aligned}n\bar{p} &= \frac{n \sum_{i=1}^k Pj}{k} \\ &= \frac{319}{20} = 15,95\end{aligned}$$

- 3) Menghitung 3σ

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

$$3\sigma = 3 \sqrt{15,95(1 - 0,07975)}$$

$$3\sigma = 11,493$$

- 4) Menghitung UCL

$$\begin{aligned}\text{UCL} &= n\bar{p} + 3\sigma \\ &= 15,95 + 11,493 \\ &= 27,443\end{aligned}$$

Menghitung LCL

$$\begin{aligned}\text{LCL} &= n\bar{p} - 3\sigma \\ &= 15,95 - 11,493 \\ &= 4,457\end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan peta kendali np untuk setiap periode produksi bulan Februari sampai Maret 2017 ditunjukkan pada Tabel 4.8,

dimana diketahui masing-masing nilai proporsi cacat (p), *upper control limit* (UCL), *lower control limit* (LCL).

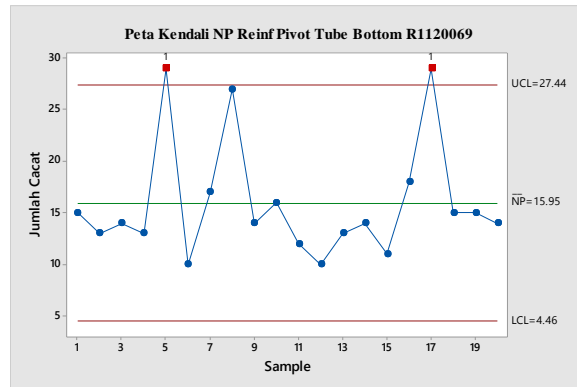
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Peta Kendali $n\bar{p}$

No	Tanggal Pemeriksaan	Jumlah Produksi Reinf Pivot Tube Bottom R1120069 (unit)	Jumlah Defect Hole Tidak Center (unit)	Proporsi Cacat (p)	CL	UCL	LCL
1	6-Feb	200	15	0.04702	15.95	27.443	4.457
2	7-Feb	200	13	0.04075	15.95	27.443	4.457
3	8-Feb	200	14	0.04389	15.95	27.443	4.457
4	9-Feb	200	13	0.04075	15.95	27.443	4.457
5	10-Feb	200	29	0.09091	15.95	27.443	4.457
6	13-Feb	200	10	0.03135	15.95	27.443	4.457
7	14-Feb	200	17	0.05329	15.95	27.443	4.457
8	15-Feb	200	27	0.08464	15.95	27.443	4.457
9	16-Feb	200	14	0.04389	15.95	27.443	4.457
10	17-Feb	200	16	0.05016	15.95	27.443	4.457
11	20-Feb	200	12	0.03762	15.95	27.443	4.457
12	21-Feb	200	10	0.03135	15.95	27.443	4.457
13	22-Feb	200	13	0.04075	15.95	27.443	4.457
14	23-Feb	200	14	0.04389	15.95	27.443	4.457
15	24-Feb	200	11	0.03448	15.95	27.443	4.457
16	27-Feb	200	18	0.05643	15.95	27.443	4.457
17	28-Feb	200	29	0.09091	15.95	27.443	4.457
18	1-Mar	200	15	0.04702	15.95	27.443	4.457
19	2-Mar	200	15	0.04702	15.95	27.443	4.457
20	3-Mar	200	14	0.04389	15.95	27.443	4.457
	Jumlah	4000	319	1	319	548.86	89.14

(Sumber: pengolahan data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali np 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 $\bar{n}\bar{p}$ untuk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* di tunjukkan pada Gambar 4.30.



Gambar 4.30 Peta kendali $\bar{n}\bar{p}$ *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*
(Sumber: Pengolahan data)

Pada Gambar 4.30 Dari peta kendali $\bar{n}\bar{p}$ tersebut diketahui bahwa terdapat 3 titik data yang keluar dari batas kendali atas yaitu data ke-5 yaitu pada tanggal 10 Februari 2017 dan data ke-17 yaitu pada tanggal 28 Februari 2017. Adanya variasi khusus karena penyimpangan yang tidak sesuai spec. Untuk itu perlu direvisi nilai *center line* ($\bar{n}\bar{p}$), *upper control limit* (UCL) dan *lower control limit*-nya (LCL).

Dengan cara perhitungan yang sama setelah dikurangi data yang berada di luar batas kendali, maka diperoleh data hasil revisi jumlah produksi serta jumlah cacat agar proses menjadi terkendali. Data revisi 1 dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Data Revisi 1 Cacat Harian *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*

NO	Tanggal Produksi 2017	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (Unit)	Defect Item (Unit)							Jumlah Cacat (Unit)
			Mencuat (Unit)	Bending Miring (Unit)	Burry (Unit)	Deform (Unit)	Neck (Unit)	Hole Tidak Center (Unit)	Trim Minus (Unit)	
1	06-Feb	200	2		6			15	3	26
2	07-Feb	200		2	6			13	2	23
3	08-Feb	200	1		11			14	2	28
4	09-Feb	200			2	1		13	3	19

(Lanjut...)

Tabel 4.9 Data Revisi 1 Cacat Harian *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* (Lanjutan...)

NO	Tanggal Produksi 2017	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (Unit)	Defect Item (Unit)							Jumlah Cacat (Unit)
			Mencuat (Unit)	Bending Miring (Unit)	Burrry (Unit)	Defor m (Unit)	Neck (Unit)	Hole Tidak Center (Unit)	Trim Minus (Unit)	
6	13-Feb	200			9			10		19
7	14-Feb	200	3	2	1			17	2	25
8	15-Feb	200	1	5	7		4	27		44
9	16-Feb	200	1		11			14	2	28
10	17-Feb	200		3	7		1	16		27
11	20-Feb	200	1		6			12	3	22
12	21-Feb	200	1		4	1		10	2	18
13	22-Feb	200		5	10			13	2	30
14	23-Feb	200	2	2	6			14		24
15	24-Feb	200		6	3		2	11	2	24
16	27-Feb	200	1	2	7			18		28
18	01-Mar	200			8			15		23
19	02-Mar	200	1		9			15	4	29
20	03-Mar	200			9			14		23
	JUMLAH	4000	14	27	122	2	7	261	27	460

(Sumber: Pengumpulan data)

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai revisi nilai rata-rata cacat (\bar{p}), perhitungan garis sentral ($n\bar{p}$), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) pada tanggal 6 Februari 2017 ialah sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata jumlah cacat (\bar{p})

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{k \cdot n}$$

$$= \frac{261}{3600}$$

$$\bar{p} = 0,0725$$

2) Menghitung garis sentral dari peta np (CL)

$$\begin{aligned} n\bar{p} &= \frac{n \sum_{i=1}^k P_i}{k} \\ &= \frac{261}{18} = 14,5 \end{aligned}$$

3) Menghitung 3σ

$$\begin{aligned} 3\sigma &= 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})} \\ 3\sigma &= 3\sqrt{14,5(1-0,0725)} \\ 3\sigma &= 11,002 \end{aligned}$$

4) Menghitung UCL

$$\begin{aligned} \text{UCL} &= n\bar{p} + 3\sigma \\ &= 14,5 + 11,002 \\ &= 25,502 \end{aligned}$$

