

TUGAS AKHIR

USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI *STEERING HANDLE TYPE K59* DENGAN PENDEKATAN METODE DMAIC DI PT INDOMITRA SEDAYA

**Tugas Akhir ini Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Akademik
Program Pendidikan Diploma IV Teknik Industri Otomotif Pada
Politeknik STMI Jakarta**

Disusun Oleh :

NAMA : AMALINA SYAHIDAH

NIM : 1112120



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA 2016**

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

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR :

“USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI *STEERING HANDLE TYPE K59* DENGAN PENDEKATAN METODE DMAIC DI PT INDOMITRA SEDAYA”

DISUSUN OLEH

NAMA : Amalina Syahidah

NIM : 1112120

PROGRAM STUDI : TEKNIK DAN MANAJEMEN INDUSTRI

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

Jakarta, Agustus 2016

Dosen Pembimbing

Siti Aisyah, ST, MT

197712172002122003

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR :

“USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI *STEERING HANDLE TYPE K59* DENGAN PENDEKATAN METODE DMAIC DI PT INDOMITRA SEDAYA”

DISUSUN OLEH :

NAMA : AMALINA SYAHIDAH

NIM : 1112120

PROGRAM STUDI : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah Diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Sekolah Tinggi Manajemen Industri pada hari Selasa, tanggal 01 November 2016.

Jakarta, November 2016

Penguji 1,

Penguji 2,

Dr. Hendrastuti Hendro Agung, MT
NIP : 1954103019890320011

Juhari Masudi, SMI, MM
NIP : 195404101982031001

Penguji 3,

Penguji 4,

Siti Aisyah, ST, MT
NIP : 197712172002122003

Ir. Suriadi, A.S., M.Com
NIP : 195810251985031006

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mahasiswa Program Studi Teknik dan Manajemen Industri, Politeknik STMI

Nama : Amalina Syahidah
NIM : 1112120
Program Studi : Teknik dan Manajemen Industri

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

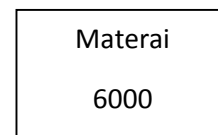
“USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI *STEERING HANDLE TYPE K59* DENGAN PENDEKATAN METODE DMAIC DI PT INDOMITRA SEDAYA”

- Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan *literature* hasil kuliah, survei lapangan, Dosen Pembimbing dan melalui tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada 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 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 di atas, maka karya Tugas Akhir saya ini dibatalkan

Jakarta, Agustus 2016

Yang Membuat Pernyataan



Amalina Syahidah

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir ini dengan judul **“USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES PRODUKSI *STEERING HANDLE TYPE K59* DENGAN PENDEKATAN METODE DMAIC DI PT INDOMITRA SEDAYA”**

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi D-IV di Politeknik STMI Kementerian Perindustrian RI, Jurusan Teknik Industri Otomotif.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan terutama kepada ALLAH SWT. yang telah memberikan kesehatan serta kekuatan dalam mengerjakan laporan ini dan keluarga penulis, Umi dan Abi yang tak henti-hentinya berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penulisan laporan praktik kerja lapangan ini, tak lupa untuk kakak serta adik-adik saya yang telah mendukung dan membantu penulis dalam bentuk moril maupun materil. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT. selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Ibu Siti Aisyah, ST, MT. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia membantu memberikan bimbingan serta pengarahan kepada penulis selama penulisan laporan Tugas Akhir ini.
- Ibu Dra. Paizah selaku dosen pembimbing akademik.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT. selaku pembantu Direktur satu.
- Bapak Wahid selaku *Human Resource and Development (HRD)* PT Indomitra Sedaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan kerja praktik di PT Indomitra Sedaya.

- Bapak Eko Pujiyanto, selaku *Supervisor quality control komponen* dan pembimbing lapangan yang telah banyak membantu penulis selama praktek kerja lapangan.
- Bapak Dwi dan Bapak Saryono, Bapak Edi selaku *Leader Final Inspection Line* yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaganya untuk membimbing, memotivasi, dan mengajarkan penulis banyak hal dalam penyusunan laporan praktek kerja lapangan.
- Bapak Hermawan dan Bapak Slamet selaku *Leader* produksi yang telah membantu penulis dalam hal pengumpulan data selama praktek kerja lapangan dan berbagi ilmu kepada penulis dalam penyusunan laporan praktek kerja lapangan.
- Seluruh karyawan *Final Inspection Line* yang telah membantu penulis dalam melengkapi data-data dan informasi yang sangat berguna untuk penyusunan laporan kerja praktek ini.
- Seluruh teman-teman di kampus Politeknik STMI, terutama TMI angkatan 2012.
- Sahabat-sahabatku yang tercinta Siti Failasufa, Desy Sarwilah, Muhammad trimulya, Rizky gustiyanto, Annisa Anggraeni, Fransisca widitya susanti, Intan Nur Ramadhani, Irin Yosepha, dan Putri Apriyanti.

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

Jakarta, Agustus 2016

Penulis

ABSTRAK

PT Indomitra Sedaya merupakan perusahaan yang bergerak dalam pembuatan komponen otomotif *spare part* motor. Komponen yang dihasilkan oleh perusahaan yaitu, *steering handle* (stang motor), *main stand* (standar tengah), dan *side stand* (standar samping). Dari ketiga komponen tersebut yang akan dilakukan perbaikan yaitu pada lini pembuatan *steering handle* (SH), produk ini mempunyai 3 tipe terdiri dari SH tipe K59, SH tipe K03 dan SH tipe K46. Perbaikan akan difokuskan pada tipe SH K59 dengan jumlah cacat tertinggi diantara SH lainnya sebesar 5,25% dari total produksi. Untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan baik harus dilakukan peningkatan kualitas pada produk SH tipe K59, dalam melakukan peningkatan kualitas digunakan pendekatan metode DMAIC. Data yang digunakan adalah data pada bulan Februari-Maret 2016. Dari hasil analisis dapat diketahui kerusakan yang sering terjadi pada pembuatan SH tipe K59 adalah cacat *painting* buram kasar sebesar 51,8% dari keseluruhan jumlah cacat SH K59 dan cacat *posh comp handle* seret sebesar 40,1%. Untuk usulan perbaikan akan dilakukan pada penyebab cacat yang memiliki nilai RPN paling tinggi yaitu penyebab pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama dengan nilai RPN 245 dan belum adanya penanda *stopper* pada tutup dengan nilai RPN 180. Setelah dilakukan perhitungan nilai RPN dilakukan perbaikan dengan menggunakan 5W+1H dan dihasilkan usulan perbaikan yaitu pembersihan dan *maintenance* yang rutin dengan mengganti cairan *degreasing* sesuai dengan jadwal pada proses *pretreatment* untuk cacat *painting buram kasar* dan pembuatan *stopper* pada tutup *posh comp* untuk cacat *posh comp* seret.

Kata Kunci: Pengendalian kualitas, FMEA, DMAIC, RPN, *Six Sigma*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	
Lembar Bimbingan Tugas Akhir	
Lembar Pernyataan Keaslian	
Abstrak	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Definisi Kualitas.....	7
2.1.1 Dimensi Kualitas	9
2.1.2 Pengendalian kualitas	9
2.1.3 Tujuan Pengendalian kualitas.....	11
2.2 Definisi <i>six sigma</i>	11
2.2.1 Konsep <i>six sigma</i>	12
2.2.2 Variasi	15
2.2.3 Istilah dalam konsep <i>six sigma</i>	16
2.3 Metodologi DMAIC	17
2.3.1 Tahap <i>Define</i>	18

2.3.2 Tahap <i>Measure</i>	23
2.3.3 Tahap <i>Analyze</i>	30
2.4 Definisi FMEA	31
2.4.1 Jenis FMEA	31
2.4.2 Langkah FMEA	32
2.4.3 Keuntungan FMEA	34
2.4.4 Elemen FMEA	35
2.4.5 Menentukan <i>severity, occurrence, detection</i> , dan RPN.....	38
2.5 Tahap <i>Improve</i>	41
2.6 Tahap <i>control</i>	42
2.7 Keuntungan potensial DMAIC	42

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Data	44
3.1.1 Data Primer	44
3.1.2 Data Sekunder	44
3.2 Sumber Data	45
3.3 Metode Pengumpulan Data	45
3.3.1 Studi Pendahuluan	45
3.3.2 Studi Kepustakaan	46
3.3.3 Identifikasi Masalah	46
3.4 Pengolahan Data	47
3.4.1 <i>Define</i> (Perumusan Masalah)	47
3.4.2 <i>Measure</i> (Pengukuran/Perhitungan)	47
3.5 Analisis dan Pembahasan	48
3.5.1 <i>Analyze</i>	48
3.5.2 FMEA	49
3.5.3 <i>Improve</i> (Peningkatan)	49
3.5.4 <i>Control</i> (Pengendalian)	49
3.6 Kesimpulan dan Saran	50
3.7 <i>Flow Chart</i> Pemecahan Masalah	50

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data	52
4.1.1 Sejarah Perusahaan	52
4.1.2 Profil Perusahaan (<i>Company Profile</i>).....	54
4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan	55
4.1.4 Kebijakan Mutu	56
4.1.5 Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Karyawan	56
4.1.6 Fasilitas Penunjang.....	57
4.1.7 Struktur Organisasi.....	57
4.1.8 <i>Job Description</i>	59
4.1.9 Produk yang dihasilkan	76
4.1.10 <i>Layout</i> perusahaan	80
4.1.11 Alur proses produksi	81
4.1.12 Data cacat dan Jenis cacat	84
4.2. Pengolahan Data.....	86
4.2.1. Tahap <i>Define</i>	86
4.2.2. Proses <i>Painting</i>	88
4.2.3. Diagram SIPOC.....	92
4.2.4. Tahap <i>Measure</i>	94

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Pengolahan Data.....	102
5.1.1 Tahap <i>Analyze</i>	102
5.2 Analisis FMEA.....	102
5.2.1 Menentukan Nilai <i>Severity</i>	103
5.2.2 Diagram <i>Fishbone</i>	104
5.2.3 Menentukan Nilai <i>Occurance</i>	108
5.2.4 Identifikasi Pengendalian Proses.....	109
5.2.5 Menentukan Nilai <i>Detection</i>	109
5.2.6 Menentukan Peringkat RPN.....	110
5.3 Tahap <i>Improve</i>	113
5.3.1 Usulan Perbaikan Tutup <i>Posh comp</i>	116

5.3.2 Usulan <i>Design Tutup Posh comp</i>	117
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	118
6.2 Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Pengendalian Kualitas.....	10
Gambar 2.2 Konsep <i>Six Sigma</i> Motorola.....	14
Gambar 2.3 Model Perbaikan <i>Six Sigma DMAIC</i>	18
Gambar 2.4 Lembar Pemeriksaan (<i>Check Sheet</i>).....	19
Gambar 2.5 Diagram SIPOC	20
Gambar 2.6 Simbol Bagan Aliran.....	20
Gambar 2.7 Bentuk Diagram Alir.....	21
Gambar 2.8 Contoh Diagram Pareto.....	22
Gambar 2.9 Contoh Peta Kendali p	28
Gambar 2.10 Contoh Diagram <i>Fishbone</i>	30
Gambar 2.11 Tipe-tipe FMEA	31
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	50
Gambar 3.2 Lanjutan <i>Flowchart</i> Pemecahan Masalah	50
Gambar 4.1 Tampak Depan PT Indomitra Sedaya	54
Gambar 4.2 Tampak Samping PT Indomitra Sedaya	55
Gambar 4.3 Struktur Organisasi Perusahaan	58
Gambar 4.4 <i>Steering Handle</i> K59.....	77
Gambar 4.5 <i>Steering Handle</i> K46.....	77
Gambar 4.6 <i>Steering Handle</i> K03.....	77
Gambar 4.7 <i>Main Stand</i> K25	78
Gambar 4.8 <i>Main Stand</i> K18	78
Gambar 4.9 <i>Main Stand</i> K59/60	78
Gambar 4.10 <i>Side Stand</i> K59	79
Gambar 4.11 <i>Side Stand</i> K45	79
Gambar 4.12 <i>Side Stand</i> CBR.....	80
Gambar 4.13 <i>Layout</i> PT Indomitra Sedaya.....	80
Gambar 4.14 Alur Proses Produk	81
Gambar 4.15 Pemasangan <i>Weight Handle</i>	82
Gambar 4.16 Pemasangan <i>Gusset & Posh comp</i>	82

Gambar 4.17 Pemasangan <i>Stay R&L & Mirror</i>	83
Gambar 4.18 <i>JIG Inspection Steering Handle</i>	83
Gambar 4.19 Diagram Pareto Jenis Cacat pada <i>Steering Handle</i>	87
Gambar 4.20 Proses <i>Painting</i>	89
Gambar 4.21 Diagram SIPOC Produksi <i>Steering Handle</i>	94
Gambar 4.22 Peta Kendali p <i>Steering Handle K59</i>	97
Gambar 4.23 Peta Kendali p <i>Steering Handle K59</i> Revisi 1	98
Gambar 4.24 Peta Kendali p <i>Steering Handle K59</i> Revisi 2	99
Gambar 5.1 Diagram <i>Fishbone</i> Cacat Buram dan Kasar	105
Gambar 5.2 Diagram <i>Fishbone</i> Cacat <i>Posh comp Handle</i> Seret	107
Gambar 5.3 Tutup <i>Posh comp</i> Sebelum Perbaikan.....	116
Gambar 5.4 Usulan Perbaikan Tutup <i>Posh comp</i>	117

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Pergeseran <i>Six Sigma</i>	15
Tabel 2.2 Jenis dan Kegunaan Peta Kendali	26
Tabel 2.3 Perbandingan Peta Kendali	27
Tabel 2.4 Contoh Tabel FMEA.....	38
Tabel 2.5 Kriteria Peringkat <i>Severity</i>	39
Tabel 2.6 Kriteria Peringkat <i>Occurrence</i>	39
Tabel 2.7 Kriteria Peringkat <i>Detection</i>	40
Tabel 2.8 Penggunaan metode 5W+1H	41
Tabel 4.1 Waktu Kerja Kantor	56
Tabel 4.2 Waktu Kerja Lantai Produksi.....	56
Tabel 4.3 Jumlah Cacat Lini Produksi	84
Tabel 4.4 Jumlah Cacat Harian SH K59	85
Tabel 4.5 Jenis Cacat pada SH K59103	86
Tabel 4.6 <i>Critical To Quality</i>	95
Tabel 4.7 Tabel Peta Kendali p	96
Tabel 4.8 Tabel Peta Kendali p revisi 1	97
Tabel 4.9 Tabel Peta Kendali p revisi 2	98
Tabel 5.1 <i>Potensial failure mode</i>	103
Tabel 5.2 Nilai <i>Severity</i>	104
Tabel 5.3 Analisis Penyebab terjadinya <i>painting</i> buram dan kasar	105
Tabel 5.4 Analisis Penyebab terjadinya <i>posh comp</i> seret	107
Tabel 5.5 Nilai <i>Occurrence</i>	108
Tabel 5.6 Pengendalian Proses.....	109
Tabel 5.7 Nilai <i>Detection</i>	110
Tabel 5.8 FMEA Cacat <i>Painting</i> Buram dan Kasar.....	111
Tabel 5.9 FMEA Cacat <i>Posh comp</i> Seret.....	113
Tabel 5.10 Perbaikan Proses <i>Pretreatment</i> 5W+1H	114
Tabel 5.11 Perbaikan Proses Pemasangan <i>Posh Comp Handle</i> 5W+1H.....	115

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas merupakan sebuah kunci sukses serta menjadi aspek penting bagi perkembangan suatu perusahaan. Untuk menciptakan kualitas yang baik diperlukan pemahaman tentang apa itu definisi kualitas agar dapat memahami kebutuhan dan keinginan konsumen, sehingga mampu mengambil langkah-langkah strategis untuk meningkatkan kualitas (Wahyuni dkk, 2015). Karena dengan adanya kualitas yang baik, menandakan perusahaan tersebut dapat memenuhi kebutuhan produk yang diinginkan konsumen.

Produk dengan kualitas tinggi merupakan indikator dalam keberhasilan proses produksi, dengan menjadikan kualitas sebagai indikator, maka perusahaan seharusnya dapat membuat produk dengan kualitas baik sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen. Tetapi dalam pelaksanaan produksinya masih terdapat produk cacat sehingga tidak memenuhi keinginan konsumen, hal ini bisa disebabkan oleh banyak faktor. Dengan adanya sistem pengendalian kualitas produk yang baik, perusahaan dapat menghindari dan meminimalisir adanya produk cacat ataupun pengerjaan ulang (*rework*) yang banyak memakan biaya dan membuat perusahaan mengalami kerugian. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas secara terus menerus (*Continuous improvement*) agar terus dapat diterima oleh konsumen.

PT Indomitra Sedaya merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak dalam pembuatan komponen otomotif. Komponen yang dihasilkan oleh perusahaan yaitu, *steering handle* (stang motor), *main stand* (standar tengah) dan *side stand* (standar samping). Dalam *line* produksi *steering handle*, *steering handle* dengan tipe K59 mempunyai permintaan paling banyak dari *steering handle* tipe lainnya, yaitu dengan jumlah produksi kurang lebih 27.000 unit setiap bulan. Akan tetapi dalam proses *final inspection* masih banyak

ditemukan produk cacat yang mencapai 5,25% dari jumlah produksi pada bulan Februari-Maret 2016. Hal ini melewati batas toleransi untuk produk cacat yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 1% jumlah produk cacat dari jumlah produksi.

Dengan ditemukannya banyak produk cacat pada *steering handle K59*, perusahaan harus melakukan pengerjaan ulang/*rework*, hal ini menyebabkan terjadinya penumpukan pada salah satu proses produksi. Oleh karena itu untuk mengurangi jumlah produk cacat, PT Indomitra Sedaya harus melakukan perbaikan kualitas dengan melakukan perbaikan proses khususnya pada proses produksi *steering handle K59*, melalui pendekatan metode DMAIC diharapkan dapat mengurangi jumlah produk cacat yang terjadi dalam proses produksi *steering handle* tipe K59.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengidentifikasi penyebab cacat dalam proses produksi *steering handle K59*?
2. Berapa nilai DPMO dan *level sigma* proses produksi *steering handle K59*?
3. Bagaimana mengidentifikasi kegagalan yang sering terjadi pada proses pembuatan *steering handle K59*?
4. Bagaimana usulan perbaikan dari permasalahan proses *steering handle K59*?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang ada di dalam perusahaan maka tujuan dari penelitian yaitu:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat pada proses produksi *steering handle type K59* di PT Indomitra Sedaya.
2. Menghitung nilai DPMO dan *level sigma* proses produksi *steering handle K59*.

3. Mengidentifikasi kegagalan yang sering terjadi pada proses pembuatan produk *steering handle* tipe K59 dengan menggunakan FMEA.
4. Menentukan usulan perbaikan untuk mengurangi produk cacat dengan metode 5W+1H.

1.4 Batasan Masalah

Batasan penelitian yaitu:

1. Penelitian dilakukan di PT Indomitra Sedaya.
2. Penelitian hanya dilakukan pada produksi *steering handle type K59*.
3. Penelitian dilakukan hanya sampai pada tahap *Improve* saja.
4. Pada Penelitian data cacat yang digunakan hanya data pada bulan Februari 2016 - Maret 2016, data yang di ambil dari bagian *quality control component*.
5. Faktor yang dibahas tentang penyebab terjadinya kegagalan, tidak membahas masalah biaya.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait. Adapun manfaat yang diharapkan 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 cacat pada komponen yang menyebabkan pengerjaan ulang (*rework*).
2. Bagi penulis dan pembaca
Dapat menambah pengetahuan, wawasan mengenai pengendalian kualitas dalam hubungannya yang erat dengan ilmu-ilmu lain yang penulis pelajari selama berkuliah di teknik dan manajemen industri yang berguna khususnya dalam menempuh prosedur pengamatan seperti: statistik, metode penelitian, pengendalian kualitas dan lain-lain. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi, sebagai tambahan ilmu, bahan

pertimbangan dan perbandingan bagi penelitian selanjutnya secara lebih mendalam.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode deskriptif, yaitu suatu metode penelitian yang menguraikan data yang dihimpun dari perusahaan yang sedang diteliti. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan dan metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Kegiatan ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari buku-buku, diktat dan bahan kuliah lainnya yang memuat teori-teori yang memiliki keterkaitan permasalahan atau kesamaan metode penyelesaian sehingga studi kepustakaan tersebut dapat digunakan sebagai pedoman dalam penelitian.

2. Penelitian Lapangan (*Field research*)

Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung pada PT Indomitra Sedaya dengan mengambil data yang terkait dengan pembahasan penelitian tugas akhir. Oleh karena itu, studi lapangan ini dapat digunakan pedoman dalam penelitian.

3. Wawancara (*interview*)

Wawancara dilakukan dengan para karyawan dan operator yang terlibat langsung pada proses pembuatan *steering handle*, yaitu dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan variabel-variabel yang diteliti kepada bagian *quality control*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang menyeluruh dan informasi yang jelas agar mudah dipahami. Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian yang dilakukan di PT Indomitra Sedaya.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori yang relevan yang menjadi acuan dalam permasalahan yang akan dibahas, teori-teori yang digunakan berhubungan dengan metode yang digunakan yaitu tentang kualitas, *Six Sigma* (DMAIC) dan FMEA.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan tentang cara-cara yang digunakan dalam melakukan penelitian tugas akhir mulai studi pendahuluan, studi kepustakaan, indentifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pengolahan data, analisis masalah sampai kesimpulan dan saran.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Data-data ini diperoleh dari data sekunder yang langsung dari perusahaan, maupun data primer yang diperoleh dengan wawancara dan terjun langsung ke lapangan melihat kondisi permasalahan yang terjadi. Dalam bab ini data yang telah dikumpulkan akan dilakukan pengolahan yang kemudian hasilnya akan di analisis dalam bab selanjutnya.

BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi analisis mengenai setiap langkah yang dilakukan pada bab sebelumnya dalam hal pengumpulan data, pengolahan data, dan hasil yang diperoleh. Dalam bab ini akan dilakukan *improve* atau perbaikan dari masalah yang terjadi dengan menggunakan *tools* 5W+1H dan FMEA dalam menganalisis permasalahan serta memberikan usulan perbaikan untuk mengatasi permasalahan.

BAB IV: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjabarkan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Memberikan saran-saran yang membangun kepada PT Indomitra Sedaya sebagai perbaikan bagi perusahaan di masa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Kualitas

Kualitas saat ini dapat dipandang sebagai titik kepuasan pelanggan, atau dianggap wilayah kebutuhan pengguna atau ruang kecukupan penggunaan atau daerah pemenuh kebutuhan (Irwan dan Haryono, 2015). Istilah kualitas mengandung banyak makna dan definisi, antara lain:

- Kesesuaian dengan persyaratan atau tuntutan
- Kecocokan untuk pemakaian
- Perbaikan atau penyempurnaan yang berkelanjutan
- Bebas dari kerusakan atau cacat
- Pemenuhan kebutuhan pelanggan semenjak awal dan setiap saat
- Melakukan segala sesuatu secara benar semenjak awal
- Sesuatu yang bisa memuaskan pelanggan

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

1. Kualitas menurut Juran (1998) dalam (Wahyuni dkk, 2015) dapat didefinisikan *fitness for use*, yaitu kesesuaian antara fungsi dan kebutuhan.
2. Kualitas menurut Corsby (1979) dalam (Ariani, 2004) adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability*, *delivery*, *reliability*, *maintainability*, dan *cost effectiveness*.
3. Kualitas menurut Feigenbaum (1991) dalam (Ariani, 2004) merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing*, *engineering*, *manufacture* dan *maintenance*, dimana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan.

4. Kualitas menurut Scherkenbach (1991) dalam (Ariani, 2004) ditentukan oleh pelanggan, pelanggan menginginkan produk dan jasa yang sesuai dengan kebutuhan dan harapannya pada suatu tingkat harga tertentu yang menunjukkan nilai produk tersebut.
5. Kualitas menurut Elliot (1993) dalam (Ariani, 2004) adalah sesuatu yang berbeda untuk orang yang berbeda dan tergantung pada waktu dan tempat, atau dikatakan sesuai dengan tujuan.

Kualitas merupakan aspek penting bagi perkembangan perusahaan. Saat ini, sebagian besar konsumen mulai menjadikan kualitas sebagai parameter utama dalam menjatuhkan pilihan terhadap suatu produk/layanan. Kualitas juga merupakan kunci sukses perusahaan. Dewasa ini, konsumen tidak mudah percaya dengan berbagai iklan yang dipasang di media, tetapi lebih percaya pada testimoni seseorang terhadap kualitas suatu barang. Produk atau jasa yang berkualitas sering didefinisikan sebagai produk atau jasa yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pelanggan. Oleh karena itu sebelum perusahaan menghasilkan suatu produk atau jasa perlu memahami definisi kualitas, agar dapat memahami kebutuhan dan keinginan pelanggan sehingga mampu mengambil langkah-langkah yang strategis (Wahyuni dkk, 2015).

Kualitas dari sudut pelanggan didasarkan pada keinginan konsumen. Kualitas berdasarkan keinginan pengguna yang berhubungan dengan kelayakan pakai (*fitness for intended use*), atau seberapa baik produk tersebut melakukan fungsinya. Pelanggan sering sekali menilai kualitas dalam hubungannya dengan harga. Dari sudut pandang ini, produk berkualitas adalah produk yang sama bergunanya dengan produk *competitor* dan dijual pada harga yang lebih rendah, atau menawarkan kegunaan atau kepuasan yang lebih tinggi pada harga yang sebanding. Manajemen kualitas modern didasari oleh tiga prinsip dasar (Evans dan Lindsay, 2007):

Pertama fokus pada pelanggan, Kedua partisipasi dan kerja sama semua individu di dalam perusahaan, dan Ketiga fokus kepada proses yang didukung oleh perbaikan dan pembelajaran secara terus-menerus.

2.1.1 Dimensi Kualitas

Ada beberapa dimensi kualitas untuk industri manufaktur dan jasa. Dimensi ini digunakan untuk melihat dari sisi manakah kualitas dinilai. Menurut David Garvin dalam buku (Ariani, 2004) menguraikan delapan dimensi kualitas sebagai dasar perencanaan strategis untuk industri manufaktur. Kedelapan dimensi tersebut adalah sebagai berikut:

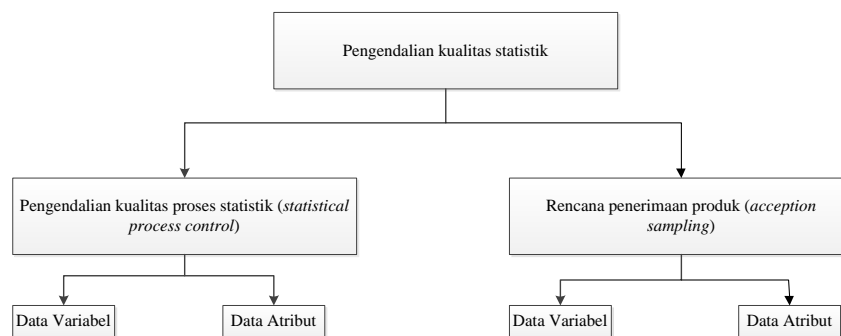
1. *Performance*, yaitu kesesuaian produk dengan fungsi utama produk itu sendiri atau karakteristik operasi dari suatu produk.
2. *Feature*, yaitu ciri khas produk yang membedakan dari produk lain yang merupakan karakteristik pelengkap dan mampu menimbulkan kesan yang baik bagi pelanggan.
3. *Reliability*, yaitu kepercayaan pelanggan terhadap produk karena keandalannya atau karena kemungkinan kerusakan yang rendah.
4. *Conformance*, yaitu kesesuaian produk dengan syarat atau ukuran tertentu sejauh mana karakteristik desain dan operasi memenuhi standar-standar yang telah ditetapkan.
5. *Durability*, yaitu tingkat ketahanan/awet produk atau lama umur produk.
6. *Serviceability*, yaitu kemudahan produk itu bila akan diperbaiki atau kemudian memperoleh komponen produk tersebut.
7. *Aesthetic*, yaitu keindahan atau daya tarik produk tersebut.
8. *Perception*, yaitu fanatisme konsumen akan merek suatu produk tertentu karena citra atau reputasi produk itu sendiri.

2.1.2 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas adalah proses yang digunakan untuk menjamin tingkat kualitas dalam produk atau jasa. Dalam buku (Irwan dan Haryono, 2015) Montgomery mendefinisikan bahwa pengendalian kualitas adalah aktivitas keteknikan dan manajemen, yang dengan aktivitas itu kita ukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkan dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan standar (Irwan dan Haryono, 2015).

Dalam konteks pengendalian kualitas melalui penurunan variasi karakteristik kualitas dari suatu produk (barang atau jasa) yang dihasilkan, agar memenuhi kebutuhan yang telah di spesifikasikan guna meningkatkan kepuasan pelanggan. Variasi yang berlebihan seringkali mengakibatkan adanya pemborosan (*waste*), misalnya berupa uang, waktu dan usaha, sehingga peningkatan kualitas juga merupakan cara mengurangi pemborosan. Oleh karena itu, peran pengendalian kualitas statistik tidak terlepas dari pemenuhan kebutuhan dalam meningkatkan kepuasan konsumen (Irwan dan Haryono, 2015).

Pengendalian kualitas statistik merupakan teknik statistika yang diperlukan untuk menjamin dan meningkatkan kualitas produk. Sebagian besar teknik pengendalian kualitas statistik yang digunakan sekarang telah dikembangkan sebelumnya. Pengendalian kualitas statistik (*statistical quality control*) secara garis besar digolongkan menjadi dua, yakni pengendalian proses statistik (*statistical process control*) dan rencana penerimaan sampel produk atau yang sering dikenal dengan *acceptation sampling*. Gambar bagan pengendalian kualitas, digambarkan seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bagan Pengendalian Kualitas
(Sumber: Irwan dan Haryono, 2015)

Berdasarkan Gambar 2.1 terlihat bahwa pengendalian kualitas proses dan produk juga dapat dibagi dua golongan menurut jenis datanya, yaitu data variabel dan data atribut. Data variabel memberikan lebih banyak informasi dari pada data atribut. Data variabel sering disebut sebagai metode pengendali untuk data variabel. Metode ini menggambarkan variasi atau penyimpangan

yang terjadi pada kecenderungan yang memusat dan penyebaran observasi. Namun data variabel tidak dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik kualitas seperti banyaknya kesalahan atau presentase kesalahan proses. Data variabel dapat menunjukkan seberapa jauh penyimpangan dari standar proses, sementara data atribut tidak dapat menunjukkan informasi tersebut karena data atribut hanya digunakan apabila ada pengukuran yang tidak memungkinkan untuk dilakukan, misalnya goresan cacat, warna, ada bagian yang hilang dan lain sebagainya (Irwan dan Haryono, 2015).

2.1.3 Tujuan Pengendalian Kualitas

Tujuan dari pengendalian kualitas adalah menyelidiki dengan cepat sebab-sebab terduga atau pergeseran proses sedemikian, hingga penyelidikan terhadap proses itu dan tindakan pembetulan dapat dilakukan sebelum terlalu banyak unit yang tidak sesuai diproduksi. Tujuan akhir dari pengendalian kualitas adalah sebagai alat yang efektif dalam pengurangan variabilitas produk.

2.2 Definisi *Six Sigma*

Menurut beberapa ahli, *six sigma* dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. *Six sigma* merupakan suatu metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus, mengurangi biaya operasi, meningkatkan produktivitas memenuhi kebutuhan pelanggan, mencapai tingkat pendayagunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan hasil investasi yang lebih baik dari segi produksi ataupun pelayanan (Evans dan Lindsay, 2007).
- b. *Six Sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas luar biasa (dramatik) yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas (Gaspersz, 2002).
- c. *Six Sigma* adalah sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan kesuksesan bisnis. *Six Sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat

terhadap fakta data dan analisis statistik, serta perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki dan menanamkan kembali proses bisnis (Pande dkk, 2002).

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *Six Sigma* merupakan sebuah metode atau teknik baru dalam hal pengendalian dan peningkatan produk dimana sistem ini sangat komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan suatu usaha. Dimana metode ini dipengaruhi oleh kebutuhan pelanggan dan penggunaan fakta serta data dan memperhatikan secara cermat sistem pengelolaan, perbaikan dan penanaman kembali dalam suatu proses.

2.2.1 Konsep *Six Sigma*

Konsep *six sigma* adalah apabila produk diproses pada tingkat kualitas *six sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan 0,999% dari apa yang diharapkan oleh pelanggan. *six sigma* dijadikan alat ukur untuk menciptakan metode atau strategi yang tepat dalam proses transaksi antara pihak produsen dan pelanggan. *six sigma* juga menerapkan strategi atau terobosan dalam perusahaan yang memungkinkan perusahaan tersebut dapat maju dan meningkat pesat tingkat produktivitasnya (Gaspersz, 2002). Terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep *six sigma*, yaitu:

1. Identifikasi produk
2. Identifikasi pelanggan
3. Identifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk untuk pelanggan
4. Definisi proses
5. Hindarkan kesalahan dalam proses dan hilangkan pemborosan (*waste*)
6. Tingkatkan proses secara terus-menerus

Beberapa konsep penting yang perlu diperhatikan dari filosofi *six sigma*, yaitu (Evans dan Lindsay, 2007).

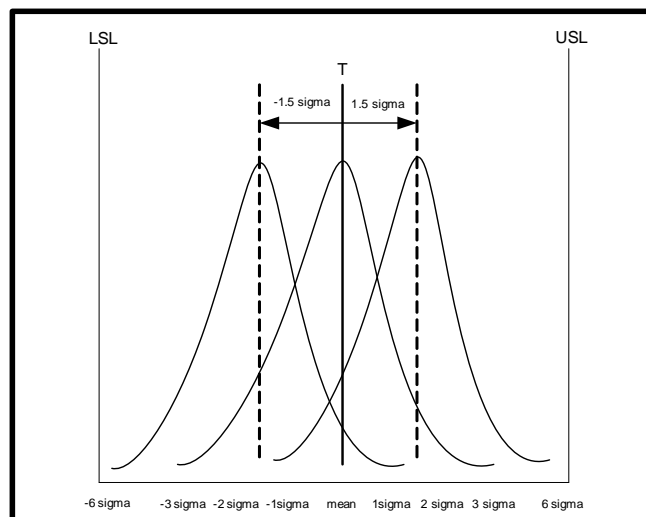
1. Selalu berpikir dalam kerangka proses bisnis utama serta kebutuhan pelanggan dan tetap berfokus kepada tujuan strategis perusahaan.
2. Memusatkan perhatian pada para pendukung perusahaan yang bertanggung jawab menyukseskan proyek-proyek penting, mendukung kerja kelompok, membantu mengatasi kegagalan, serta mencari sumber daya.
3. Menekankan sistem pengukuran yang bisa di kualifikasi, seperti cacat persatu juta kemungkinan (DPMO).
4. Memastikan teridentifikasinya sistem pengukuran awal setiap proses serta memastikan sistem tersebut terfokus pada pencapaian bisnis.
5. Menyediakan pelatihan menyeluruh yang diikuti dengan penugasan tim proyek untuk mengurangi profitabilitas, mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah, serta pengurangan waktu siklus.
6. Menciptakan ahli-ahli peningkatan proses berkualifikasi tinggi yang dapat menerapkan alat untuk meningkatkan kerja.
7. Merencanakan tujuan jangka panjang untuk perbaikan.