Menghitung LCL

$$\begin{aligned} \text{LCL} &= n\bar{p} - 3\sigma \\ &= 14,5 - 11,002 \\ &= 3,498 \end{aligned}$$

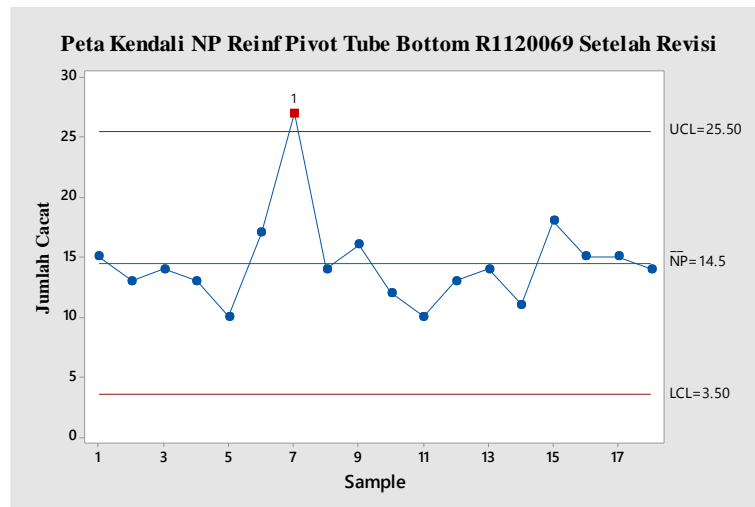
Rekapitulasi hasil perhitungan peta kendali np setelah revisi 1 untuk setiap periode produksi ditunjukkan pada Tabel 4.10, dimana diketahui masing-masing nilai proporsi cacat (p), *upper control limit* (UCL), *lower control limit* (LCL).

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Peta Kendali np Revisi 1

No	Tanggal Pemeriksaan	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (unit)	Jumlah Defect <i>Hole Tidak Center</i> (unit)	Proporsi Cacat (p)	CL	UCL	LCL
1	6-Feb	200	15	0.04702	14.5	25.502	3.498
2	7-Feb	200	13	0.04075	14.5	25.502	3.498
3	8-Feb	200	14	0.04389	14.5	25.502	3.498
4	9-Feb	200	13	0.04075	14.5	25.502	3.498
6	13-Feb	200	10	0.03135	14.5	25.502	3.498
7	14-Feb	200	17	0.05329	14.5	25.502	3.498
8	15-Feb	200	27	0.08464	14.5	25.502	3.498
9	16-Feb	200	14	0.04389	14.5	25.502	3.498
10	17-Feb	200	16	0.05016	14.5	25.502	3.498
11	20-Feb	200	12	0.03762	14.5	25.502	3.498
12	21-Feb	200	10	0.03135	14.5	25.502	3.498
13	22-Feb	200	13	0.04075	14.5	25.502	3.498
14	23-Feb	200	14	0.04389	14.5	25.502	3.498
15	24-Feb	200	11	0.03448	14.5	25.502	3.498
16	27-Feb	200	18	0.05643	14.5	25.502	3.498
18	1-Mar	200	15	0.04702	14.5	25.502	3.498
19	2-Mar	200	15	0.04702	14.5	25.502	3.498
20	3-Mar	200	14	0.04389	14.5	25.502	3.498
	Jumlah	3600	261	0.81818	261	459.04	62.96

(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 1 pada Tabel 4.10 dapat dilihat pada Gambar 4.31.



Gambar 4.31 Peta kendali \bar{np} *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* Setelah Revisi 1
(Sumber: Pengolahan data)

Pada Gambar 4.31 Dari peta kendali np tersebut diketahui bahwa terdapat 1 titik data yang keluar dari batas kendali atas yaitu data ke-8 yaitu pada tanggal 15 Februari 2017 Setelah dilakukan revisi 1 maka dapat dilihat bahwa dari perhitungan peta kendali masih berada diluar batas kendali atas dan batas kendali bawah maka dilakukan revisi 2.

Dengan cara perhitungan yang sama setelah dikurangi data yang berada di luar batas kendali, maka diperoleh data hasil revisi 2 jumlah produksi serta jumlah cacat agar proses menjadi terkendali Data revisi 2 dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Data Revisi 2 Cacat Harian *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*

NO	Tanggal Produksi 2017	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (Unit)	Defect Item (Unit)							Jumlah Cacat (Unit)
			Mencuat (Unit)	Bending Miring (Unit)	Burry (Unit)	Deform (Unit)	Neck (Unit)	Hole Tidak Center (Unit)	Trim Minus (Unit)	
1	06-Feb	200	2		6			15	3	26
2	07-Feb	200		2	6			13	2	23
3	08-Feb	200	1		11			14	2	28
4	09-Feb	200			2	1		13	3	19
6	13-Feb	200			9			10		19

(Lanjut...)

Tabel 4.11 Data Revisi 2 Cacat Harian *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* (Lanjutan...)

NO	Tanggal Produksi 2017	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (Unit)	Defect Item (Unit)							Jumlah Cacat (Unit)
			Mencuat (Unit)	Bending Miring (Unit)	Burry (Unit)	Deform (Unit)	Neck (Unit)	Hole Tidak Center (Unit)	Trim Minus (Unit)	
7	14-Feb	200	3	2	1			17	2	25
9	16-Feb	200	1		11			14	2	28
10	17-Feb	200		3	7		1	16		27
11	20-Feb	200	1		6			12	3	22
12	21-Feb	200	1		4	1		10	2	18
13	22-Feb	200		5	10			13	2	30
14	23-Feb	200	2	2	6			14		24
15	24-Feb	200		6	3		2	11	2	24
16	27-Feb	200	1	2	7			18		28
18	01-Mar	200			8			15		23
19	02-Mar	200	1		9			15	4	29
20	03-Mar	200			9			14		23
	JUMLAH	4000	13	22	115	2	3	234	27	416

(Sumber: Pengumpulan data)

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai revisi 2 nilai rata-rata cacat (\bar{p}), perhitungan garis sentral ($n\bar{p}$), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) pada tanggal 6 Februari 2017 ialah sebagai berikut:

- 1) Menghitung rata-rata jumlah cacat (\bar{p})

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{k \cdot n}$$

$$= \frac{234}{3400}$$

$$\bar{p} = 0,06882$$

- 2) Menghitung garis sentral dari peta np (CL)

$$n\bar{p} = \frac{n \sum_{i=1}^k P_i}{k}$$

$$= \frac{234}{17} = 13,765$$

3) Menghitung 3σ

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

$$3\sigma = 3 \sqrt{13,765(1 - 0,06882)}$$

$$3\sigma = 10,74$$

4) Menghitung UCL

$$\text{UCL} = n\bar{p} + 3\sigma$$

$$= 13,765 + 10,74$$

$$= 24,505$$

Menghitung LCL

$$\text{LCL} = n\bar{p} - 3\sigma$$

$$= 13,765 - 10,74$$

$$= 3,025$$

Rekapitulasi hasil perhitungan peta kendali np setelah revisi untuk setiap periode produksi ditunjukkan pada Tabel 4.12, dimana diketahui masing-masing nilai proporsi cacat (p), *upper control limit* (UCL), *lower control limit* (LCL).