Dalam bidang *manufacturing*, langkah-langkah untuk konsep *six sigma* lebih eksplisit, yaitu:

1. Identifikasi karakteristik kualitas yang akan memuaskan pelanggan
2. Klasifikasikan karakteristik kualitas itu sebagai hal kritis yang harus dikendalikan
3. Menentukan apakah setiap karakteristik yang diklasifikasikan itu dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin-mesin, proses kerja, dan lain-lain.
4. Menentukan batas maksimum toleransi CTQ yang diinginkan untuk setiap karakteristik kualitas yang diklasifikasikan itu (menentukan nilai BKA dan BKB)
BKA : Batas Kontrol Atas
BKB : Batas Kontrol Bawah

5. Tentukan variasi proses untuk setiap karakteristik kualitas yang diklasifikasikan itu.
6. Lakukan pengembangan produk dan proses.

Tingkatan kualitas *six sigma* setara dengan tingkat variasi proses sejumlah setengah yang ditoleransi oleh tahap desain dan memberi kesempatan rata-rata pergeseran produksi sebanyak 1,5 deviasi standar target. Batas toleransi pergeseran *six sigma* adalah sebesar 3,4 persatu juta kesempatan atau operasi. Artinya jika rata-rata pergeseran suatu proses dapat dikontrol sebanyak 1,5 standar deviasi dari target, maka cacat diharapkan terjadi hanya sejumlah 3,4 persatu juta kejadian (Evans dan Lindsay, 2007). Dasar teori *six sigma* dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Konsep Six Sigma Motorola
(Sumber: Evans dan Lindsay, 2007)

Jika batas spesifikasi desain hanya berjarak empat deviasi standar dari target, maka ekor dari kurva distribusi yang bergeser akan melebihi batas spesifikasi dalam jumlah yang signifikan. Dibawah ini merupakan tabel yang menunjukkan jumlah cacat per satu juta pada satu ekor kurva distribusi normal untuk tingkatan kualitas sigma yang berbeda serta pergeseran yang berbeda. Jumlah Cacat (Per Satu Juta) untuk beberapa pergeseran proses dari titik tengah dan tingkat kualitas dapat dilihat di Tabel 2.1

Tabel 2.1 Pergeseran proses dari titik tengah dan tingkat kualitas

Pergeseran	Tingkat Kualitas (unit)						
	3-Sigma	3,5-Sigma	4-Sigma	4,5-Sigma	5-Sigma	5,5-Sigma	6-Sigma
0	1.350	233	32	3,4	0,29	0,017	0,001
0,25-Sigma	3.577	666	99	12,8	1,02	0,1056	0,0063
0,5-Sigma	6.440	1.382	236	32	3,4	0,71	0,019
0,75-Sigma	12.288	3.011	665	88,5	11	1,02	0,1
1-Sigma	22.832	6.433	1.350	233	32	3,4	0,39
1,25-Sigma	40.111	12.201	3.000	577	88,5	10,7	1
1,5-Sigma	66.803	22.800	6.200	1.350	233	32	3,4
1,75-Sigma	105.601	40.100	12.200	3.000	577	88,4	11
2-Sigma	158.700	66.800	22.800	6.200	1.300	233	32

(Sumber: Evans dan Lindsay, 2007)

2.2.2 Variasi

Menurut Gaspersz (2002), variasi merupakan ketidakseragaman dalam sistem produksi atau operasional sehingga adanya perbedaan kualitas pada *output* (barang atau jasa yang dihasilkan). Sumber atau penyebab timbulnya variasi dapat diklasifikasi menjadi dua, yaitu variasi penyebab khusus dan variasi penyebab umum. Berikut penjelasan dua variasi tersebut:

1. Variasi penyebab khusus (*special causes of variation*)

Variasi penyebab khusus adalah kejadian-kejadian diluar sistem yang mempengaruhi variasi dalam sistem tersebut: penyebabnya dapat bersumber dari manusia, peralatan, material, lingkungan, metode kerja, dan faktor-faktor lainnya. Penyebab khusus ini mengambil pola-pola non acak sehingga dapat diidentifikasi atau ditemukan, sebab mereka tidak terlalu aktif di dalam proses. Dalam konteks pengendalian proses statistik menggunakan peta-peta kendali (*Control chart*), jenis variasi ini sering ditandai dengan titik-titik pengamatan yang melewati atau keluar dari batas pengendalian yang didefinisikan.

2. Variasi penyebab umum (*Common causes of variation*).

Variasi penyebab umum adalah faktor-faktor di dalam sistem atau yang melekat pada proses yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem serta hasil-hasilnya. Variasi ini disebut juga dengan penyebab acak atau penyebab sistem karena selalu melekat pada sistem, untuk

menghilangkannya kita harus menelusuri elemen dalam sistem tersebut dan hanya pihak manajemen yang dapat memperbaikinya, karena mereka yang mengendalikannya. Dalam konteks statistik variasi ini sering ditandai dengan titik pengamatan yang berbeda dalam batas pengendalian.

2.2.3 Beberapa Istilah Dalam Konsep *Six Sigma* Motorola

Six Sigma merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas luar biasa (dramatik) yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Konsep *six sigma* ini pada awalnya dikembangkan oleh perusahaan Motorola di Amerika Serikat. Jika ditanyakan kepada manajemen Motorola, kenapa menggunakan *six sigma*? maka jawabannya adalah: “agar dapat bertahan dalam lingkungan pasar yang hiper kompetitif”. Ada beberapa istilah yang perlu dipahami sebelumnya. Beberapa istilah tersebut dikemukakan dalam pedoman implementasi program *six sigma* (Gaspersz, 2002).

1. *Critical To Quality (CTQ)*

CTQ merupakan atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena terkait langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan.

2. *Defect*

Defect didefinisikan sebagai kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan.

3. *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

DPMO merupakan ukuran kegagalan dalam program peningkatan kualitas *six sigma* yang menunjukkan kegagalan per sejuta peluang. Artinya dalam satu unit produk tunggal terdapat rata-rata kesempatan untuk dari suatu karakteristik CTQ adalah hanya 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) bukan berarti bahwa terjadi 3,4 jenis kecacatan dari sejuta *output* yang diproduksi.

4. *Variation*

Variation adalah apa yang pelanggan lihat dan rasakan dalam proses transaksi antara pemasok dan pelanggan itu. Semakin kecil variasi maka akan semakin disukai karena menunjukkan konsistensi dalam kualitas.

5. *Define, Measure, Analyze, Improve dan Control (DMAIC)*

DMAIC merupakan proses untuk peningkatan terus menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta.

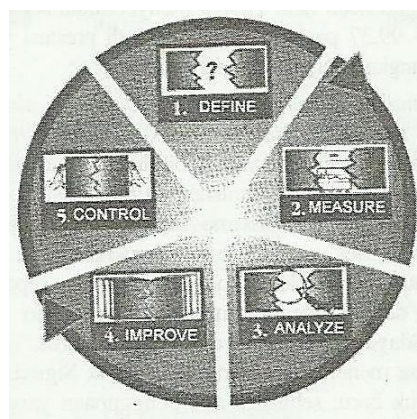
6. *Failure, Mode and Effect Analyze (FMEA)*

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure modes*). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam desain, kondisi diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk itu.

2.3 Metodologi DMAIC

Dalam *six sigma*, model perbaikan yang digunakan merujuk lima fase yang umum dalam organisasi-organisasi *six sigma*, yaitu DMAIC yang terdiri dari tahap *Define* (mendefinisikan), *Measure* (mengukur), *Analyze* (analisis), *Improve* (tingkatkan), dan *Control* (kendalikan). Model DMAIC ditetapkan pada usaha perbaikan proses maupun pada perancangan atau perencanaan ulang proses (Pande dkk, 2002).

Untuk mengetahui model perbaikan *six sigma* dengan tahapan DMAIC dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 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*. Langkah yang terdapat dalam fase *define* antara lain: menentukan atau mendefinisikan pemilihan proyek tujuan dari proyek *six sigma*, membuat Gambaran dari perusahaan baik berupa: SIPOC diagram.

1. Pemilihan Proyek

Pemilihan proyek terbaik didasarkan pada identifikasi proyek yang terbaik dengan kebutuhan, kapabilitas dan tujuan organisasi yang sekarang. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam memilih proyek antara lain (Evans dan Lindsay, 2007):

1. Pengaruh terhadap pelanggan dan efektivitas organisasi.
2. Kemungkinan kesuksesan.
3. Pengaruh terhadap karyawan.
4. Kesesuaian dengan strategi dan keunggulan kompetitif.
5. Keuntungan finansial yang diukur dengan biaya yang berhubungan dengan kualitas dan kinerja proses, serta pengaruh terhadap pendapatan.

2. Lembar Isian (*Check Sheet*)

Menurut Wignjosoebroto (2003), Lembar isian merupakan alat bantu untuk memudahkan proses pengumpulan data. Bentuk dan isinya disesuaikan dengan kebutuhan maupun kondisi kerja yang ada. Di dalam pengumpulan data maka data yang diambil harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan analisis dalam arti bahwa data harus:

- Jelas, tepat dan mencerminkan fakta
- Dikumpulkan dengan cara yang benar, hati-hati, dan teliti

Adapun menurut Ishikawa (1989), fungsi dari *check sheet* adalah sebagai berikut:

- a. Pemeriksaan distribusi proses produksi.
- b. Pemeriksaan item cacat.
- c. Pemeriksaan lokasi cacat.
- d. Pemeriksaan penyebab cacat.

e. Pemeriksaan konfirmasi pemeriksaan.

Contoh Lembar Isian/*check sheet* dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Check Sheet		
Produk :	_____	Date : _____
Manufacturing stage : final inso,	_____	Factory : _____
Type of defect : scar, incomplete, misshapen	_____	Section : _____
Total no. inspected : 2530	_____	Inspector's name : _____
Remarks : all items inspected	_____	Lot no. : _____
_____	_____	Order no. : _____

Type	Check	Sub-total
Surface scars	HH HH HH HH HH HH II	32
Cracks	HH HH HH HH III	23
Incomplete	HH HH HH HH HH HH HH HH HH III	58
Misshapen	III	4
Others	HH III	8
Grand Total :		115
Total rejects	HH I	86

Gambar 2.4 Lembar pemeriksaan produk cacat (Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

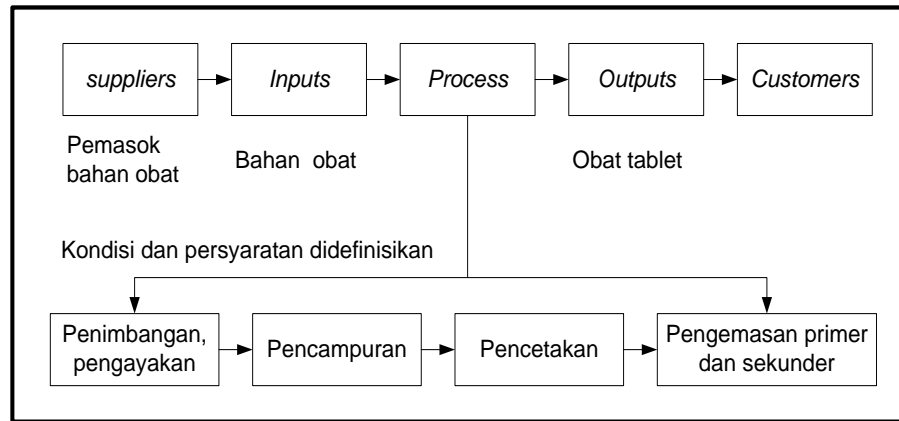
3. Diagram SIPOC

Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek, perlu diketahui model proses SIPOC. Peta SIPOC memberikan garis besar elemen-elemen penting suatu proses serta membantu menjelaskan siapa pelaku utama proses, bagaimana mendapatkan input, siapa yang dilayani oleh, serta bagaimana cara proses tersebut meningkatkan nilai. Nama SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu (Gaspersz, 2002):

- a. *Suppliers*, merupakan orang/kelompok yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses.
- b. *Inputs*, merupakan sesuatu yang diberikan oleh pemasok kepada proses.
- c. *Process*, merupakan sekumpulan langkah yang menstransformasi dan menambah nilai kepada input.
- d. *Outputs*, adalah produk dari suatu proses, dapat berupa barang jadi atau setengah jadi.

- e. *Customers*, adalah orang atau kelompok orang, atau sub proses yang menerima *outputs*.

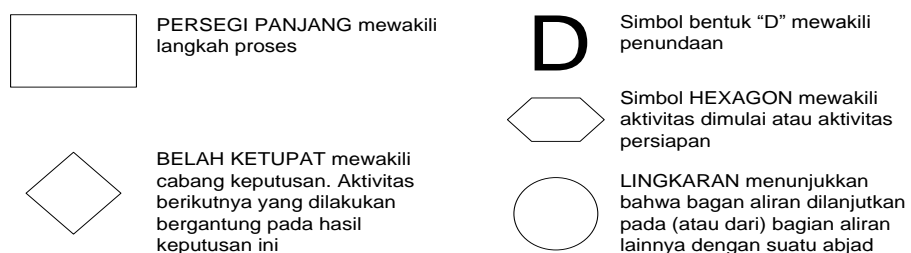
Contoh diagram SIPOC dari proses pembuatan obat tablet ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Diagram SIPOC
(Sumber: Gaspersz, 2002)

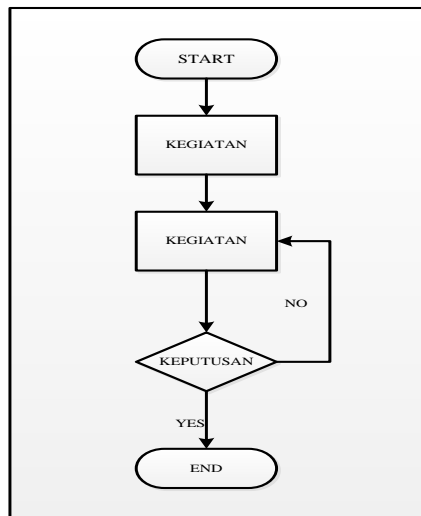
4. Diagram Alur (*Flowchart*)

Diagram alur merupakan diagram yang menunjukkan aliran atau urutan suatu peristiwa. Diagram tersebut akan mempermudah dalam menggambarkan suatu sistem, mengidentifikasi masalah dan melakukan tindakan pengendalian. Diagram alur identik dengan *flowchart* yang digunakan dalam merencanakan langkah-langkah yang direncanakan selanjutnya dalam mengendalikan kualitas tersebut. (Irwan dan Haryono, 2015) 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 2.6. (Pyzdek, 2002)



Gambar 2.6 Simbol Bagan Aliran
(Sumber: Pyzdek, 2002)

Contoh bentuk diagram alur dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2.7 Bentuk Diagram Alir (*flowchart*)
(Sumber: Irwan dan Haryono, 2015)

5. Diagram Pareto

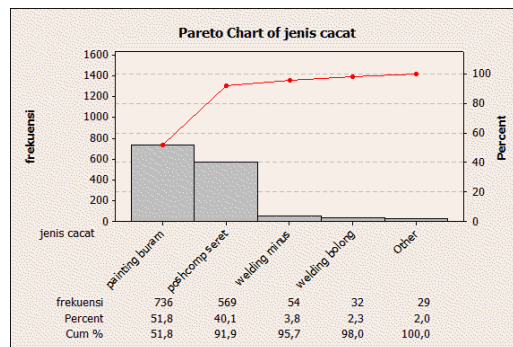
Dalam mengidentifikasi proyek yang akan dipilih dalam *six sigma* akan digunakan diagram pareto untuk pemilihan suatu proyek. Diagram pareto adalah diagram yang menstratifikasi (mengelompokkan) data kedalam kelompok-kelompok dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram ini berbentuk diagram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

1. Menyaring data masalah menurut wilayah dan menemukan wilayah mana yang memiliki paling banyak masalah.
2. Membandingkan data cacat menurut tipe dan mengetahui cacat mana yang paling umum.
3. Membandingkan masalah menurut hari dalam minggu, atau hari dan bulan untuk mengetahui selama periode mana masalah paling sering terjadi.
4. Menyaring komplain pelanggan menurut tipe komplain untuk mengetahui komplain yang paling umum.

Tahapan-tahapan dalam menganalisis diagram pareto (Pyzdek, 2002) yaitu:

1. Tentukan klasifikasi untuk grafik.
2. Pilih suatu interval waktu untuk analisis.
3. Tentukan kejadian total (misalnya biaya, jumlah kerusakan) untuk setiap kategori.
4. Hitung persentase dari setiap kategori dengan membagi kategori dengan keseluruhan dan kalikan dengan 100.
5. Urutkan peringkat dari kejadian total terbesar sampai terkecil.
6. Hitung persentase kumulatif dengan menambah persentase untuk setiap kategori pada beberapa kategori yang terdahulu.
7. Buat bagan dengan sumbu vertikal kiri berskala dari 0 sampai sedikitnya 100%, dengan 100% pada sisi kanan sama tingginya dengan total keseluruhan pada sisi kiri.
8. Beri label sumbu horizontal dengan nama kategori. Kategori paling kiri harus terbesar, kedua terbesar berikutnya, dan seterusnya
9. Gambar dalam batang yang mewakili jumlah setiap kategori. Tinggi batang ditentukan oleh sumbu vertikal kiri.
10. Gambar satu garis yang menunjukkan kolom persentase kumulatif dari tabel analisis pareto. Garis persentase kumulatif ditentukan dengan sumbu vertikal kanan.