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Peta Kendali $n\bar{p}$ Revisi 2

No	Tanggal Pemeriksaan	Jumlah Produksi Reinf Pivot Tube Bottom R112006 9 (unit)	Jumlah Defect Hole Tidak Center (unit)	Proporsi Cacat (p)	CL	UCL	LCL
1	6-Feb	200	15	0.04702	13.765	24.505	3.025
2	7-Feb	200	13	0.04075	13.765	24.505	3.025
3	8-Feb	200	14	0.04389	13.765	24.505	3.025

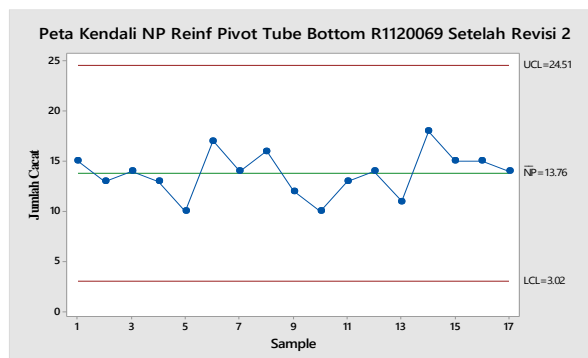
(Lanjut...)

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Peta Kendali \bar{np} Revisi 2 (Lanjutan...)

No	Tanggal Pemeriksaan	Jumlah Produksi Reinf Pivot Tube Bottom R1120069 (unit)	Jumlah Defect Hole Tidak Center (unit)	Proporsi Cacat (p)	CL	UCL	LCL
4	9-Feb	200	13	0.04075	13.765	24.505	3.025
6	13-Feb	200	10	0.03135	13.765	24.505	3.025
7	14-Feb	200	17	0.05329	13.765	24.505	3.025
9	16-Feb	200	14	0.04389	13.765	24.505	3.025
10	17-Feb	200	16	0.05016	13.765	24.505	3.025
11	20-Feb	200	12	0.03762	13.765	24.505	3.025
12	21-Feb	200	10	0.03135	13.765	24.505	3.025
13	22-Feb	200	13	0.04075	13.765	24.505	3.025
14	23-Feb	200	14	0.04389	13.765	24.505	3.025
15	24-Feb	200	11	0.03448	13.765	24.505	3.025
16	27-Feb	200	18	0.05643	13.765	24.505	3.025
18	1-Mar	200	15	0.04702	13.765	24.505	3.025
19	2-Mar	200	15	0.04702	13.765	24.505	3.025
20	3-Mar	200	14	0.04389	13.765	24.505	3.025
	Jumlah	3400	234	0.73354	234	416.59	51.43

(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 4.12 dapat dilihat pada Gambar 4.32



Gambar 4.32 Peta kendali np *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* Setelah Revisi 2

(Sumber: Pengolahan data)

Setelah dilakukan revisi 2 maka dapat dilihat bahwa dari perhitungan peta kendali sudah berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah.

3. 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 (*defect per million opportunities*). *Level sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel sigma. Perhitungan DPMO dan nilai *Sigma* dari proses produksi *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1) Unit (U)

Jumlah Produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* yang diperiksa pada bulan Februari–Maret 2017 sebanyak 4000 unit.

2) Opportunities (OP)

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 1 jenis CTQ dilihat atau berdasarkan kriteria cacat.

3) Cacat (D)

Jumlah cacat produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* pada bulan Februari-Maret 2017 adalah sebesar 319 unit.

4) Cacat per Unit

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{319}{4000} \\ &= 0,07975 \end{aligned}$$

5) Total Opportunities

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 4.000 \times 1 = 4.000 \end{aligned}$$

6) Cacat per Oppertunities

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ &= \frac{319}{4.000} \\ &= 0,07975 \end{aligned}$$

7) Cacat per Million Opportunities

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ DPMO &= 0,07975 \times 1.000.000 \\ &= 79.750 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada pembuatan produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* sebanyak 79.750 unit. Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat *Sigma* sebagai berikut:

b. Nilai Sigma

Setelah diketahui DPMO produk, selanjutnya adalah menghitung level sigma perusahaan saat ini. *Level sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO produk ke dalam tabel level sigma yang ada pada lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO produk saat ini untuk pembuatan produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah 79.750 DPMO. Pada level sigma, nilai 79.750 DPMO berada pada *level sigma* 2,90 – 2,91, maka untuk mengetahui *level sigma* produk dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO diperoleh dari lampiran B (2,90 = 80.757 dan 2,91 = 79.270), maka *level sigma* produk:

$$\frac{80.757 - 79.750}{79.750 - 79.270} = \frac{2,91 - x}{x - 2,90}$$

$$\frac{1007}{480} = \frac{2,91 - x}{x - 2,90}$$

$$1007(x - 2,90) = 480(2,91 - x)$$

$$1007x - 2920,3 = 1396,8 - 480x$$

$$1007x + 480x = 1396,8 + 2920,3$$

$$1487x = 4317,1$$

$$x = 2,9032$$

Dari hasil perhitungan didapat *level sigma* produk untuk produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* pada saat ini berada pada level 2,9032.

Tabel 5.2 Analisis 5W + 1H untuk Perbaikan Cacat *Hole* Tidak *Center*

Faktor	<i>What</i>	<i>How</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>
<i>Man</i>	Operator kurang teliti	Memberikan pengawasan ke operator.	Agar operator tetap fokus dan mengurangi kesalahan dalam menaruh part sehingga tidak terjadi reject.	Lantai Produksi	Saat produksi berjalan.	<i>Foreman quality</i>
<i>Machine</i>	Kurangnya Pemberian pelumas saat pengepresan.	Memberikan tambahan pelumas.	Agar <i>Punch Pierce</i> tidak cepat aus dan membantu saat proses pelubangan.	Lantai produksi	Saat berjalan proses produksi	Kepala Produksi
<i>Machine</i>	Adanya tekanan dari <i>Die High</i>	Memasangkan <i>Tools</i> tambahan karet di <i>Punch Pierce</i> .	Agar <i>Punch Pierce</i> tidak terjepit produk, yang mengakibatkan punch pierce tidak kembali keposisi awal karena tekanan yang diberikan oleh die high sehingga mempengaruhi produk.	<i>Dies</i>	Minggu ke-2 April 2017	<i>Foreman quality</i>

(Lanjut...)

Tabel 5.2 Analisis 5W + 1H untuk Perbaikan Cacat *Hole* Tidak *Center*

(Lanjutan...)

Faktor	<i>What</i>	<i>How</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>
<i>Machine</i>	Pelumas yang kurang bagus.	Memberikan pelumas yang bagus pada Dies di Punch Pierce.	Agar <i>Punch Pierce</i> tidak cepat tumpul (aus) dan ketahanan produk lebih awet saat pengepresan berlangsung.	<i>Dies</i>	Minggu ke-1 April 2017	<i>Foreman quality</i>
<i>Method</i>	Tidak adanya SOP pengaturan mesin .	Membuat SOP pengaturan mesin	Agar Setting mesin tidak menggunakan metode Trial and Error yang mengakibatkan cacat produk.	Lantai Produksi	Sebelum memulai proses produksi	<i>Leader</i>
<i>Material</i>	Lolos saat pengecekan.	Melakukan pengecekan ulang.	Agar saat pengecekan lebih pasti, bahwa material yang dikirim sudah baik semua dan sesuai dengan standar.	<i>Storage</i>	Saat material datang untuk disimpan	<i>Foreman quality</i>

(Sumber: Pengolahan Data)

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Pengolahan Data

Analisis yang dilakukan dalam pengendalian *six sigma* terdiri atas tiga tahapan. Tahap *analyze* (analisis), *improve* (perbaikan) dan *control* (pengendalian). Adapun pembahasan pada analisis pengolahan data, yaitu sebagai berikut:

5.1.1 Diagram Pareto

Hasil perhitungan Diagram Pareto pada bab sebelumnya menunjukkan bahwa jenis cacat pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* yaitu cacat *Hole Tidak Center* dengan persentase sebesar 57,27%, sehingga 80% masalah yang serius pada saat proses produksi sangat akan mengganggu kelancaran proses produksi dan 20% penyebab utama dari masalah yang ada adalah operator, mesin, bahan baku, dan metoda operasi didapatkan masalah terbesar dan akan dianalisis lebih lanjut, untuk diidentifikasi penyebab-penyebab serta cara penyelesaian masalah tersebut.

5.1.2 Peta Kendali np

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan peta kendali np pada bab sebelumnya, menunjukkan bahwa kualitas *Reinf Pivot Tube Bottom R 1120069* tidak stabil, sehingga perlu diambil tindakan korektif untuk memperbaiki kualitas komponen tersebut. Hal ini dikarenakan terdapat 3 titik data yang keluar dari batas kendali pada revisi 1, data ke-5 yaitu pada tanggal 10 Februari 2017, data ke-17 yaitu pada tanggal 28 Februari 2017 dan Revisi 2 pada data ke-8 yaitu tanggal 15 Februari 2017, yang berada di luar batas kendali atas (*Upper Control Limit*), data tersebut terjadi karena terdapatnya jumlah cacat *Hole tidak Center* yang sangat tinggi dan artinya kurangnya inspeksi tiap proses.

5.1.3 Nilai DPMO dan Level Sigma

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, bahwa Nilai DPMO pada saat ini berada pada nilai 79.750 unit, artinya masih banyak jumlah cacat *Hole Tidak Center* untuk produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dan untuk Level Sigma berada pada level 2,9032

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa cacat itulah yang menjadi prioritas dan menjadi fokus untuk langkah analisis perbaikan selanjutnya.

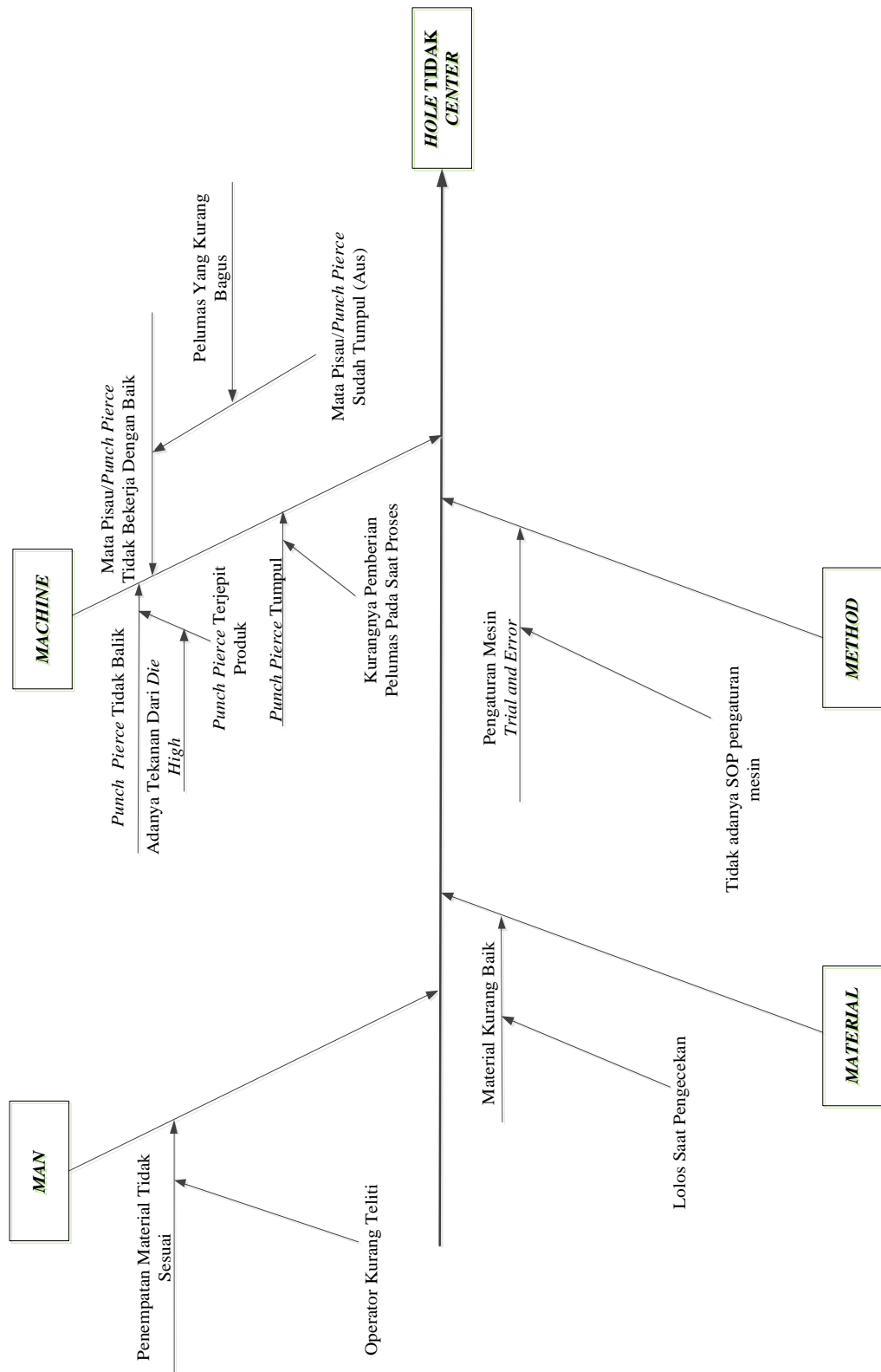
5.2 Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Analisis kualitas produk menunjukkan bahwa kualitas *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* tidak berada di batas kendali atas (*upper control limit*) dan batas kendali bawah (*lower control limit*).

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*) memerlukan analisis yang dilakukan dengan sangat mendalam terhadap akar penyebab dari kegagalan sehingga akan diperoleh hasil tepat.