Contoh diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Contoh Diagram Pareto
(Sumber: Minitab, 2016)

6. Pernyataan Tujuan Proyek

Setiap proyek, harus menjelaskan isu, nilai-nilai dan sasaran atau tujuan dari proyek. Pernyataan proyek yang benar apabila telah mengikuti konsep SMART sebagai berikut (Gaspersz, 2002):

1. *Specific*

Tujuan proyek peningkatan kualitas harus bersifat spesifik yang dinyatakan secara tegas. Tim peningkatan kualitas harus menghindari pernyataan-pernyataan tujuan yang bersifat umum dan tidak spesifik.

2. *Measurable*

Tujuan proyek peningkatan kualitas harus dapat diukur menggunakan indikator pengukuran yang tepat guna mengevaluasi keberhasilan, peninjauan ulang dan tindakan perbaikan di waktu mendatang.

3. *Achievable*

Tujuan program peningkatan kualitas harus dapat dicapai melalui usaha-usaha yang menantang.

4. *Result-oriented*

Tujuan program peningkatan kualitas harus berfokus pada hasil-hasil berupa pencapaian target-target kualitas yang ditetapkan, yang ditunjukkan melalui penurunan DPMO (*Defect Per Million Opportunities*), peningkatan kapabilitas proses dan lain-lain.

5. *Time-bound*

Tujuan program peningkatan kualitas harus menetapkan batas waktu pencapaian tujuan itu dan harus dicapai secara tepat waktu.

2.3.2 Tahap *Measure*

Measure (pengukuran) merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas. Hal-hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap pengukuran adalah pemahaman kinerja proses yang dipilih untuk diperbaiki pada saat ini, serta pengumpulan semua data yang dibutuhkan untuk analisis. Tahap ini juga melibatkan penilaian sistem pengukuran untuk menjaga validitas pengukuran serta untuk mengevaluasi kapabilitas proses yang diteliti. Pengumpulan data hanya dapat dimulai setelah karakter-karakter

CTQ teridentifikasi dan terseleksi dengan jelas, standar kinerja terdefinisi, sistem pengukuran dan perangkat yang berkaitan disetujui, dan semua orang berkomitmen terhadap rencana yang telah dicanangkan (Gazpersz, 2002).

1. Mengidentifikasi CTQ Pelanggan

Sebelum melakukan pengukuran terhadap setiap karakteristik kunci (CTQ), maka kita perlu mengevaluasi sistem pengukuran yang ada agar menjamin efektivitas sepanjang waktu. Organisasi kelas dunia yang menerapkan biasanya menggunakan karakteristik untuk mengevaluasi sistem pengukuran kinerja mereka, diantaranya (Gazpersz, 2002):

1. Biaya yang dikeluarkan untuk pengukuran seharusnya tidak lebih besar dari pada manfaat yang diterimanya.
2. Pengukuran harus dimulai pada berbagai masalah yang berkaitan dengan kualitas beserta kesempatan-kesempatan untuk meningkatkannya harus dirumuskan secara jelas.
3. Pengukuran harus sederhana serta memunculkan data yang mudah untuk digunakan, mudah dipahami dan mudah untuk melaporkannya.
4. Pengukuran harus dilakukan pada sistem secara keseluruhan yang menjadi ruang lingkup proyek.
5. Karakteristik kualitas yang dalam proyek disebut sebagai CTQ yang diukur setelah dipahami secara jelas terutama mengenai keterkaitan CTQ itu dengan sasaran proyek.
6. Pengukuran harus diterima dan dipercaya sebagai valid oleh mereka yang menggunakannya. Hal ini berarti data yang dihasilkan harus akurat.
7. Pengukuran harus melibatkan semua individu yang berada dalam proses yang terlibat dalam program.
8. Umpan balik harus diberikan pada waktu yang tepat kepada operator dan manajer, agar kinerja dapat disesuaikan untuk menuju sasaran proyek.

9. Pengukuran harus mengandung hal-hal yang bermakna serta terperinci agar dapat digunakan dan dipahami oleh mereka yang terlibat dan berkepentingan dengan proyek.
10. Pengukuran harus berfokus pada tindakan korektif dan peningkatan bukan hanya pada pemantauan dan pengendalian.

2. Membuat Peta Kendali

Peta kendali merupakan suatu peta atau grafik statistik yang menjelaskan apakah berada dalam situasi terkontrol atau tidak. Dengan kata lain peta kendali merupakan uji hipotesis untuk mengetahui apakah proses dalam kendali statistik. Peta kendali yang menunjukkan keadaan tak terkendali apabila satu atau lebih titik berada diluar batas pengendali atau titik-titik dalam grafik tersebut menunjukkan pola random dan jika terjadi banyak variasi atau penyimpangan suatu produk dapat segera menentukan keputusan apa yang harus diambil (Irwan dan Haryono, 2015).

Peta kendali adalah diagram di mana dua garis horizontal yang disebut batas pengendalian (*central line*) ditambahkan batas pengendalian atas dan batas pengendalian bawah (Evans dan Lindsay, 2007).

Pada dasarnya peta-peta kontrol digunakan sebagai berikut (Irwan dan Haryono, 2015).

1. Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian statistik.
2. Memantau proses terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistik dan hanya mengandung variasi penyebab umum.
3. Menentukan kemampuan proses (*process capability*). Setelah proses berada dalam batas pengendalian statistik, batas-batas dari variasi proses dapat ditentukan.
4. Memantau proses terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil.

5. Sebagai alat yang sangat selektif dalam mengurangi sebanyak mungkin variabilitas dalam proses sesuai dengan tujuan utama pengendalian proses.

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

1. Data Variabel (*Variabel data*), yaitu data kuantitatif yang diukur untuk keperluan analisis. Contoh dari data variabel adalah: ukuran berat, panjang, lebar, tinggi, diameter, volume biasanya data variabel.
2. Data Atribut (*Attributes Data*), yaitu data kualitatif yang dapat dihitung untuk pencatatan dan analisis. Contoh dari data atribut adalah ketiadaan label pada kemasan produk, kesalahan proses administrasi, banyaknya jenis cacat pada produk. Data atribut biasanya diperoleh dalam bentuk ketidaksesuaian dengan spesifikasi atribut yang ditetapkan. Untuk mengetahui jenis peta kendali dan kegunaannya, dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Jenis dan kegunaan Peta Kendali

No	Tipe	Jenis Peta Kendali	Kegunaan
1	Atribut	Peta kendali p	Peta kendali untuk proporsi kesalahan baik subgroup yang diamati sama (konstan) maupun berbeda.
		Peta kendali np	Peta kendali untuk jumlah proporsi kesalahan dalam subgroup yang sama.
		Peta kendali c	Peta kendali untuk cacat subgroup dengan jumlah sampel konstan.
		Peta kendali u	Peta kendali untuk jumlah cacat sub grup dengan jumlah sampel yang berbeda dan konstan.
2	Variabel	Peta kendali X-bar-r	Peta kendali untuk rata-rata sub grup dan range subgroup.
		Peta kendali X-bar-s	Peta kendali untuk rata-rata subgroup dan standar deviasi subgroup.

(Sumber: Irwan dan Haryono, 2015)

Untuk melihat perbandingan kegunaan peta kendali dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Perbandingan Peta Kendali

Pengukuran statistik	Peta kendali untuk data variabel	Peta kendali untuk data atribut (%)	Peta kendali untuk data atribut (Jumlah)
Jenis data yang digunakan	Data variabel (pengukuran nilai-nilai karakteristik)	Data atribut (banyaknya unit produk yang cacat)	Data atribut (banyaknya yang cacat pada setiap produk)
Gambaran penerapan secara umum	Pengendalian karakteristik individu	Pengendalian seluruh bagian kesalahan proses	Pengendalian seluruh kesalahan tiap unit produk
Manfaat yang penting	Penggunaan secara maksimum informasi yang tersedia dari data penyediaan informasi secara mendetail pada data-data proses dan penyimpangan dari pengendalian dimensi-dimensi individu.	Data yang dibutuhkan seringkali sudah tersedia dari laporan inspeksi mudah dipahami seluruh personil menyediakan seluruh Gambaran kualitas	Data yang dibutuhkan seringkali telah tersedia dari laporan inspeksi mudah dipahami seluruh personil menyediakan seluruh Gambaran kualitas
Kelemahan yang perlu diingat	Tidak dapat dipahami tanpa pelatihan dapat menyebabkan kebingungan	Tidak menyediakan informasi secara mendetail untuk pengendalian karakteristik	Tidak menyediakan informasi secara mendetail untuk pengendalian karakteristik

(Sumber: Irwan dan Haryono, 2015)

3. Peta Kendali p

Peta kendali p adalah peta kendali yang digunakan bila memakai ukuran cacat proporsi produk cacat dalam setiap sampel yang diambil. Peta p digunakan bila sampel yang diambil bervariasi untuk setiap kali melakukan observasi berubah-ubah jumlahnya atau memang perusahaan tersebut akan melakukan 100% inspeksi (Ariani, 2004).

Langkah-langkah dalam pembuatan peta kendali p (Irwan dan Haryono, 2015) yaitu:

1. Kumpulkan data-data yang menggambarkan jumlah yang diperiksa dan jumlah produk cacat.
2. Menghitung rata-rata bagian yang cacat/ditolak

$$\bar{p} = \frac{\text{jumlah cacat dalam sub grup}}{\text{jumlah yang diperiksa}} \dots\dots\dots (1)$$

3. Menghitung batas kendali

- Batas Kendali Atas (BKA)

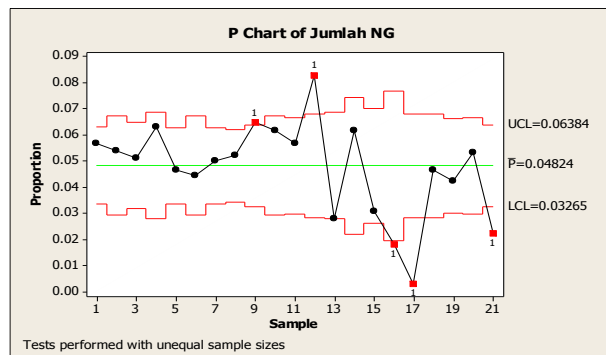
$$\text{Rumus : } BKA = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots (2)$$

- Batas Kendali Bawah (BKB)

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

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

Berikut adalah Gambar grafik peta kendali P hasil pengolahan dengan *software Minitab* pada Gambar 2.9:



Gambar 2.9 Peta Kendali P
(Sumber: Minitab, 2016)

4. Pengukuran DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dan *Level sigma*

Baseline kinerja adalah tingkat kinerja saat sekarang (*current performance*) yang diukur sebelum suatu proyek dimulai. Setelah mengetahui *baseline* kinerja, maka kemajuan peningkatan-peningkatan

yang dicapai dengan proyek dapat diukur. *Baseline* kinerja dalam proyek ditetapkan menggunakan satuan pengukuran DPMO dan tingkat kapabilitas *sigma* (*sigma level*). Sesuai dengan konsep pengukuran yang biasa diterapkan pada tingkat proses, *output* dan *outcome*, maka *baseline* kinerja juga dapat diterapkan pada tingkat-tingkat tersebut (Gaspersz, 2002).

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *output* dilakukan secara langsung pada produk yang akan diserahkan kepada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* akhir dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan. Hasil pengukuran pada tingkat *output* dapat berupa data variabel maupun data atribut (Gaspersz, 2002). Dalam menghitung *level Sigma*, ada langkah-langkah yang harus dilakukan sebelum menentukan level *Sigma* adalah:

1. *Unit* (U) adalah jumlah produk yang akan diperiksa dalam inspeksi.
2. *Opportunities* (OP) adalah karakteristik yang kritis bagi kualitas yang berpotensi untuk menjadi cacat.
3. *Defect* (D) adalah jumlah kecacatan yang terjadi dalam produksi.
4. *Defect per Unit* (DPU) adalah ukuran ini merefleksikan jumlah rata-rata dari *defect*, semua jenis, terhadap jumlah total unit yang dijadikan sampel.

$$DPU = \frac{D}{U} \dots\dots\dots(1)$$

5. *Defect per Opportunities* (DPO) menunjukkan proporsi *defect* atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok.

$$DPO = \frac{D}{U \times OP} \dots\dots\dots(2)$$

6. *Defect per Million Opportunities* (DPMO)

$$DPMO = DPO \times 1.000.000 \dots\dots\dots(3)$$

7. Menentukan Level *sigma*

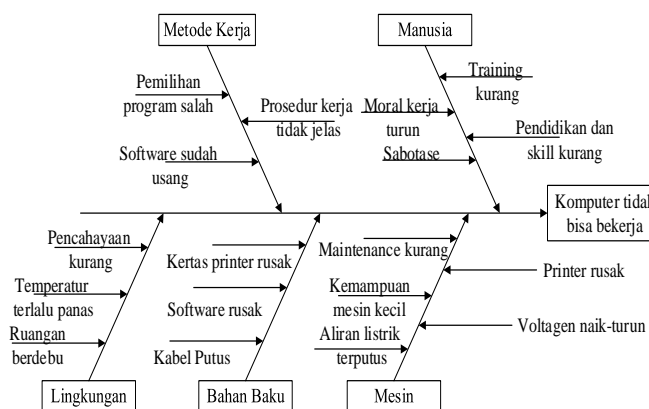
Level *sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO kedalam tabel konversi *sigma* (terlampir).

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) Mengidentifikasi jenis-jenis cacat yang terjadi dan membuat prioritas cacat minimal yang memiliki kontribusi dominan terhadap minimnya kualitas produk secara keseluruhan. (2) Menginventarisasikan dan menganalisis beberapa akar penyebab masalah dari cacat-cacat yang dominan tersebut, ditinjau dari segi: *man, machine, environment, method*, dan material menggunakan *fishbone*. (3) Mencari penyebab yang paling dominan di antara seluruh daftar akar penyebab dengan menggunakan FMEA (Gaspersz, 2002).

1. Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* diagram yang digunakan untuk menganalisis dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas *output* kerja. Di samping itu juga digunakan untuk mencari penyebab-penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Dalam hal ini metode *brainstorming* akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail (Wingjosoebroto, 2003). Untuk contoh diagram sebab-akibat dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Diagram *fishbone*
(Sumber :Wingjosoebroto,2003)

2.4 Definisi FMEA

FMEA (Pande dkk, 2002) adalah sekumpulan petunjuk, sebuah proses, dan form untuk memprediksi, mengidentifikasi, dan mencegah masalah-masalah potensial (kegagalan). Kegagalan (*failure*) adalah cara-cara yang dapat memungkinkan timbulnya suatu kegagalan. Kegagalan berupa kesalahan atau cacat terutama mempengaruhi pelanggan. Dengan FMEA dapat memfokuskan energi dan sumber daya pada pencegahan, monitoring, dan rencana-rencana tanggapan yang paling mungkin untuk memberikan hasil.

Berikut ini adalah beberapa FMEA yang dikemukakan oleh beberapa pakar:

1. FMEA menurut (Pande dkk, 2002)

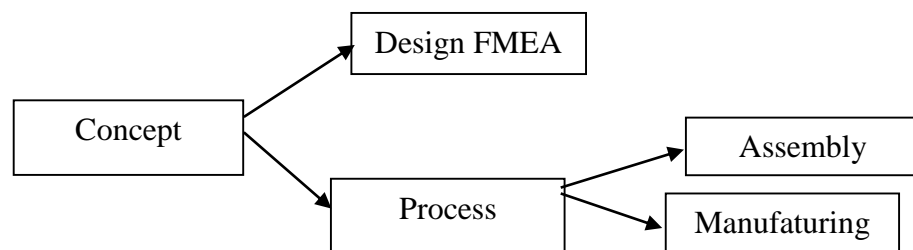
FMEA adalah sekumpulan petunjuk, sebuah proses, dan form untuk mengidentifikasi dan mendahulukan masalah-masalah potensial terkait kegagalan.

2. FMEA menurut (Gaspersz, 2002)

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan.

2.4.1 Jenis FMEA

Berdasarkan kegunaannya FMEA terdiri dari beberapa jenis yang dapat dilihat pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Tipe-tipe FMEA
(Sumber: Gaspersz, 2002)

1. *Concept FMEA* (CFMEA) digunakan untuk menganalisis konsep-konsep pada tahap awal. Ini berfokus pada mode kegagalan potensial terkaitan dengan usulan.
2. *Design FMEA* (DFMEA) digunakan untuk menganalisis produk. Ini berfokus pada mode kegagalan potensial yang disebabkan oleh desain.

3. *Process* FMEA (PFMEA) digunakan untuk menganalisis suatu kegagalan potensial yang disebabkan oleh proses manufaktur. Untuk mengidentifikasi beberapa mode kegagalan yang potensial yang dapat disebabkan oleh proses manufaktur dan *assembly* produk, mesin serta metode pencampuran.

Secara umum FMEA mengidentifikasi tiga hal:

1. Penyebab kegagalan yang potensial dari sistem, desain produk, proses selama siklus hidupnya.
2. Efek dari kegagalan tersebut.
3. Tingkat kekritisan efek kegagalan terhadap fungsi sistem, desain produk, dan sistem.

Melihat fungsi pokok dari FMEA adalah mengidentifikasi dan menghindari potensi-potensi mode kegagalan yang dapat terjadi dalam suatu proses, maka perlu dipahami apa sebenarnya mode kegagalan tersebut. Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk kedalam kecacatan, kondisi diluar spesifikasi yang ditetapkan, atau perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi produk. Penggunaan FMEA dapat menghasilkan pengurangan dalam hal-hal seperti berikut ini:

- a. Cacat selama produksi pada tahap awal dan dalam jumlah produksinya.
- b. Komplain yang datang dari konsumen.
- c. Kesalahan saat di lapangan.
- d. Defisiensi menyangkut kinerja (hal ini dapat dimungkinkan jika rencana pengembangan lengkap telah dihasilkan dari *DFMEA*).
- e. Klaim terkait garansi produk.