1. Diagram Sebab Akibat cacat *Hole Tidak Center*

Berdasarkan diagram pareto yang menunjukkan bahwa jenis cacat *hole tidak center* merupakan penyebab cacat paling dominan untuk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengidentifikasi penyebab-penyebab utama jenis cacat tersebut. Untuk dapat mengidentifikasinya, maka digunakan teknik perbaikan kualitas berupa diagram sebab-akibat (*cause-and-effect diagram*) atau lebih dikenal dengan diagram tulang ikan *fishbone*. Dalam mencari faktor penyebab maka ada lima faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu, Manusia (*Man*), Metode Kerja (*Method*), Mesin (*Machine*), Bahan Baku (*Material*), dan Lingkungan Kerja (*Work Environment*). Pembuatan diagram sebab-akibat ini didasarkan pada hasil *brainstorming* dengan operator, forman, staff, kepala bagian produksi, dan kepala bagian kualitas. Diagram sebab-akibat untuk cacat *Hole Tidak Center* dapat dilihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 Diagram *Fishbone Hole Tidak Center*
(Sumber : Pengolahan Data)

Berdasarkan diagram *fishbone* pada gambar 5.1, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan cacat *hole* tidak *center* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*. Berikut ini akan dijelaskan faktor-faktor yang menyebabkan cacat *hole* tidak *center* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* dalam tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Faktor Potensial Penyebab Cacat *Hole* Tidak *Center* Pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*

No.	Faktor	Penyebab
1.	<i>Man</i>	Operator kurang teliti dalam bekerja sehingga menempatkan material tidak sesuai dies dan menyebabkan kecacatan pada produk tersebut.
2.	<i>Machine</i>	Saat Proses <i>pierching</i> sedang dilakukan, adanya tekanan dari <i>die high</i> yang terjadi mengakibatkan <i>Punch Pierce</i> terjepit produk, sehingga <i>Punch Pierce</i> menjadi macet atau terhambat tidak balik. Pemberian pelumas yang kurang bagus mengakibatkan <i>punch pierce</i> tumpul, sehingga <i>punch pierce</i> tidak bekerja dengan baik. Kurangnya pemberian pelumas saat pengepressan sehingga menyebabkan <i>punch pierce</i> tumpul (aus).
3.	<i>Method</i>	Pengaturan berupa mesin yang masih <i>trial and error</i> disebabkan karena tidak adanya SOP pengaturan mesin.
4.	<i>Material</i>	Material yang kurang baik terjadi karena lolosnya saat pengecekan material.

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

5.3 Tahap *Improve*

Tahap berikutnya adalah *improve* atau peningkatan. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penerapan rencana tindakan (*action Plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*. Ada dua tahapan untuk melakukan tahap *Improve* yaitu menggunakan analisis 5W + 1H dan Implementasi yang dilakukan.

5.3.1 Tahap Analisis 5W+1H

Analisis menggunakan metode 5W+1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi dalam proses produksi. Analisis 5W+1H juga dapat dijadikan sebagai analisis solusi atau saran perbaikan. Berikut ini adalah tabel analisis 5W+1H.

5.3.2 Tahap Implementasi

Tahap melakukan perbaikan dengan melihat analisis 5W+1H yang dijadikan saran atau solusi dalam memperbaiki atau mengurangi cacat *hole* tidak *center* pada *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*, adapun implementasi yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

1. Implementasi Perbaikan untuk jenis Kegagalan *Hole* Tidak *Center*

a. Sebelum Perbaikan

Operator sedang memberikan pelumas minyak sayur kepada *dies* dan produk. Dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Pelumas Minyak sayur Sebelum Perbaikan
(Sumber:PT Nusa Indah Jaya Utama)

Perbaikan proses yang dilakukan adalah dengan memberikan berupa pelumas *Oil Drawing* yang dioleskan ke *dies* dan material plat besi

b. Sesudah perbaikan

Operator sedang diberikan pengarahan untuk memberikan pelumas *Oil Drawing* terhadap *dies* dan plat besi terlihat pada Gambar 5.3 dan pelumas *Oil Drawing* terlihat pada Gambar 5.4.



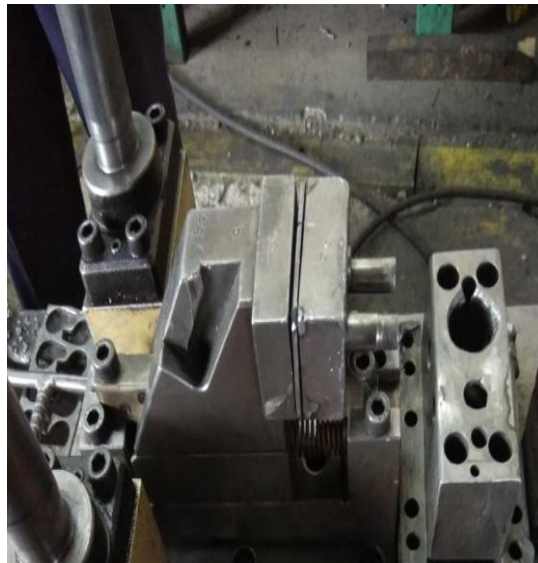
Gambar 5.3 Pengarahan Perbaikan
(Sumber:PT Nusa Indah Jaya Utama)



Gambar 5.4 *Oil Drawing*
(Sumber:PT Nusa Indah Jaya Utama)

2. Implementasi Perbaikan untuk jenis Kegagalan *Hole Tidak Center*
 - a. Sebelum Perbaikan

Punch pierce sebelum dilakukan perbaikan terlihat pada Gambar 5.5.

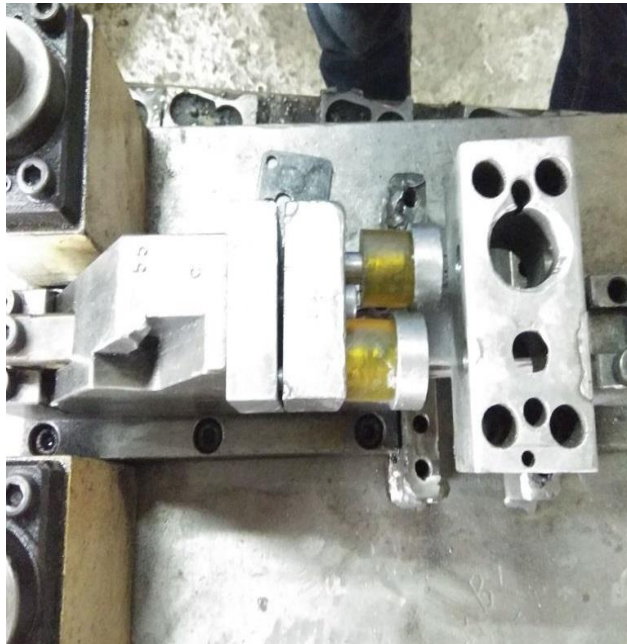


Gambar 5.5 *Punch Pierce*
(Sumber:PT Nusa Indah Jaya Utama)

Proses perbaikan yang dilakukan adalah dengan memasang *Tools* tambahan berupa karet di *Punch Pierce* agar mata pisau tidak terjepit karena adanya tekanan dari *die high*.

b. Sesudah Perbaikan

Tools tambahan yang dipasangkan didalam mata pisau, yang berfungsi agar *punch pierce* yang terjepit menjadi kembali keposisi awal terlihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6 *Punch Pierce* dipasang *tools* karet
(Sumber:PT Nusa Indah Jaya Utama)

5.4 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 statistik atau tidak. Karena itu perlu adanya pengontrolan terhadap kinerja proses setelah adanya upaya perbaikan. Untuk tahap *control* ini, akan dibuat peta kendali $\bar{n}\bar{p}$ setelah perbaikan dan juga untuk mengetahui apakah nilai DPMO menurun dan *level Sigma* meningkat atau tidak setelah dilakukan implementasi. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Peta Kendali $\bar{n}\bar{p}$ Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan dari beberapa aspek, perlu dilakukan perhitungan kembali untuk melihat apakah produk mengalami peningkatan kualitas atau tidak,

berikut data jumlah produksi dan jumlah *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* cacat yang di ambil pada bulan Juli 2017, data jumlah cacat harian setelah perbaikan bisa di lihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan

NO	Tanggal Produksi 2017	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (Unit)	<i>Defect Item</i> (Unit)							Jumlah Defect (Unit)
			Mencuat (Unit)	<i>Bending Miring</i> (Unit)	<i>Burry</i> (Unit)	<i>Deform</i> (Unit)	<i>Neck</i> (Unit)	<i>Hole Tidak Center</i> (Unit)	<i>Trim Minus</i> (Unit)	
1	03-Jul	200			4			5	3	12
2	04-Jul	200		2	4			7		13
3	05-Jul	200	2		3			4	2	11
4	06-Jul	200			2	1		7		10
5	07-Jul	200			4		2	6		12
6	10-Jul	200			2			4		6
7	11-Jul	200	1	2	1			2	2	8
8	12-Jul	200		5	5			8		18
9	13-Jul	200	1		3			6	2	12
10	14-Jul	200		3	3		1	4		11
11	17-Jul	200	1	3	4			5		13
12	18-Jul	200	1		1	1		3		6
13	19-Jul	200			3			7	2	12
14	20-Jul	200		2	2			9		13
15	21-Jul	200			3		2	6	2	13
16	24-Jul	200	1	2	5			8		16
17	25-Jul	200		7	2			8	1	18
18	26-Jul	200			2			5		7
19	27-Jul	200	1		1			5	3	10
20	28-Jul	200			2			4		6
	JUMLAH	4000	8	26	56	2	5	113	17	227

(Sumber: Pengumpulan Data)

Dari tabel 5.3 kemudian dilanjutkan perhitungan proporsi cacat dan batas batas kendali setelah perbaikan. Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai CL (*Center Line*), UCL (*Upper Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) ialah sebagai berikut:

a) Menghitung rata-rata jumlah cacat (\bar{p})

$$\begin{aligned}\bar{p} &= \frac{\sum_{i=1}^k D_i}{k \cdot n} \\ &= \frac{113}{4000}\end{aligned}$$

$$\bar{p} = 0,02825$$

b) Menghitung garis sentral dari peta $n\bar{p}$ (CL)

$$\begin{aligned}n\bar{p} &= \frac{n \sum_{i=1}^k P_j}{k} \\ &= \frac{113}{20} = 5,65\end{aligned}$$

c) Menghitung 3σ

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

$$3\sigma = 3 \sqrt{5,65(1 - 0,02825)}$$

$$3\sigma = 7,0296$$

d) Menghitung UCL

$$\begin{aligned}UCL &= n\bar{p} + 3\sigma \\ &= 5,65 + 7,0296 \\ &= 12,6796\end{aligned}$$

Menghitung LCL

$$\begin{aligned}LCL &= n\bar{p} - 3\sigma \\ &= 5,65 - 7,0296 \\ &= -1,3796\end{aligned}$$

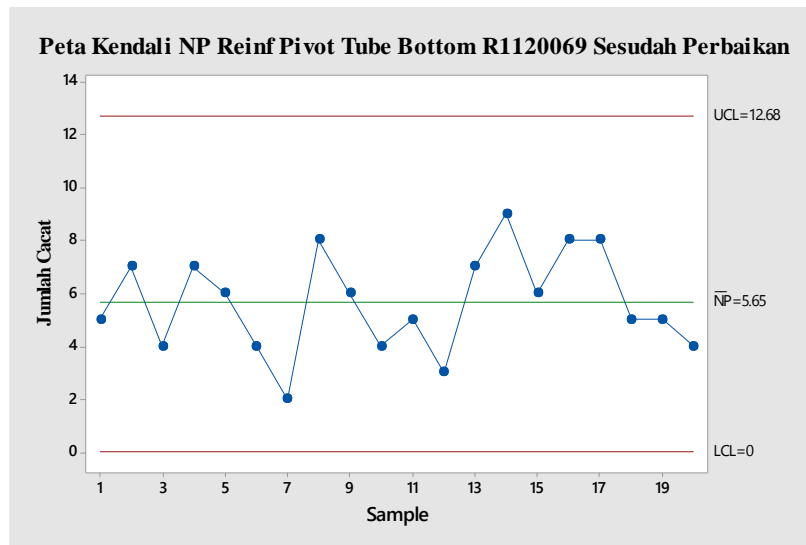
Hasil perhitungan peta kendali per hari ditunjukkan pada Tabel 5.4, dimana diketahui masing-masing nilai *Center Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL).

Tabel 5.4 Perhitungan Peta Kendali \bar{np}

No	Tanggal Pemeriksaan	Jumlah Produksi <i>Reinf Pivot Tube Bottom R1120069</i> (unit)	Jumlah <i>Defect Hole Tidak Center</i> (unit)	Proporsi Cacat (p)	CL	UCL	LCL
1	3-Jul	200	5	0.04425	5.65	12.680	-1.37
2	4-Jul	200	7	0.06195	5.65	12.680	-1.37
3	5-Jul	200	4	0.03540	5.65	12.680	-1.37
4	6-Jul	200	7	0.06195	5.65	12.680	-1.37
5	7-Jul	200	6	0.05310	5.65	12.680	-1.37
6	10-Jul	200	4	0.03540	5.65	12.680	-1.37
7	11-Jul	200	2	0.01770	5.65	12.680	-1.37
8	12-Jul	200	8	0.07080	5.65	12.680	-1.37
9	13-Jul	200	6	0.05310	5.65	12.680	-1.37
10	14-Jul	200	4	0.03540	5.65	12.680	-1.37
11	17-Jul	200	5	0.04425	5.65	12.680	-1.37
12	18-Jul	200	3	0.02655	5.65	12.680	-1.37
13	19-Jul	200	7	0.06195	5.65	12.680	-1.37
14	20-Jul	200	9	0.07965	5.65	12.680	-1.37
15	21-Jul	200	6	0.05310	5.65	12.680	-1.37
16	24-Jul	200	8	0.07080	5.65	12.680	-1.37
17	25-Jul	200	8	0.07080	5.65	12.680	-1.37
18	26-Jul	200	5	0.04425	5.65	12.680	-1.37
19	27-Jul	200	5	0.04425	5.65	12.680	-1.37
20	28-Jul	200	4	0.03540	5.65	12.680	-1.37
	Jumlah	4000	113	1.00000	113	253.600	-27.4

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan data perhitungan pada Tabel 5.4 dapat dibuat peta kendali \bar{np} . Peta kendali \bar{np} dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Peta Kendali $\bar{n}\bar{p}$ Setelah Perbaikan
(Sumber : Pengolahan Data)

Dari peta kendali pada Gambar 5.7 diketahui bahwa semua data masuk dalam batas kontrol, artinya proses yang berjalan setelah adanya implementasi dapat terkendali secara statistik.

2. Nilai DPMO Setelah Perbaikan

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

a. Perhitungan DPMO

1) *Unit* (U)

Jumlah *Reinf Pivot Tube Bottom R120069* yang diperiksa pada bulan Juli 2017 sebanyak 4000 unit.