2.4.2 Langkah dasar FMEA

Terdapat langkah dasar dalam proses FMEA yang dilakukan oleh tim desain for *six sigma* adalah:

1. Membangun batasan proses yang dibatasi oleh struktur proses.

2. Membangun proses pemetaan dari FMEA yang mendeskripsikan proses produksi secara lengkap dan alat penghubung tingkat hierarki dalam struktur proses dan ruang lingkup.
3. Melihat struktur proses pada seluruh tingkat hierarki dimana masing-masing parameter rancangan didefinisikan.
4. Identifikasi kegagalan potensial pada masing-masing proses.
5. Mempelajari penyebab kegagalan dari pengaruhnya.
 - a. Pengaruh dari kegagalan adalah konsekuensi langsung dari bentuk kegagalan pada tingkat proses berikutnya, dan puncaknya ke konsumen. Pengaruh biasanya diperlihatkan oleh operator atau sistem pengawasan.
 - b. Terdapat dua hal utama penyebab pada keseluruhan tingkat, dengan diikuti oleh pertanyaan seperti:
 - 1.) Apakah variasi dari input menyebabkan kegagalan?
 - 2.) Apakah yang menyebabkan proses gagal, jika di asumsikan input tepat dan sesuai spesifikasi?
 - 3.) Jika proses gagal, apa konsekuensinya terhadap kesehatan dan keselamatan operator, mesin, komponen itu sendiri, proses berikutnya, konsumen dan peraturan?
6. Pengurutan dari bentuk kegagalan proses potensial menggunakan *risk priority number* (RPN) sehingga tindakan dapat diambil untuk kegagalan tersebut.
7. Mengklasifikasikan variabel proses sebagai karakteristik khusus yang membutuhkan kendali seperti keamanan operator yang berhubungan dengan parameter proses, yang tidak mempengaruhi produk.
8. Menentukan kendali proses sebagai metode untuk mendeteksi bentuk kegagalan atau penyebab. Terdapat dua tipe kendali, yaitu:
 - a. Rancangan yang digunakan untuk mencegah penyebab atau bentuk kegagalan dan pengaruhnya.
 - b. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mendeteksi penyebab dalam tindakan korektif.

9. Identifikasi saat mengukur tindakan korektif. Menurut RPN, tim melakukannya dengan:
 - a. Mentransfer risiko kegagalan pada sistem diluar ruang lingkup pekerjaan.
 - b. Mencegah seluruh kegagalan.
 - c. Meminimumkan risiko kegagalan dengan:
 - 1.) Mengurangi *severity*.
 - 2.) Mengurangi *occurrence*.
 - 3.) Meningkatkan kemampuan deteksi.
10. Analisis, dokumentasi dan memperbaiki FMEA. FMEA merupakan dokumen yang harus dianalisis dan diurus secara terus-menerus.

2.4.3 Keuntungan FMEA

FMEA dirancang untuk membantu perusahaan meningkatkan keandalan dan kualitas desain. Menggunakan FMEA dapat memberikan beberapa keuntungan bagi perusahaan yang menggunakannya. Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh perusahaan adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan keandalan dan kualitas produk/proses.
- b. Meningkatkan kepuasan pelanggan.
- c. Cepat dalam mengidentifikasi dan mengurangi potensi mode kegagalan yang terjadi pada produk/proses.
- d. Memprioritaskan pada kekurangan produk/proses.
- e. Memperoleh pengetahuan guna pembelajaran ke organisasian.
- f. Menekankan pada masalah pencegahan.
- g. Memiliki sistem penanggulangan mode kegagalan yang sistematis untuk meyakinkan bahwa beberapa jenis mode kegagalan diupayakan untuk menghasilkan kerugian yang seminimal mungkin bagi produk dan proses.
- h. Mengetahui efek apa saja yang ditimbulkan dari setiap mode kegagalan yang terjadi pada produk/proses yang diteliti.

- i. Menetapkan komponen-komponen produk/proses yang gagal akan memiliki efek kritis pada produk/proses tersebut dan tentunya akan memberikan efek yang merugikan.

Dari penjelasan diatas kita dapat menyimpulkan bahwa FMEA dibuat untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya suatu bentuk dan mekanisme kegagalan, efek atau konsekuensi terhadap performa, metode dalam mendeteksi jenis kegagalan yang teridentifikasi, dan kemungkinan untuk melakukan pencegahan. Hasil akhir dari sebuah pekerjaan yang menggunakan FMEA yang efektif adalah bagaimana sistem perancangan dan pengembangan produk dapat mengurangi atau bahkan mengeliminasi terjadinya suatu kegagalan dalam memproduksi suatu produk.

Sebuah FMEA secara klasik dan mendasar dapat diartikan sebagai tabulasi dari sistem fungsional atau sistem fungsi elemen, setiap jenis kegagalan dan efek dari kegagalan itu terhadap sistem (manusia, peralatan, dan segala sesuatu yang ada di sekitarnya). Acuan mendasar bagi sebuah makna FMEA yang proaktif mengandung delapan kategori (Kolarik, 1995) yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi fungsional setiap elemen.
2. Tujuan fungsional setiap elemen.
3. Jenis kegagalan.
4. Mekanisme kegagalan.
5. Deteksi terhadap kegagalan.
6. Kompensasi atas kegagalan.
7. Efek dari kegagalan.
8. Pencegahan atas kegagalan.

2.4.4 Elemen FMEA

Hal-hal yang harus dikumpulkan dan diidentifikasi dalam PFMEA adalah sebagai berikut:

1. *Process Function Requirement*

Mendeskripsikan proses yang dianalisis. Gambaran tentang seluruh aktivitas dalam proses harus diberikan selengkap dan sejelas mungkin.

Apabila proses yang dianalisis melibatkan lebih dari satu operasi, masing-masing operasi yang terlibat harus disebutkan secara terpisah disertai deskripsi.

2. *Potential Failure Mode*

Kegagalan proses yang diidentifikasi adalah proses yang gagal dalam memenuhi persyaratan proses. Dalam mengidentifikasi jenis kegagalan ini, di asumsikan bahwa bahan baku yang digunakan telah memenuhi standard perusahaan.

3. *Potential Effect of Failure*

Akibat yang ditimbulkan dari kegagalan harus digambarkan dalam kaitannya dengan apa yang dialami konsumen maupun efek terhadap kelangsungan proses selanjutnya. Pada *Potential Effect of Failure* juga harus dinyatakan apakah akan mempengaruhi keselamatan seseorang atau melanggar beberapa peraturan dan ketentuan produk itu sendiri.

4. Nilai *Severity*

Nilai *severity* merupakan penilaian peringkat yang menunjukkan tingkat keseriusan yang ditimbulkan terhadap konsumen maupun pengaruhnya terhadap kelangsungan proses selanjutnya yang juga merugikan, serta tingkat kesulitan untuk melakukan perbaikan. Pemberian nilai *severity* terdiri dari *ranking* 1-10 yang bertujuan untuk memperlihatkan kriteria dari setiap nilai *ranking severity*. Semakin parah efek yang ditimbulkan dari kegagalan yang terjadi, maka semakin tinggi nilai *ranking*.

5. Penyebab Kegagalan

Penyebab kegagalan didefinisikan sebagai penjelasan mengapa dan bagaimana kegagalan-kegagalan pada proses tersebut dapat terjadi. Setiap kemungkinan penyebab kegagalan yang terjadi didaftarkan dengan lengkap agar dapat diketahui secara lebih jelas apa penyebabnya.

6. Nilai *Occurrence*

Nilai *occurrence* merupakan nilai yang menyatakan ukuran seberapa sering *potential cause* kegagalan terjadi. Nilai *occurrence* ini diberikan untuk setiap penyebab kegagalan dengan *ranking* antara 1-10. Dalam

melakukan penilaian *occurrence* ini yang harus dipahami adalah kenyataan apabila semakin sering penyebab kegagalan terjadi, maka akan semakin tinggi nilai *ranking* yang diberikan.

7. Kontrol Yang Dilakukan

Bentuk kontrol yang dilakukan untuk mendeteksi penyebab kegagalan yang terjadi.

8. Nilai *Detectability*

Sedangkan nilai *detectability* merupakan nilai peringkat yang menunjukkan seberapa telitnya alat yang digunakan penyebab kegagalan dapat dideteksi. Nilai *detectability* ini pun berbentuk *ranking* dari 1-10. Untuk lebih jelasnya mengenai kriteria dari setiap nilai *ranking detectability* dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Semakin sulit mendeteksi penyebab kegagalan yang terjadi, maka semakin tinggi pula nilai *ranking* yang diberikan.

9. *Risk Priority Number* (RPN)

RPN merupakan suatu sistem matematis yang menerjemahkan hasil telaah dan analisis yang dilakukan sebelumnya. RPN merupakan hasil perkalian dari *ranking severity* (S), *occurrence* (O), *detection* (D). Nilai RPN berkisar antara 1-1000, dengan 1 sebagai kemungkinan risiko desain terkecil. Nilai RPN dapat digunakan sebagai panduan untuk mengetahui masalah yang paling serius dengan indikasi angka yang paling tinggi memerlukan prioritas tingkat penanganan yang serius.

10. *Recommended Action*

Recommended Action mempunyai tujuan untuk mengurangi satu atau lebih kriteria yang menyusun nilai RPN. Peringkat dalam tingkat *design validation* akan menghasilkan pengurangan tingkat *detectability*. Hanya dengan memindahkan atau melakukan kontrol terhadap satu atau lebih dari penyebab kegagalan melalui revisi desain dapat berdampak pada penurunan tingkat *occurrence*.

11. Membuat Rencana Perbaikan

Yaitu membuat rencana tindakan yang akan direkomendasikan baik berupa *preventif* atau *detektif* untuk mengurangi atau mengeliminasi kegagalan. Dalam penyusunan P-FMEA kali ini rencana perbaikan dibuat dengan metode 5W + 1 H.

12. Contoh Membuat Tabel P-FMEA pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Contoh tabel *check list* proses FMEA

Item: _____ Process Responsibility: _____ Prepared by: _____
 Model Number/year: _____ Key Date: _____ FMEA date: _____
 Core team _____

Process function	Potential failure mode	Potential effect of failure	Severity	Class	Potential Cause Mechanism Of failure	Occurrence	Current Process Control	Detection	RPN	Recommended action	Response target	Action result						
												Action taken	Severity	Occurrence	Detection	RPN		

(Sumber: Besterfield,2003)

2.4.5 Menentukan *severity*, *Occurrence*, *Detection*, dan *RPN*

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

1. *Severity*

Severity adalah langkah pertama untuk menganalisis risiko yaitu menghitung seberapa besar dampak/intensitas kejadian mempengaruhi *output* proses. Dampak tersebut di *ranking* mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk. Proses sistem peringkat yang dijelaskan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *Severity of Effects* dalam FMEA Process Effect

Ranking	Kriteria
1	<i>Neglible severity</i> (pengaruh buruk yang dapat diabaikan) tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kinerja produk. Pengguna akhir tidak akan memperhatikan kegagalan ini.
2 3	<i>Mild severity</i> (pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan ringan. Pengguna akhir tidak akan merasakan perubahan kinerja. Perbaikan dapat dilakukan pemeliharaan reguler.
4 5 6	<i>Moderate severity</i> (pengaruh buruk yang moderat). Pengguna akhir akan merasakan penurunan kinerja, namun masih dalam batas toleransi, perbaikan yang dilakukan tidak akan mahal.
7 8	<i>High severity</i> (pengaruh buruk yang tinggi) pengguna akhir akan merasakan akibat buruk yang tidak dapat diterima, berada diluar batas toleransi. Akibat akan terjadi tanpa pemberitahuan /peringatan terlebih dahulu. Downime akan berakibat biaya yang mahal.
9 10	<i>Potential safety problem</i> (masalah keselamatan/keamanan potensial). Akibat yang ditimbulkan sangat berbahaya yang dapat terjadi tanpa pemberitahuan/peringatan terlebih dahulu

(Sumber: Gazpersz, 2002)

2. Occurrence

Nilai *occurrence* merupakan nilai yang menyatakan seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi. Nilai *occurrence* ini diberikan untuk setiap penyebab kegagalan dengan *ranking* antara 1–10. Dalam melakukan penilaian *occurrence* ini yang harus dipahami adalah kenyataan apabila semakin sering penyebab kegagalan terjadi, maka akan semakin tinggi nilai *ranking* yang diberikan. Kriteria dari setiap nilai *ranking occurrence* diperlihatkan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat untuk *the Occurrence of Failure* dalam FMEA Process

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat Kegagalan
1	Tidak mungkin menyebabkan kegagalan	1 dalam 1.000.000
2 3	Kegagalan akan jarang terjadi	1 dalam 20.000 1 dalam 4.000
4 5 6	Kegagalan agak mungkin terjadi	1 dalam 1.000 1 dalam 400 1 dalam 80
7 8	Kegagalan sangat mungkin terjadi	1 dalam 40 1 dalam 20
9 10	Hampir dapat dipastikan bahwa kegagalan akan terjadi	1 dalam 8 1 dalam 2

(Sumber: Gazpersz, 2002)

3. Detection

Peringkat *detection* merupakan nilai yang menunjukkan seberapa jauh penyebab kegagalan dapat dideteksi. Nilai *detection* ini pun berbentuk *ranking* dari 1-10. Semakin sulit mendeteksi penyebab kegagalan yang terjadi, maka semakin tinggi pula nilai *ranking* yang diberikan. Untuk lebih jelasnya mengenai kriteria dari setiap nilai *ranking detection* dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Kriteria Evaluasi dan Sistem Peringkat Untuk *the Detection of a Cause of Failure or Failure Mode* dalam FMEA Process

Ranking	Kriteria Verbal	Tingkat Kegagalan
1	Metode pencegahan atau deteksi sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin masih akan terjadi	1 dalam 1.000.000
2	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi adalah rendah	1 dalam 20.000
3		1 dalam 4.000
4	Kemungkinan penyebab terjadi bersifat moderate. Metode pencegahan atau deteksi masih mungkin penyebab itu terjadi.	1 dalam 1.000
5		1 dalam 400
6		1 dalam 80
7	Kemungkinan bahwa penyebab itu terjadi masih tinggi. Metode deteksi kurang efektif karena penyebab masih berulang kembali.	1 dalam 40
8		1 dalam 20
9	Kemungkinan penyebab terjadi sangat tinggi. Metode deteksi tidak efektif, penyebab akan selalu terjadi.	1 dalam 8
10		1 dalam 2

(Sumber: Gazpersz, 2002)

4. Risk Priority Number (Angka Prioritas Risiko)

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

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

Angka ini digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang serius, sebagai petunjuk ke arah tindakan perbaikan.

2.5 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*. Analisis menggunakan metode 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini. Langkah-langkah yang ditempuh dalam tahap *Improve* adalah memberikan usulan perbaikan dengan metode-metode 5W+1H. Petunjuk penggunaan metode 5W+1H untuk mengembangkan rencana tindakan dapat dilihat pada Tabel 2.8

Tabel 2.8 Penggunaan Metode 5W+1H untuk Tindakan Perbaikan

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

Lanjutan tabel penggunaan metode 5W+1H untuk tindakan perbaikan:

Orang	Who (siapa)?	Siapa yang mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	dilakukan bersama
		Apakah ada orang lain yang dapat aktivitas rencana tindakan itu?	
		Mengapa orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.6 Tahap *Control*

Control (kendali) merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan. Praktik-praktik terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan disebarluaskan. Prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta tanggung jawab ditransfer dari tim *Six Sigma* kepada pemilik atau penanggung jawab proses, yang berarti proyek *Six Sigma* berhenti pada tahap ini. Langkah-langkah yang ditempuh dalam tahap *Control* adalah membandingkan dan penetapan DPMO, *level sigma* setelah perbaikan. Pada tahap ini juga digunakan peta kendali kualitas untuk membandingkan sebelum dan setelah dilakukan implementasi pada perusahaan.

2.7 Keuntungan Potensial DMAIC

Di sisi lain, terdapat alasan organisasional dan alasan yang masuk akal mengapa perusahaan dapat mempertimbangkan untuk mengadopsi sebuah model perbaikan baru sebagai bagian dari *Six Sigma*, jika perusahaan tidak memiliki proses pemecahan masalah. Maka DMAIC menawarkan keuntungan ketimbang metode lainnya, Keuntungan DMAIC yaitu:

1. Membuat awal yang baik. DMAIC dapat membantu perusahaan untuk meletakkan *Six Sigma* sebagai suatu pendekatan yang sungguh-sungguh berbeda dan lebih baik.

2. Memberikan sebuah konteks yang baru terhadap alat-alat yang familiar. Memperkenalkan sebuah model yang baru merupakan dasar pemikiran yang positif untuk memberikan peluang yang segar bagi banyak orang untuk mempelajari dan mempraktekkan alat-alat tersebut.
3. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten.
4. Memprioritaskan pelanggan dan pengukuran.
5. Menawarkan jalur pertukaran proses dan perancangan ulang proses untuk proses perbaikan. DMAIC dapat membantu perusahaan dalam memperbaiki dan merancang ulang permasalahan.

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 cacat
5. Pengembangan produk dan jasa
6. Meningkatnya pencegahan dan kesadaran karyawan akan budaya kualitas

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan landasan atau acuan dalam pembuatan suatu penelitian agar penelitian dapat berjalan secara sistematis, terstruktur dan terarah. Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan penelitian, pada tahap ini akan di jelaskan secara rinci langkah-langkah yang akan dilakukan mulai dari tahap awal sampai dengan tahap akhir kesimpulan dan saran. Penelitian ini dilakukan di PT Indomitra Sedaya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat kerangka berfikir penelitian yang berada pada akhir bab, berikut adalah langkah-langkah pembuatan penelitian.