2) *Opportunities* (OP)

Bedasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 1 jenis CTQ dilihat atau berdasarkan kriteria cacat.

3) *Defect (D)*

Jumlah cacat produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* pada bulan Juli 2017 adalah sebesar 113 unit.

4) *Defect per Unit*

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{113}{4000} \\ &= 0,02825 \end{aligned}$$

5) *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 4.000 \times 1 \\ &= 4.000 \end{aligned}$$

6) *Defect Per Opportunities (DPO)*

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ &= \frac{113}{4000} \\ &= 0,02825 \end{aligned}$$

7) *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ &= 0,02825 \times 1.000.000 \\ &= 28.250 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada pembuatan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* sebanyak 28.250 unit.

b. Nilai *Sigma*

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

untuk pembuatan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah 28.250 DPMO. Pada tabel *Level Sigma*, nilai 28.250 DPMO berada pada *level sigma* 3,40 - 3,41, maka untuk mengetahui *Level Sigma* produk dari lampiran B dengan dilakukan interpolasi, dimana untuk nilai *sigma* 3,40 = 28.716 dan 3,41 = 28.067, maka *level sigma* produk setelah perbaikan adalah:

$$\frac{28.716 - 28.250}{28.250 - 28.067} = \frac{3,41 - x}{x - 3,40}$$

$$\frac{466}{183} = \frac{3,41 - x}{x - 3,40}$$

$$466(x - 3,40) = 183(3,41 - x)$$

$$466x - 1584,4 = 624,03 - 183x$$

$$466x + 183x = 624,03 + 1584,4$$

$$649x = 2208,43$$

$$x = 3,4028$$

Dari hasil perhitungan didapat *Level Sigma* produk untuk pembuatan *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* pada saat ini berada pada level 3,4028.

5.5 Perbandingan DPMO dan Level Sigma

Perbandingan DPMO dan level sigma dilakukan untuk mengetahui apakah DPMO setelah perbaikan mengalami penurunan dari DPMO sebelum perbaikan, sedangkan *level sigma* mengalami kenaikan setelah upaya perbaikan diimplementasikan terhadap proses. Besarnya DPMO dan level *sigma* sebelum dan setelah perbaikan diperlihatkan pada tabel berikut:

Perbandingan DPMO dan *Level Sigma* Sebelum dan Setelah Perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Perbandingan DPMO dan *Level Sigma* Sebelum dan Setelah Perbaikan

No.	Baseline Kinerja	Nilai		Selisih	Ket
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan		
1	DPMO	79.750 Unit	28.250 Unit	51.500 Unit	Turun
2	<i>Level Sigma</i>	2,9032	3,4028	0,4996	Naik

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel diatas bahwa Nilai DPMO (sebelum perbaikan 79.750 unit dan sesudah perbaikan 28.250 unit) untuk *Level Sigma* (sebelum perbaikan 2,9032 *sigma* dan sesudah perbaikan 3,4028 *sigma*) artinya, nilai DPMO tersebut menunjukkan bahwa jumlah cacat yang dihasilkan sudah berkurang, sehingga terjadi peningkatan pada *level sigma* setelah dilakukan implementasi pada proses *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

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

1. Jenis cacat yang menyebabkan terjadinya produk cacat pada proses *stamping* yaitu Hole Tidak Center, saat proses *pierching* dilakukan, dan penggunaan bahan pelumas yang kurang bagus mengakibatkan *punch pierce* tumpul sehingga membuat *punch pierce* tidak bekerja dengan baik. Tekanan dari *die high* yang terjadi mengakibatkan *punch pierce* terjepit produk, sehingga *punch pierce* menjadi macet atau terhambat dan membuat *punch pierce* tidak kembali ke posisi awal. Kurangnya pemberian pelumas pada saat proses menyebabkan *Punch Pierce* tumpul (aus). Pengaturan mesin yang masih *trial and error* disebabkan karena tidak adanya sop pengaturan mesin dan material yang kurang baik terjadi karena lolosnya saat pengecekan.
2. Tindakan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses *stamping* pada mesin untuk produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah dengan memasang *tools* tambahan karet di *punch pierce* dan memberikan pelumas yang bagus pada *dies* di *punch pierce* yang dilaksanakan pada bulan April 2017.
3. Nilai DPMO (sebelum perbaikan 79.750 unit dan sesudah perbaikan 28.250 unit) untuk *Level Sigma* (sebelum perbaikan 2,9032 *sigma* dan sesudah perbaikan 3,4028 *sigma*) artinya, nilai DPMO tersebut menunjukkan bahwa jumlah cacat yang dihasilkan sudah berkurang, sehingga terjadi peningkatan pada *level sigma* setelah dilakukan implementasi pada proses *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* .

6.2 Saran

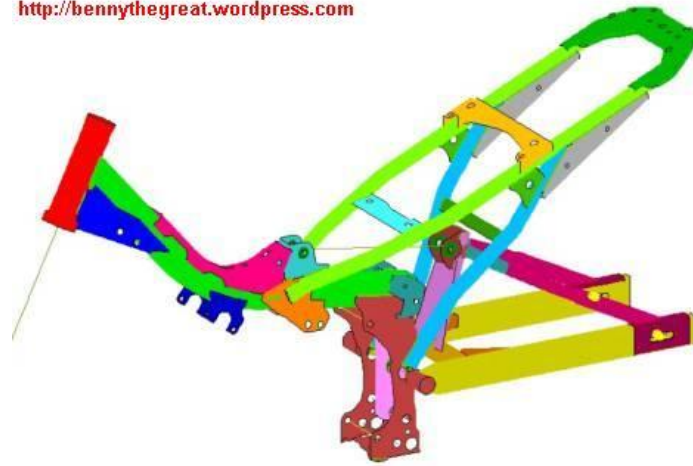
Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas, perlu diajukan beberapa saran untuk peningkatan kualitas proses *stamping* pada produk *Reinf Pivot Tube Bottom R1120069* adalah sebagai berikut:

1. Memberitahukan kepada operator saat sedang proses harus melihat produk karena hal ini dapat menyebabkan terjadi cacat dan melakukan pemeriksaan secara berkala.
2. PT Nusa Indah Jaya Utama harus melakukan pengawasan terhadap operator saat proses produksi berlangsung. *Foreman Quality* melakukan perbaikan berkala supaya *part* pada produksi *stamping* tidak mudah rusak dan dilakukan evaluasi kinerja karyawan supaya meningkat kinerjanya.
3. PT Nusa Indah Jaya Utama harus selalu mementingkan kualitas pada produk, karena bukan hanya bagian kualitas saja yang sadar akan kualitas tetapi semua civitas PT Nusa Indah Jaya Utama. Sadar akan kualitas bisa ditunjukkan, dengan cara bekerja mengikuti SOP, melakukan pemeliharaan pada alat *stamping* dan mengadakan pelatihan keterampilan karyawan serta menambahkan karyawan baru.