3.1 Jenis Data

Dalam penelitian data merupakan hal yang penting yang harus dikumpulkan dalam penelitian untuk menunjang jalannya penelitian agar mencapai tujuan. Jenis data terbagi menjadi dua, yaitu:

3.1.1 Data Primer

Data primer merupakan data berupa teks wawancara yang diperoleh melalui wawancara kepada informan yang dijadikan sampel dalam penelitian. Data Primer merupakan data yang harus dikumpulkan secara langsung kelapangan oleh peneliti untuk berjalannya penelitian, data primer dalam penelitian *Six sigma FMEA* ini adalah:

1. Data jumlah produk cacat pada *Steering handle k59*
2. Jenis cacat pada *Steering handle K59*

3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder berupa data-data yang sudah tersedia dalam perusahaan, didapatkan dengan membaca, melihat dan mendengarkan. Data ini dikumpulkan untuk menunjang berjalannya penelitian, data sekunder dalam penelitian ini meliputi:

1. Profil perusahaan,
2. Jumlah tenaga kerja
3. *Job description*
4. Alur produksi
5. dan *layout* pabrik.

3.2 Sumber Data

Adapun sumber data yang diperoleh dari berbagai pihak yaitu:

1. Bagian *Quality control component* yang memberikan informasi tentang kualitas produk *steering Handle K59* dan alur produksi pembuatan *steering handle K59*.
2. Bagian Produksi yang memberikan informasi tentang jumlah produksi pada produk *steering handle K59*.
3. Buku-buku, literatur, jurnal dan referensi lainnya yang berhubungan dan menunjang penyusunan penelitian dalam metode *Six sigma FMEA*.
4. Perpustakaan baik internal kampus maupun perpustakaan luar kampus yang menunjang jalanya penelitian.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data ini terdapat beberapa langkah pengumpulan yaitu terdiri dari studi pendahuluan, studi kepustakaan, identifikasi masalah, dan teknik pengumpulan data.

3.3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan langkah awal dalam penelitian, tujuannya untuk mendapatkan informasi aktual mengenai kondisi perusahaan yang berlangsung, mengenai masalah-masalah yang terjadi dalam perusahaan. Dalam pendahuluan ini dilakukan wawancara langsung pada bagian *quality control component* tentang alur proses produksi dan standar kualitas pada *line final inspection* khususnya untuk produk *steering handle K59* serta penelitian langsung ke rantai produksi.

3.3.2 Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan cara mengumpulkan data dan informasi yang berhubungan dengan metode *Six Sigma FMEA* dari buku-buku, jurnal dan referensi lainnya untuk menunjang penulisan pada bab landasan teori yang digunakan dalam membuat kerangka berfikir dan penyusunan laporan, adapun buku yang menunjang penelitian yaitu: pengendalian kualitas, *six sigma*, dan *FMEA*.

3.3.3 Identifikasi Masalah

Tahapan ini merupakan tahapan awal, dari tahapan pendahuluan mengidentifikasi permasalahan yang akan dilakukan dalam penelitian. Dalam penelitian ini produk yang akan dijadikan penelitian adalah *Steering handle* tipe K59 untuk stang motor *new vario* 150cc dengan mengidentifikasi penyebab kegagalan dalam produksi *steering handle* k59 pada bagian *final inspection*. Berdasarkan jumlah cacat produksi pada bulan februari – maret 2016, adapun jenis cacat yang terjadi pada bagian *line final inspection* yaitu: *painting* buram dan kasar, *posh comp* seret, *hole trotol minus*, *welding minus*, *welding spatter*, *hole trotol* tidak ada dan *welding* bolong.

3.3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data yang diperlukan antara dengan cara:

1. Wawancara

Melakukan wawancara pada kepala bagian produksi dan *quality control component* mengenai kondisi lapangan mulai dari jumlah produksi, jumlah cacat dan faktor-faktor yang menjadi penyebab cacat pada *steering handle* yang terjadi pada *line final inspection* khususnya pada produk *Steering handle* tipe k59.

2. Observasi

Melakukan pengamatan langsung ke lapangan mengenai masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini.

3. Literatur/ kepustakaan

Mencari referensi teori-teori dari buku dan jurnal yang berhubungan dengan metode *Six Sigma FMEA* yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini.

3.4 Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian, selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data, langkah yang digunakan untuk menentukan jumlah cacat dan penyebab kegagalan yang terjadi yaitu melalui tahap *Define* dan *Measure*:

3.4.1 *Define* (Perumusan, mengidentifikasi)

Define merupakan tahap pendefinisian masalah kualitas dalam produk, tahap ini merupakan tahap awal yang dilakukan dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*.

Hal-hal yang dilakukan dalam tahap *define* yaitu:

a. Pemilihan Proyek Six Sigma

Bentuk pelaksanaan tahap ini adalah menetapkan prioritas utama tentang masalah-masalah dan kesempatan-kesempatan peningkatan kualitas mana yang harus terlebih dahulu di tangani. Hal ini berdasarkan jumlah *defect* yang paling tinggi yang menjadi permasalahan terbesar.

b. Menetapkan permasalahan dan tujuan dari proyek *six sigma*.

c. Pembuatan Diagram SIPOC.

Diagram SIPOC merupakan cara sederhana untuk mengidentifikasi pemasok dan masukan kedalam proses, urutan proses, dan kepentingan pemasok terhadap keluaran (*Output*).

3.4.2 *Measure* (Pengukuran/perhitungan)

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam proses peningkatan kualitas *Six Sigma*. Ada 3 hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure* yaitu:

a. Menetapkan Karakteristik Kualitas (CTQ)

Karakteristik kualitas merupakan kunci yang ditetapkan, berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan yang diturunkan secara langsung dari persyaratan-persyaratan *output* dan pelayanan. Karakteristik untuk kualitas produk *steering handle* tipe K59 adalah jenis cacat yang mungkin terjadi.

b. Pengumpulan dan pengukuran data dari tingkat proses

Setelah dilakukan pengumpulan data, dilakukan perhitungan data untuk mengetahui data masuk dalam batas kendali atau tidak, peta kendali yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta kendali p dengan menggunakan *software Minitab*.

c. Perhitungan *baseline* kinerja

Tahap berikut merupakan tahap setelah penetapan karakteristik kualitas kunci dalam proses proyek *six sigma*. Melakukan perhitungan *baseline* kinerja untuk mengetahui performa dari proses yang terdapat pada lini kritis, untuk mengetahui pada tingkat berapa level DPMO dari permasalahan ini.

3.5 Analisis dan Pembahasan

3.5.1 Analyze

Setelah dilakukan tahap pendefinisian dan tahap pengukuran/perhitungan, selanjutnya dilakukan tahap analisis masalah untuk mengetahui penyebab dari masalah yang ada, langkah-langkah analisis masalah yaitu:

a. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas.

Pada tahap ini melakukan pendefinisian penyebab dari masalah yang terjadi pada produk *steering handle* K59 di *line final inspection*. Analisis penyebab permasalahan ini dilakukan dengan menggunakan diagram tulang ikan (*fishbone*), dengan menentukan faktor- faktor yang menjadi sumber penyebab dari masalah yang terjadi pada produk *steering handle*, faktor yang berpengaruh yaitu: *Man, Machine, Method, Money* dan *Environment*. Dengan menggunakan diagram tulang ikan, dapat

diketahui secara signifikan faktor yang menjadi penyebab dari masalah pada produk *steering handle* tipe K59 di *line final inspection*.

3.5.2 FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure modes*). Suatu mode kegagalan adalah apa saja yang termasuk dalam kecacatan/kegagalan dalam mesin, Kondisi ini diluar batas spesifikasi yang telah ditetapkan, atau perubahan-perubahan dalam produk yang menyebabkan terganggunya fungsi dari produk (Gazperz:2002). FMEA merupakan prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi kegagalan yang terjadi dari suatu masalah. Langkah yang dilakukan dalam tahap FMEA dengan membuat tabel FMEA untuk mengetahui nilai *Severity*, *Occurrence*, *Detection* dan *RPN (Risk Priority Number)*.

3.5.3 *Improve* (Peningkatan, Memperbaiki)

Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *six sigma*. Pada dasarnya rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi. Dalam melakukan perencanaan perbaikan digunakan metode 5W+1H.

3.5.4 *Control* (Pengendalian)

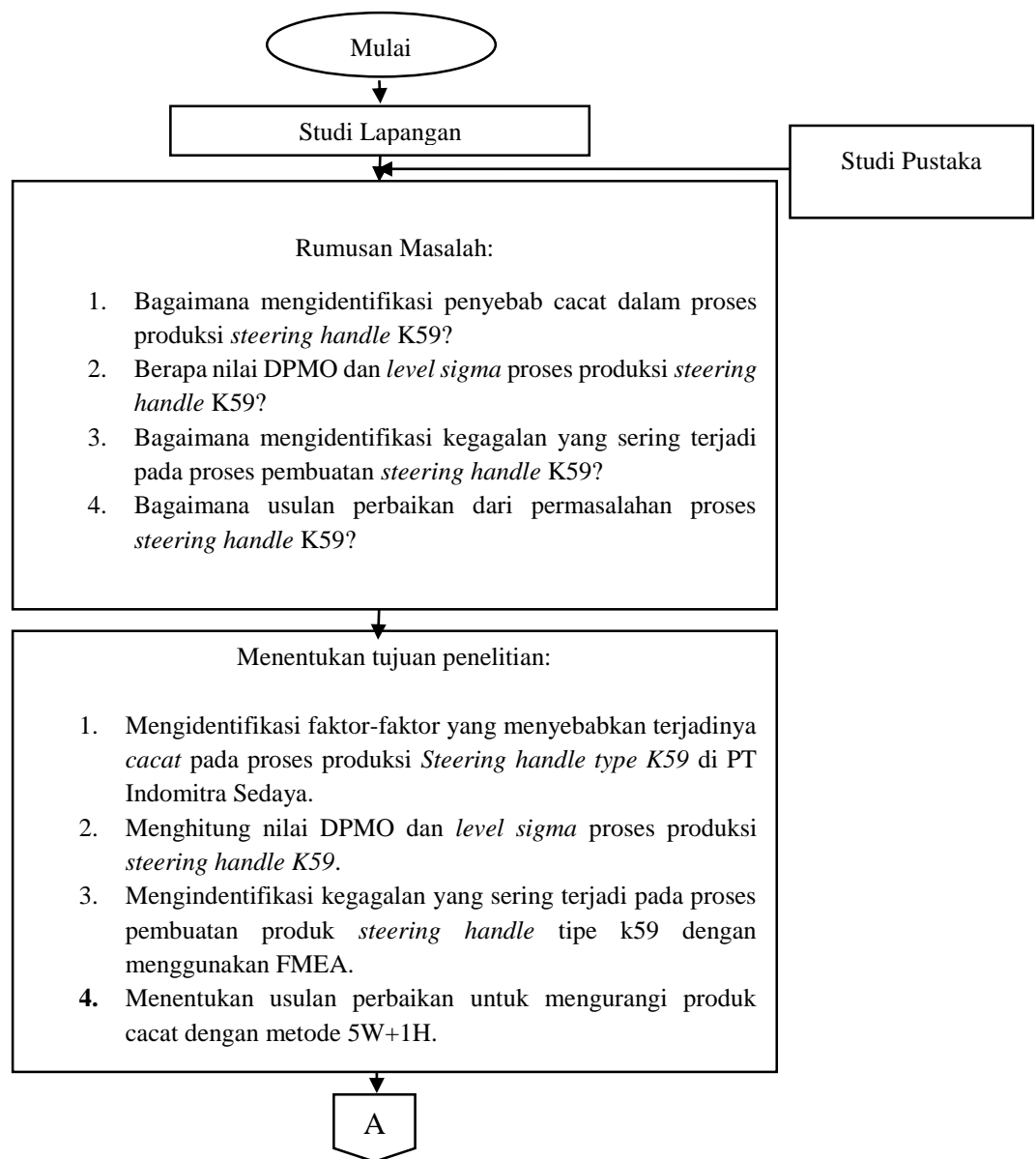
Tahap *control* yang merupakan implementasi perbaikan proses *steering handle* tidak dapat di laksanakan, karena merupakan kewenangan dari pihak perusahaan, tahap ini dapat dilaksanakan jika sudah terdapat kesiapan dari pihak perusahaan dalam mengimplementasikan usulan perbaikan ini. Setelah perusahaan siap mengimplementasikan dan tahap *improve* berhasil dapat menurunkan jumlah cacat dan menaikkan nilai sigma, perusahaan dapat melakukan pengontrolan jangka panjang dengan mematuhi SOP yang harus dijalankan, memberikan pelatihan pada tenaga kerja serta melakukan *maintenance* secara rutin, agar perbaikan dapat berjalan secara *continuous*.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran dibuat dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan serta memberikan solusi masalah dari masalah yang terjadi, serta memberikan saran-saran sebagai masukan kepada perusahaan untuk perbaikan ke depannya.

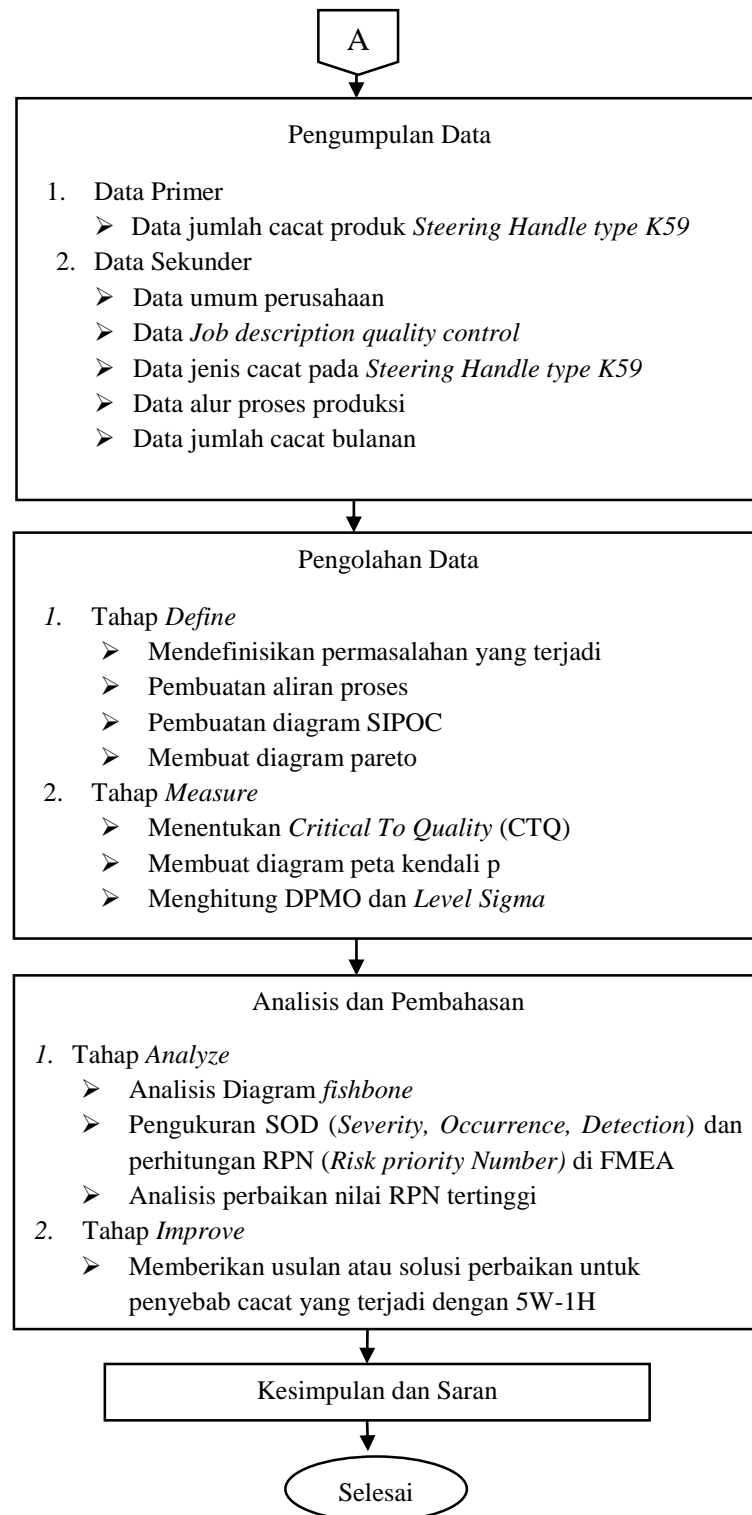
3.7 Flow Chart Pemecahan Masalah

Untuk *flow chart* pemecahan masalah dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flow chart* Pemecahan Masalah
(Sumber: Hasil pengolahan data)

Untuk lanjutan *flow chart* pemecahan masalah dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.2 Lanjutan *flow chart* pemecahan masalah
(Sumber: Hasil pengolahan data)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data, dilakukan pengumpulan data berupa sejarah perusahaan, profil perusahaan, *job description*, struktur organisasi, serta data harian jumlah produksi dan jumlah cacat

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Indomitra Sedaya adalah perusahaan lokal Penanaman Modal Dalam Negeri yang bergerak di bidang pembuatan pipa baja dan kunci roda (*wheel Lock*). Pipa-pipa ini dihasilkan dengan kualitas tinggi dengan menggunakan teknologi Amerika Serikat. Pipa-pipa tersebut terbagi menjadi dua macam, yaitu CRC (*Cold Rolled Coil*) dan HRC (*Hot Rolled Coil*). Sedangkan, kunci roda yang dihasilkan bermacam-macam pula, yang dikhususkan untuk sepeda motor produk Honda.

PT Indomitra Sedaya pertama kali membuat pipa baja dan dipasarkan sendiri. Pada tahun selanjutnya, PT Indomitra Sedaya bekerja sama dengan PT Jayamas dan akhirnya berdiri sendiri baik dalam produksi maupun pemasarannya.

PT Indomitra Sedaya rata-rata menghasilkan pipa sebanyak 200-300 ton. Puncaknya, pada tahun 1997 menghasilkan pipa sebanyak 1000 ton. PT Indomitra Sedaya sempat melemah pada krisis moneter, tetapi bangkit kembali secara perlahan. Pada tahun 2002-2003 telah mampu menghasilkan pipa sebanyak antara 500-700 ton.

PT Indomitra Sedaya pertama kali berlokasi di Tanah Abang Jakarta, dan pada akhir tahun 1994, PT Indomitra Sedaya berpindah tempat di Jalan Raya Narogong Cileungsi, Bogor. Sebelumnya terlebih dahulu, dilakukan renovasi dan mulai berproduksi pada bulan Februari tahun 1995 PT Indomitra Sedaya

didirikan oleh gabungan dari direksi ASTRA yang bernama MPM (Mitra Pinastikha Mustika).

PT Indomitra Sedaya memiliki mesin pertama kali untuk membuat pipa pada bulan Agustus tahun 1994 dan mayoritas mesin-mesin tersebut didatangkan dari Amerika Serikat. Setelah itu, menyusul mesin-mesin yang didatangkan dari Taiwan, Jepang, dan Jerman. PT Indomitra Sedaya pertama kali mendapat bahan baku dari PT Krakatau Steel dan Essar Dhananjaya. Untuk Selanjutnya, mendapatkan bahan baku impor dari Korea, Taiwan, Jepang, dan Cina.

Sebelum PT Indomitra Sedaya berdiri, PT Astra Honda Motor hanya mempunyai pemasok PT ISTW (Indonesia *Steel Tube Works*). PT ISTW adalah perusahaan yang memasok khusus *Mechanical tube* ke semua perusahaan. Untuk mengimbangnya, maka direksi PT Astra Honda Motor Mendirikan PT Indomitra Sedaya untuk memproduksi pipa yang mempunyai misi yaitu menghasilkan pipa yang berkualitas baik dan mendapatkan keuntungan. Harapan PT Indomitra Sedaya untuk selanjutnya adalah agar dapat berkembang dan membangun gedung kedua serta terus berhubungan baik dengan pelanggan.

Sejalan dengan perkembangan waktu, PT Indomitra Sedaya berubah menjadi produksi komponen otomotif. PT Indomitra mulai membuat produk komponen otomotif terdiri dari *steering handle*, *main stand* dan *side stand* atas permintaan pelanggan PT Astra Honda Motor. Untuk Produk komponen PT Indomitra sedaya hanya memproduksi berdasarkan permintaan dari PT Astra Honda Motor.

PT Indomitra Sedaya selalu memberikan kepuasan kepada pelanggan, semua itu dijalankan dengan menjaga sistem manajemen mutu ISO 9001 dan *Quality Assurance sistem*. Moto dari PT Indomitra Sedaya adalah memberi kepastian jaminan mutu, harga yang kompetitif, pengiriman tepat waktu, dan servis terhadap pelanggan.

4.1.2 Profil Perusahaan

PT Indomitra Sedaya merupakan perusahaan penanaman modal dalam negeri yang bergerak dalam bidang industri manufaktur otomotif pembuatan pipa dan komponen sepeda motor yang akan di kirim ke PT Astra Honda Motor.

Dibawah ini adalah rincian *Profile Company* PT Indomitra Sedaya.

Nama	:PT Indomitra Sedaya
Alamat	:Komplek Industri Menara Permai, Jl. Raya Narogong Km 23,8 Cileungsi, Bogor 1682, Jawa Barat
Telepon	: (021) 8230979 – 82
Fax	: (021) 8230980
Status Badan Usaha	: Penanaman Modal Dalam Negeri
Luas Area Perusahaan	: 20.130 m ²
Tahun Berdiri	: Akte Notaris No.25 tanggal 06 April 1990
Akte Perubahan	: Akte Notaris No.32 tanggal 10 juli 2012
Pemegang Saham	: 1. PT Mitra Pinashthika Mekar 2. Edwin Soeryadjaya
<i>President Director</i>	: Johannes Hermawan
Director	: Juliana Ermawati
<i>Core Business</i>	: <i>Component Mfg (Auotomotif)</i>

Tampak depan lokasi PT Indomitra Sedaya dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Tampak depan PT Indomitra Sedaya
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

Tampak samping lokasi PT Indomitra Sedaya dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampak Samping PT Indomitra Sedaya
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Dalam menjalankan kegiatan operasional, PT Indomitra Sedaya mempunyai dasar-dasar yang menjadi acuan yang terkandung dalam visi dan misi perusahaan. Visi dan Misi perusahaan membantu karyawan untuk memberikan motivasi kepada karyawan untuk memiliki kinerja yang lebih baik secara kualitatif maupun kuantitatif dan dapat mencapai tujuan perusahaan. Selain itu dengan adanya visi dan misi perusahaan dapat memiliki produktifitas yang tinggi.

PT Indomitra Sedaya mempunyai Visi dan Misi:

Visi : Menjadi perusahaan penghasil pipa dan komponen yang menjadi pilihan pelanggan.

- Misi :
1. Memenuhi kebutuhan pipa pelanggan, *mechanical tube* dan komponen turunannya.
 2. Melakukan hubungan bisnis yang baik dengan pelanggan dan pemasok.
 3. Mengoptimalkan kapasitas produksi terpasang.

Motto: Memberi kepastian jaminan mutu, harga yang kompetitif, pengiriman tepat waktu, dan servis pelanggan.

4.1.4 Kebijakan Mutu

Untuk mencapai visi tersebut PT Indomitra Sedaya menerapkan sistem manajemen mutu ISO 9001: 2008 dan menetapkan kebijakan mutu sebagai berikut:

1. Memberikan produk yang menguntungkan (*Competitive Advantage*) ke pelanggan dengan mengutamakan *pengiriman* tepat waktu, *Defect free product* dan pelayanan yang baik.
2. Menghasilkan produk dengan harga bersaing.
3. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia
4. Melakukan perbaikan terus menerus terhadap proses produk, pelayanan dan efektivitas penerapan Sistem Manajemen Mutu.

4.1.5 Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Karyawan

PT Indomitra Sedaya memiliki jumlah karyawan sekitar 400 karyawan, dengan waktu kerja perusahaan sebagai berikut:

4.1.5.1 Jam Kerja Karyawan

Adapun jam kerja karyawan PT Indomitra Sedaya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Waktu Kerja Kantor

Waktu Kerja	Hari Kerja	Jam Kerja	Waktu Istirahat
Shift 1	Senin – Kamis	07.00 – 16.00	12.00 – 13.00
	Jum'at	07.00 – 16.00	11.30 – 13.00

(Sumber: HRD PT Indomitra Sedaya)

Tabel 4.2 Waktu Kerja Lantai Produksi

Waktu Kerja	Hari Kerja	Jam Kerja	Waktu Istirahat
Shift 1	Senin – Jumat	07.00 – 16.00	12.00 – 13.00
Shift 2	Senin – Jumat	16.00 – 24.00	18.00 – 19.00
Shift 3	Senin – Jumat	24.00 - 07.00	04.00 - 05.00

(Sumber: HRD PT Indomitra Sedaya)

4.1.6 Fasilitas penunjang

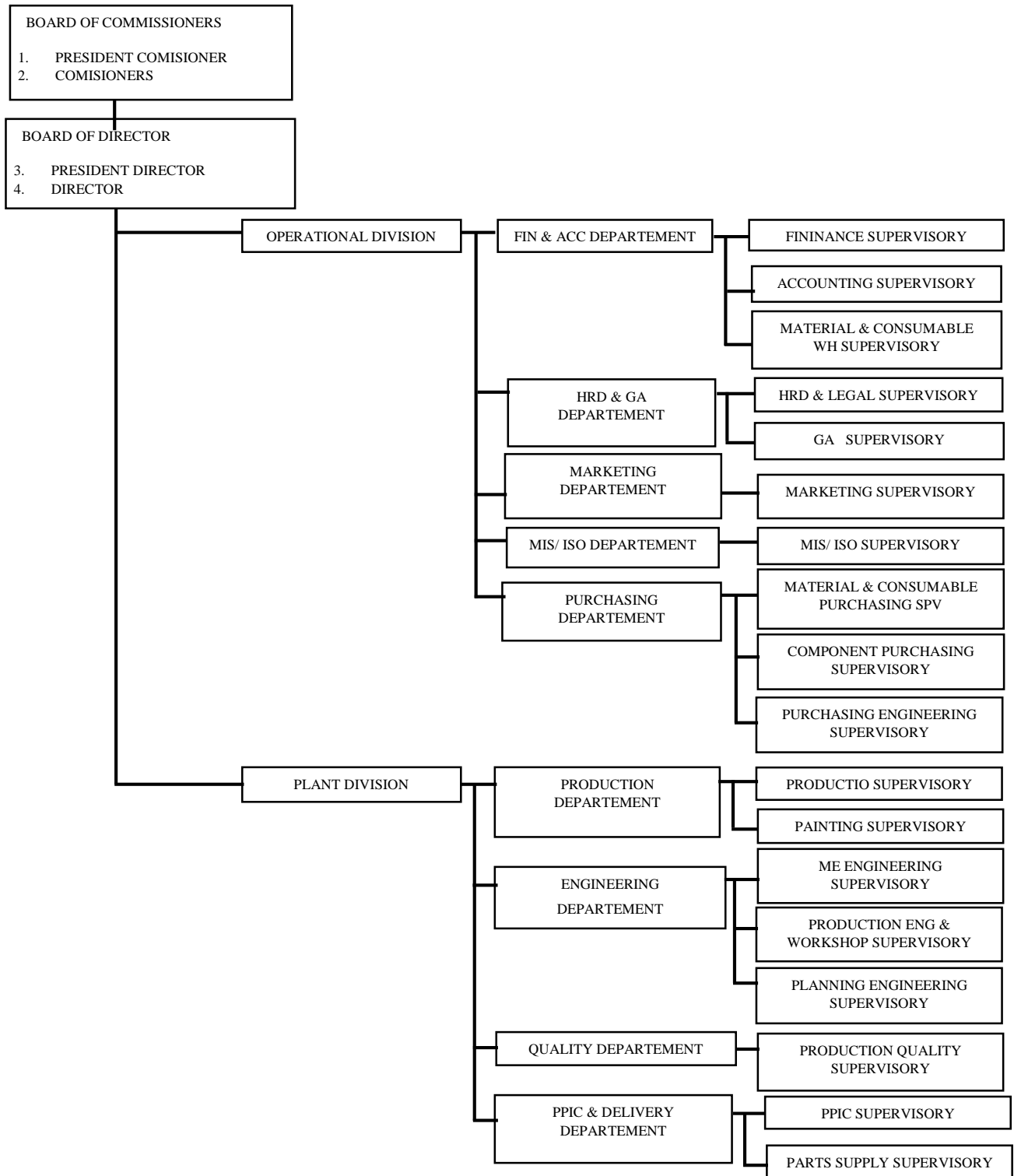
Fasilitas-fasilitas yang menunjang adalah yang berhubungan dengan kesejahteraan pekerja yang diberikan oleh PT Indomitra Sedaya terhadap pekerjanya. Adapun kesejahteraan yang diberikan adalah:

1. Kesejahteraan Pekerja:
 - a. Seragam kerja
 - b. Makanan
 - c. Kebebasan beribadah
 - d. Tunjangan hari raya
 - e. Perangsang/*Insentif*
 - f. Asuransi (BPJS)
2. Keselamatan dan kesehatan kerja:
 - a. Keselamatan kerja
 - b. Kebakaran
 - c. Kesehatan kerja

4.1.7 Struktur Organisasi

Dalam upaya melancarkan kegiatan kerja dalam perusahaan, maka PT Indomitra Sedaya membagi seluruh pegawai dalam struktur organisasi perusahaan, Struktur Organisasi perusahaan dapat dilihat di Gambar 4.3 Struktur Organisasi.

Struktur Organisasi Perusahaan



Gambar 4.3 Struktur Organisasi Perusahaan
(Sumber : PT Indomitra Sedaya)

4.1.8 Job Description

Job description yang dijabarkan dalam penelitian ini hanya memfokuskan pada bagian *quality control*.

4.1.8.1 Job Description Quality Control

Dalam *Department Quality Control*, terbagi beberapa bagian berikut *job desk* pada bagian *Quality Control* :

1. Administrasi

a. Tujuan Jabatan

Pelaksana di *Quality Assurance Department* dalam menangani masalah administrasi yang terkait dengan QA anggota serta dokumentasi teknis.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk bagian QA.
- 2) Melaksanakan tugas-tugas administrasi dalam kaitannya dengan GA dan HRD Department atau departemen lain.
- 3) Mendokumentasikan data-data teknis sesuai arahan atasannya.
- 4) *Input* data-data teknis sesuai yang diarahkan oleh atasan.
- 5) Menjaga agar ruangan QA selalu dalam kondisi yang memenuhi kaidah 5S.
- 6) Mengontrol dan mengatur kebutuhan perlengkapan, *consumable*, serta *check sheet* yang dibutuhkan oleh QA Departemen.
- 7) Melaporkan segera ke atasan jika menemukan ketidaknormalan atas tugas-tugas yang menjadi tanggung jawab bagian administrasi.
- 8) Memahami bahaya dan risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja.
- 9) Menggunakan pelindung diri yang sesuai selama bekerja.
- 10) Memahami penanganan kondisi darurat

c. Wewenang

- 1) Atas persetujuan atasan, membuat aturan 5 S.

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal : Seluruh karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan.

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan : Minimal SLTA pengalaman minimal 3 tahun
- 2) Keterampilan:
 - a) Administrasi dan komputer.
 - b) Dokumentasi
- 3) Pelatihan:
 - a) Kondisi darurat Windows MS Office.
 - b) Penanganan

f. Tugas:

Tugas diatur dan disesuaikan dengan penilaian dalam matriks kompetensi.

2. Audit Measurement and calibration

a. Tujuan Jabatan

Pelaksana di QA yang melakukan audit pengukuran, pengadaan dan perawatan ukur dan jig serta kalibrasi.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk sub-bagian *Quality Assurance*.
- 2) Membuat jadwal dan melakukan kalibrasi ukur dan jig.
- 3) Melakukan identifikasi akan kebutuhan alat ukur.
- 4) Melakukan monitoring tentang keberadaan alat ukur dan mengontrolnya.
- 5) Melakukan pengadaan dan perawatan alat ukur.
- 6) Melakukan analisis data terhadap hasil kalibrasi dan performa ukur dan jig.
- 7) Melakukan pengukuran produk dalam rangka mendapatkan data-data untuk *verifikasi*.

- 8) Membuat analisis data atas hasil audit atau pengukuran yang telah dilakukan.
- 9) Membuat analisis *claim market* serta membuat data *claim*.
- 10) Membuat *limit sample* serta *verifikasi* ke pelanggan (sesuai jadwal).
- 11) Melakukan *feedback* kepada proses terkait atas hasil temuan audit atau pengukuran.
- 12) Melakukan *verifikasi* metode pengukuran yang dilakukan diproses.
- 13) Melakukan analisis data terhadap hasil kalibrasi dan *performa jigs*.
- 14) Melaporkan segera ke atasan jika menemukan ketidaknormalan atas tugas-tugas yang menjadi tanggung jawabnya.
- 15) Memahami bahaya dan risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja.
- 16) Menggunakan pelindung diri yang sesuai selama bekerja.
- 17) Memahami penanganan kondisi darurat

c. Wewenang

- 1) Memutuskan status ukur dan jig.
- 2) Mengusulkan pembelian ukur baru

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal: Seluruh karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan.

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan : SLTA pengalaman min 5 tahun.
- 2) Keterampilan:
 - a) Pengukuran
 - b) Audit
- 3) Pelatihan:
 - a) Metrologi dan Statistik
 - b) Instruksi Kerja

3. *Pelanggan specification, Kalibrasi, dan Material test*

a. Tujuan Jabatan

Pelaksana di QA yang melakukan pengolahan data dengan metode statistik dan mengontrol dokumen.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk sub-bagian *Quality Assurance*.
- 2) Melakukan analisis data secara statistik dari data-data pengukuran.
- 3) Membuat grafik harian, bulanan, atau *lots*.
- 4) Membuat display grafik agar mudah dimengerti dan fungsi *monitoring*.
- 5) Mendokumentasikan semua data analisis statistik.
- 6) Membuat dan menyiapkan pelanggan baru atau revisi pelanggan sesuai dengan permintaan pelanggan dan melakukan distribusi ke bagian-bagian terkait.
- 7) Melakukan pengujian material baik internal maupun external (jika diperlukan).
- 8) Membuat *schedule* kalibrasi ukur
- 9) Memastikan kesiapan QA untuk memenuhi jadwal produksi seperti yang tertera pada *control board*.
- 10) Membuat atau menyiapkan IRD
- 11) Melaksanakan kalibrasi *schedule* baik internal maupun eksternal
- 12) Mengatur registrasi dokumen dan penomorannya.
- 13) Mengatur penataan dokumen secara rapi dan mudah pencariannya.
- 14) Melaporkan segera ke atasan jika menemukan ketidaknormalan atas tugas-tugas yang menjadi tanggung jawab bagian administrasi.
- 15) Memahami bahaya dan risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja.

16) Menggunakan pelindung diri yang sesuai selama bekerja.

17) Memahami penanganan kondisi darurat

c. Wewenang

1) Revisi Pelanggan

2) Memberikan hasil analisis atas sebuah data.

3) Mengusulkan perbaikan berdasarkan hasil analisis data.

d. Hubungan kerja

1) Hubungan internal : Seluruh karyawan.

2) Hubungan eksternal : Pelanggan.

e. Kualifikasi jabatan:

1) Pendidikan : SLTA pengalaman min 4 tahun.

2) Keterampilan :

a) Statistik

b) Dokumentasi

c) Memahami spesifikasi produk

3) Pelatihan :

a) *Filing and Documentation*

b) Instruksi Kerja

c) Penanganan kondisi darurat

f. Tugas:

Tugas diatur dan disesuaikan dengan penilaian dalam matriks kompetensi.