LAMPIRAN A

KERANGKA PRODUK TVS TORMAX

<http://bennythegreat.wordpress.com>



LAMPIRAN B

KONVERSI DPMO KE NILAI SIGMA BERDASARKAN KONSEP MOTOROLA

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

KONVERSI DPMO KE NILAI SIGMA BERDASARKAN KONSEP MOTOROLA (lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.859	3,06	59.380	3,57	19.226
2,05	291.160	2,56	144.572	3,07	58.208	3,58	18.763
2,06	287.740	2,57	142.310	3,08	57.053	3,59	18.309
2,07	284.339	2,58	140.071	3,09	55.917	3,60	17.864
2,08	280.957	2,59	137.857	3,10	54.799	3,61	17.429
2,09	277.595	2,60	135.666	3,11	53.699	3,62	17.003
2,10	274.253	2,61	133.500	3,12	52.616	3,63	16.586
2,11	270.931	2,62	131.357	3,13	51.551	3,64	16.177
2,12	267.629	2,63	129.238	3,14	50.503	3,65	15.778
2,13	264.347	2,64	127.143	3,15	49.471	3,66	15.386
2,14	261.086	2,65	125.072	3,16	48.457	3,67	15.003
2, 15	257.846	2,66	123.024	3,17	47.460	3,68	14.629
2,16	254.627	2,67	121.001	3,18	46.479	3,69	14.262
2,17	251.429	2,68	119.000	3,19	45.514	3,70	13.903
2,18	248.252	2,69	117.023	3, 20	44.565	3,71	13.553
2,19	245.097	2,70	115.070	3,21	43.633	3,72	13.209
2,20	241.964	2,71	113.140	3,22	42.716	3,73	12.874
2,21	238.852	2,72	111.233	3,23	41.815	3,74	12.545
2,22	235.762	2,73	109.349	3,24	40.929	3,75	12.224
2,23	232.695	2,74	107.488	3,25	40.059	3,76	11.911
2,24	229.650	2,75	105.650	3,26	39.204	3,77	11.604
2,25	226.627	2,76	103.835	3,27	38.364	3,78	11.304
2,26	223.627	2,77	102.042	3,28	37.538	3,79	11.011
2,27	220.650	2,78	100.273	3,29	36.727	3,80	10.724
2,28	217.695	2,79	98.525	3,30	35.930	3,81	10.444
2,29	214.764	2,80	96.801	3,31	35.148	3,82	10.170
2,30	211.855	2,81	95.098	3,32	34.379	3,83	9.903
2,31	208.970	2,82	93.418	3,33	33.625	3,84	9.642
2,32	206.108	2,83	91.759	3,34	32.884	3,85	9.387
2,33	203.269	2,84	90.123	3,35	32.157	3,86	9.137
2,34	200.454	2,85	88.508	3,36	31.443	3,87	8.894
2,35	197.662	2,86	86.915	3,37	30.742	3,88	8.656
2,36	194.894	2,87	85.344	3,38	30.054	3,89	8.424
2,37	192.150	2,88	83.793	3,39	29.379	3,90	8.198
2,38	189.430	2,89	82.264	3,40	28.716	3,91	7.976
2,39	186.733	2,90	80.757	3,41	28.067	3,92	7.760
2,40	184.060	2,91	79.270	3,42	27.429	3,93	7.549
2,41	181.411	2,92	77.804	3,43	26.803	3,94	7.344
2,42	178.786	2,93	76.359	3,44	26.190	3,95	7.143
2,43	176.186	2,94	74.934	3,45	25.588	3,96	6.947
2,44	173.609	2,95	73.529	3,46	24.998	3,97	6.756
2,45	171.056	2,96	72.145	3,47	24.419	3,98	6.569
2,46	168.528	2,97	70.781	3,48	23.852	3,99	6.387
2,47	166.023	2,98	69.437	3,49	23.295	4,00	6.210
2,48	163.543	2,99	68.112	3,50	22.750	4,01	6.037
2,49	161.087	3,00	66.807	3,51	22.215	4,02	5.868
2,50	158.655	3,01	65.522	3,52	21.692	4,03	5.703
2,51	156.248	3,02	64.256	3,53	21.178	4,04	5.543
2,52	153.864	3,03	63.008	3,54	20.675	4,05	5.386
2,53	151.505	3,04	61.780	3,55	20.182	4,06	5.234
2,54	149.170	3,05	60.571	3,56	19.699	4,07	5.085

(Sumber: Gaspersz 2002)

KONVERSI DPMO KE NILAI SIGMA BERDASARKAN KONSEP MOTOROLA (lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
4,08	4.940	4,59	1.001	5,10	159	5,61	20
4,09	4.799	4,60	968	5,11	153	5,62	19
4,10	4.661	4,61	936	5,12	147	5,63	18
4,11	4.527	4,62	904	5,13	142	5,64	17
4,12	4.397	4,63	874	5,14	136	5,65	17
4,13	4.269	4,64	845	5,15	131	5,66	16
4,14	4.145	4,65	816	5,16	126	5,67	15
4,15	4.025	4,66	789	5,17	121	5,68	15
4,16	3.907	4,67	762	5,18	117	5,69	14
4,17	3.793	4,68	736	5,19	112	5,70	13
4,18	3.681	4,69	711	5,20	108	5,71	13
4,19	3.573	4,70	687	5,21	104	5,72	12
4,20	3.467	4,71	664	5,22	100	5,73	12
4,21	3.364	4,72	641	5,23	96	5,74	11
4,22	3.264	4,73	619	5,24	92	5,75	11
4,23	3.167	4,74	598	5,25	88	5,76	10
4,24	3.072	4,75	577	5,26	85	5,77	10
4,25	2.980	4,76	557	5,27	82	5,78	9
4,26	2.890	4,77	538	5,28	78	5,79	9
4,27	2.803	4,78	519	5,29	75	5,80	9
4,28	2.718	4,79	501	5,30	72	5,81	8
4,29	2.635	4,80	483	5,31	70	5,82	8
4,30	2.555	4,81	467	5,32	67	5,83	7
4,31	2.477	4,82	450	5,33	64	5,84	7
4,32	2.401	4,83	434	5,34	62	5,85	7
4,33	2.327	4,84	419	5,35	59	5,86	7
4,34	2.256	4,85	404	5,36	57	5,87	6
4,35	2.186	4,86	390	5,37	54	5,88	6
4,36	2.118	4,87	376	5,38	52	5,89	6
4,37	2.052	4,88	362	5,39	50	5,90	5
4,38	1.988	4,89	350	5,40	48	5,91	5
4,39	1.926	4,90	337	5,41	46	5,92	5
4,40	1.866	4,91	325	5,42	44	5,93	5
4,41	1.807	4,92	313	5,43	42	5,94	5
4,42	1.750	4,93	302	5,44	41	5,95	4
4,43	1.695	4,94	291	5,45	39	5,96	4
4,44	1.641	4,95	280	5,46	37	5,97	4
4,45	1.589	4,96	270	5,47	36	5,98	4
4,46	1.538	4,97	260	5,48	34	5,99	4
4,47	1.489	4,98	251	5,49	33	6,00	3
4,48	1.441	4,99	242	5,50	32		
4,49	1.395	5,00	233	5,51	30		
4,50	1.350	5,01	224	5,52	29		
4,51	1.306	5,02	216	5,53	28		
4,52	1.264	5,03	208	5,54	27		
4,53	1.223	5,04	200	5,55	26		
4,54	1.183	5,05	193	5,56	25		
4,55	1.144	5,06	185	5,57	24		
4,56	1.107	5,07	179	5,58	23		
4,57	1.070	5,08	172	5,59	22		
4,58	1.035	5,09	165	5,60	21		

(Sumber: Gaspersz 200)