4. Processing Data

a. Tujuan Jabatan

Pelaksana di QA yang melakukan pengolahan data dengan metode statistik dan mengontrol dokumen.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi untuk sub-bagian *Quality Assurance*.
- 2) Mengolah data-data *Inspection* yang terkait dengan bagian lain.
- 3) Mengolah dan menganalisis LPTS dan memastikan tindak lanjut masalah yang terjadi.
- 4) Melakukan pengukuran *performance QA*, dari sisi pencapaian, temuan *reject* dan *claim*.
- 5) Menyiapkan data-data dan laporan untuk presentasi mingguan.
- 6) Melakukan analisis data secara statistik dari data-data pengukuran: Cp dan Cpk, *Control Chart* dan \bar{X} -*R Chart*.
- 7) Membuat *display* grafik agar mudah dimengerti dan fungsi *monitoring*.
- 8) Mendokumentasikan semua data analisis statistik.
- 9) Mengatur registrasi dokumen dan penomorannya.
- 10) Mengatur penataan dokumen secara rapi dan mudah pencariannya.
- 11) Melaporkan segera ke atasan jika menemukan ketidaknormalan atas tugas-tugas yang menjadi tanggung jawab bagian administrasi.
- 12) Memahami bahaya dan risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja.
- 13) Menggunakan pelindung diri yang sesuai selama bekerja.
- 14) Memahami penanganan kondisi darurat

c. Wewenang

- 1) Mengusulkan revisi dokumen.
- 2) Memberikan hasil analisis atas sebuah data.
- 3) Mengusulkan perbaikan berdasarkan hasil analisis data.
- 4) Membuat nomor dokumen

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal : Seluruh karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan.

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan : SLTA pengalaman min 4 tahun.
- 2) Keterampilan :
 - a) Statistik
 - b) Dokumentasi
 - c) Memahami spesifikasi produk
- 3) Pelatihan:
 - a) *Filing and Documentation*
 - b) Instruksi Kerja
 - c) Penanganan kondisi darurat

5. Kordinator *Final Inspection*

a. Tujuan Jabatan

Pelaksana di QA yang mengkoordinasi pelaksanaan *Final Inspection*, agar pengiriman ke pelanggan bisa terpenuhi baik secara kualitas maupun kuantitas.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk sub-bagian *Quality Assurance*
- 2) Cek *barcode* harian di bagian pengiriman untuk memastikan pemenuhan.
- 3) Mengatur dan membuat jadwal harian *Final Inspection*.
- 4) Membantu melakukan pengecekan *Final Inspection* jika diperlukan.
- 5) Melakukan sampling cek atas hasil kerja *Inspector* untuk memastikan pemberian *marking* pada setiap produk yang sudah di periksa.
- 6) Mendata kesalahan *Final Inspection* berdasarkan *claim reject Parts* dari AHM.

- 7) Membuat laporan bulanan data *miss marking* dan *mistake Final Inspection*.
- 8) Membuat rencana kerja harian shift 2 dan 3 *Final Inspection*.
- 9) *Verifikasi lots* yang akan di pengiriman, untuk memastikan hanya terkirim lot yang tidak bermasalah.
- 10) Melaporkan segera ke atasan jika menemukan ketidaknormalan atas tugas-tugas yang menjadi tanggung jawabnya.
- 11) Memahami bahaya dan risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja.
- 12) Menggunakan pelindung diri yang sesuai selama bekerja.
- 13) Memahami penanganan kondisi darurat

c. Wewenang

- 1) Memutuskan status produk sebelum dikirim ke pelanggan.
- 2) Mengusulkan jadwal kerja harian *Final Inspection*.

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal: Seluruh karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan.

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan : SLTA pengalaman min 5 tahun.
- 2) Keterampilan :
 - a) Inspeksi Produk.
 - b) *MS Office*
- 3) Pelatihan:
 - a) Pengetahuan mengenai kualitas produk.
 - b) Instruksi Kerja
 - c) Penanganan kondisi darurat

6. QA komponen *Foreman*

a. Tujuan Jabatan

Pengawas pelaksanaan kegiatan *quality incoming*, proses, pengukuran dan *out going*, untuk menunjang kualitas produk di

setiap lini produksi sehingga persyaratan kualitas pelanggan terpenuhi.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk bagian *quality assurance*.
- 2) Melaksanakan rencana manajemen mutu departemen, dan memastikan produk yang dibuat memenuhi persyaratan pelanggan.
- 3) Melakukan pengawasan proses pemeriksaan dan pengujian mutu produk, penanganan keluhan pelanggan, penanganan produk tidak sesuai, kalibrasi ukur, pengukuran dan pengendalian barang milik pelanggan agar sesuai prosedur yang ditetapkan perusahaan.
- 4) Mengawasi, mengontrol dan mengecek di lapangan mengenai kesesuaian produksi/kualitas produk dan pencapaian target kualitas produk.
- 5) Mengontrol dan mengecek pengisian *quality inspection* yang dibuat oleh masing-masing member *QC component*.
- 6) Ikut serta membantu penanganan masalah kualitas apabila terjadi penyimpangan produk yang sedang berlangsung.
- 7) Membantu pembuatan sampel produk dan pengukuran apabila ada permintaan dari bagian *Marketing*, PPIC dan QA.
- 8) Melakukan kontrol dan Evaluasi terhadap perlakuan kualitas yang diminta pelanggan.
- 9) Melaporkan ke atasan/QA jika terjadi ketidak-sesuaian antara spesifikasi dengan aktual.
- 10) Mengkomunikasikan masalah-masalah yang terjadi di pelanggan ke produksi dan memastikan bahwa masalah tersebut sudah dilakukan perbaikan.
- 11) Membuat *Improvement* tentang kualitas.

c. Wewenang

Menghentikan produksi apabila penanganan penyimpangan kualitas produk belum terselesaikan atau belum sesuai spesifikasi yang ditentukan dan segera melaporkan ke atasan.

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal : Seluruh bagian dan karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan (bila diperlukan)

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan:
 - a) Minimal SLTA/SMK/ sederajat.
 - b) Pengalaman Min. 2 Tahun di bidang kualitas.
- 2) Keterampilan:
 - a) Teknis *Quality* dan Produksi
 - b) Baca gambar teknik
- 3) Pelatihan:
 - a) Teknis Penanganan kualitas
 - b) Penggunaan ukur dan Teknis pengukuran

7. QA Manager

a. Tujuan Jabatan

Penanggung jawab proses pemastian mutu produk (*Quality Assurance*) agar mutu produk memenuhi persyaratan pelanggan.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Menetapkan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk bagian *Quality Assurance*
- 2) Bertugas sebagai QRO (*Quality Representative Officer*) yang bertanggung jawab terhadap kualitas dan sebagai jembatan komunikasi dengan pelanggan.
- 3) Menetapkan *Quality Objective* serta sasaran pencapaian di *Quality Assurance*.
- 4) Menetapkan *Quality Program* dan *improvement project* di *Quality Assurance*.

- 5) Memastikan mutu produk sesuai persyaratan pelanggan.
- 6) Memastikan dan melakukan pengendalian mutu produk sesuai prosedur yang telah ditetapkan.
- 7) Melakukan pengembangan kualitas sumber daya manusia di bagian *Quality Assurance*.
- 8) Membuat rencana anggaran untuk *Quality Assurance*.
- 9) Melakukan pengendalian beban kerja *Quality Assurance*.
- 10) Memastikan setiap personil di QA telah memahami bahaya dan risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja.
- 11) Menggunakan pelindung diri yang sesuai selama bekerja.
- 12) Memastikan setiap personil memahami penanganan kondisi darurat.

c. Wewenang

- 1) Mengusulkan penambahan karyawan.
- 2) Memutuskan hasil pemeriksaan dan pengujian mutu produk

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal : Seluruh karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan.

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan:
 - a) SLTA pengalaman min 15 tahun.
 - b) D3 pengalaman min 7 tahun.
 - c) S1 pengalaman min 3 tahun di bidang QA
- 2) Keterampilan
 - a) *Material Specification*
 - b) *Product Specification*
 - c) Pemeriksaan dan pengujian produk
 - d) Teknik kalibrasi
 - e) Mampu mengoperasikan komputer.
 - f) Inggris aktif

3) Pelatihan:

- a) *Effective Supervisory Management*
- b) *Improving Quality of Interaction*
- c) *Pelanggan Service Excellence*

8. QA Supervisor

a. Tujuan Jabatan

Membantu QA Manager dalam pemastian mutu produk untuk pemenuhan persyaratan pelanggan.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk bagian *Quality Assurance*.
- 2) Melaksanakan rencana manajemen mutu departemen.
- 3) Memastikan produk yang dibuat memenuhi persyaratan pelanggan.
- 4) Membuat *activity plan* dan membuat target operasional di bagian *quality*.
- 5) Melakukan pengawasan proses pemeriksaan dan pengujian mutu produk, penanganan keluhan pelanggan, penanganan produk tidak sesuai, kalibrasi ukur dan pengendalian barang milik pelanggan agar sesuai prosedur yang ditetapkan perusahaan.
- 6) Berkoordinasi dengan *Purchasing* untuk melakukan audit kualitas ke subkon (*supplier*).
- 7) *Support* teknis yang terkait masalah kualitas produk dan material kepada *Marketing* dan *Purchasing*.
- 8) Memastikan *quality assurance activity plan* telah dilaksanakan sesuai target yang ditetapkan.
- 9) Membuat APQP (*Advance Produk Quality Plan*) untuk setiap pembuatan produk baru, berkoordinasi dengan *Engineering*.
- 10) Memastikan proses pemenuhan persyaratan pelanggan.
- 11) Melakukan pengendalian beban kerja.

- 12) Membuat laporan pencapaian sasaran mutu bagian QA.
- 13) Memastikan setiap personil di QA telah memahami bahaya dan risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan kerja.
- 14) Menggunakan pelindung diri yang sesuai selama bekerja.
- 15) Memastikan setiap personil memahami penanganan kondisi darurat.

c. Wewenang

- 1) Mengusulkan penambahan karyawan.
- 2) Memutuskan hasil pemeriksaan dan pengujian mutu produk.

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal : Seluruh karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan.

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan :
 - a) SLTA pengalaman min 15 tahun.
 - b) D3 pengalaman min 7 tahun.
 - c) S1 pengalaman min 3 tahun di bidang QA

- 2) Keterampilan :
 - a) *Material Specification*
 - b) *Produk Specification*
 - c) Pemeriksaan dan pengujian produk
 - d) Teknik kalibrasi

- 3) Pelatihan:
 - a) *Effective Supervisory Management*
 - b) *Improving Quality of Interaction*
 - c) *Pelanggan Servis Excellence*
 - d) *ISO 9001.*

f. Tugas:

Tugas diatur dan disesuaikan dengan penilaian dalam matriks kompetensi.

9. Quality Control line Final Inspection

a. Tujuan Jabatan

Membantu *Operator, Leader, Foreman* dan *Supervisor* dalam pelaksanaan proses pengawasan/inspeksi 100% setelah proses pembuatan hasil produksi untuk pemenuhan persyaratan pelanggan.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk sub-bagian *Quality Assurance*
- 2) Melaksanakan sasaran mutu dan rencana manajemen mutu departemen.
- 3) Memastikan alat untuk pemeriksaan kualitas tersedia di lapangan.
- 4) Memastikan alat dapat digunakan sesuai dengan standar.
- 5) Melakukan pengecekan hasil produksi secara *visual*, dimensi atau dengan *jigs* 100% dan ditandai putih untuk setiap *partnya*.
- 6) Memastikan bahwa produk yang sudah dikumpulkan dalam 1 rak/box harus disertai label yang sudah distempel "OK". (memastikan tidak terdapat produk *Not Good*).
- 7) Jika ditemukan produk yang "*Not Good*" harus segera di informasikan kepada atasannya agar segera ditindaklanjuti.
- 8) Memberikan jaminan kualitas hasil produk dengan memberikan Stempel OK pada setiap barang yang telah diproduksi.
- 9) Ikut serta membantu penanganan masalah kualitas apabila terjadi penyimpangan produk yang sedang berlangsung.
- 10) Membuat *Daily Report* tentang informasi kualitas di masing-masing bagian (*Reserve* dan LPTS).

c. Wewenang

- 1) Melakukan informasi diproses sebelumnya dan melaporkan segera ke atasan apabila penanganan penyimpangan kualitas produk belum terselesaikan atau belum sesuai spesifikasi.
- 2) Melakukan *reserve*, jika kualitas produk diragukan dan segera

lapor atasan.

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal : Seluruh bagian dan karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan (bila diperlukan)

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan: a) Minimal SLTA/SMK/ sederajat.
b) Pengalaman Min.2 Tahun di bidang kualitas
- 2) Keterampilan:
 - a) Pengujian dan pengukuran Pipa
 - b) Baca gambar teknik
- 3) Pelatihan:
 - a) Teknis Penanganan kualitas
 - b) Penggunaan Ukur dan teknis pengukuran
 - c) Pelanggan (Pelanggan Spesifikasi).

f. Tugas:

Tugas. diatur dan disesuaikan dengan penilaian dalam matriks kompetensi.

10. Quality Control Line Painting

a. Tujuan Jabatan

Membantu Operator, *Leader*, *Foreman* dan *Supervisor* dalam pelaksanaan proses pengawasan/inspeksi 100% setelah proses pembuatan hasil produksi untuk memenuhi persyaratan pelanggan.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk sub-bagian *Quality Assurance*.
- 2) Melaksanakan sasaran mutu dan rencana manajemen mutu departemen.
- 3) Memastikan untuk pemeriksaan kualitas tersedia di lapangan.
- 4) Memastikan dapat digunakan sesuai dengan standar.
- 5) Melakukan pengecekan hasil produksi secara *visual*, dimensi atau dengan *jigs* 100% dan ditandai putih untuk setiap *partnya*.

- 6) Memastikan bahwa produk yang sudah dikumpulkan dalam 1 rak/box harus disertai label yang sudah distempel “OK”. (memastikan tidak terdapat *produk Not Good*).
- 7) Jika ditemukan produk yang “*Not Good*” harus segera di informasikan kepada atasannya agar segera ditindaklanjuti.
- 8) Memberikan jaminan kualitas hasil produk dengan memberikan stempel OK pada setiap barang yang telah diproduksi.
- 9) Ikut serta membantu penanganan masalah kualitas apabila terjadi penyimpangan produk yang sedang berlangsung.
- 10) Membuat *Daily Report* tentang informasi *quality* di masing-masing bagian (*Reserve* dan LPTS).

c. Wewenang

- 1) Melakukan informasi diproses sebelumnya dan melaporkan segera ke atasan apabila penanganan penyimpangan kualitas produk belum terselesaikan atau belum sesuai spesifikasi.
- 2) Melakukan *reserve*, jika kualitas produk diragukan dan segera lapor atasan.

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal : Seluruh bagian dan karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan (bila diperlukan)

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan : a) Minimal SLTA/SMK/ sederajat.
b) Pengalaman Min. 2 tahun
- 2) Keterampilan:
 - a) Pengujian dan pengukuran pipa
 - b) Baca gambar teknik
- 3) Pelatihan:
 - a) Teknis penanganan *Quality*
 - b) Penggunaan Ukur dan teknis pengukuran
 - c) Pelanggan (Pelanggan Spesifikasi).

f. Tugas:

Tugas diatur dan disesuaikan dengan penilaian dalam matriks kompetensi.

11. Quality Control In Process Welding

a. Tujuan Jabatan

Membantu *Operator, Leader, Foreman* dan *Supervisor* dalam pelaksanaan proses pengawasan/inspeksi pembuatan produk di setiap tahapan hasil produksi untuk pemenuhan persyaratan pelanggan.

b. Tugas dan Tanggung Jawab

- 1) Melaksanakan uraian tugas dan spesifikasi jabatan untuk sub-bagian *Quality Assurance*.
- 2) Melaksanakan sasaran mutu dan rencana manajemen mutu departemen.
- 3) Memastikan alat untuk pemeriksaan kualitas tersedia di lapangan.
- 4) Memastikan alat dapat digunakan sesuai dengan standar.
- 5) Memastikan produk yang dibuat sesuai dengan pelanggan.
- 6) Menggunakan pelindung diri yang sesuai selama bekerja.
- 7) Mengawasi, mengontrol proses perakitan oleh operator mengenai kesesuaian produksi kualitas produk dan pencapaian target kualitas produk.
- 8) Melakukan verifikasi produk saat awal dan akhir kerja, saat *trial* dan *setting* (dengan *jig - inspect, cover, hand jig* dan *limit* sampel serta *visual welding*).
- 9) Melakukan pengecekan hasil produksi secara *sampling* dan memberikan stempel OK pada setiap rak/kereta (memastikan tidak terdapat produk *No Good*).
- 10) Ikut serta membantu penanganan masalah kualitas apabila terjadi penyimpangan produk yang sedang berlangsung.
- 11) Memahami benar tentang pelanggan dari produk yang akan dibuat dan menanyakan ke atasan jika ada yang kurang jelas.

- 12) Membantu Operator dalam menganalisis masalah *Quality*, serta memberi masukan agar problem *Quality* dapat segera diatasi.
- 13) Membuat *daily report* tentang informasi *quality* di masing-masing bagian (*Reserve* dan LPTS).
- 14) Memberikan jaminan kualitas hasil produk dengan memberikan Stempel OK pada setiap barang yang telah diproduksi.

c. Wewenang

- 1) Menghentikan produksi apabila penanganan penyimpangan kualitas produk belum terselesaikan atau belum sesuai spesifikasi yang ditentukan dan segera melaporkan ke atasan.
- 2) Melakukan *reserve*, jika kualitas produk diragukan dan segera lapor atasan.

d. Hubungan kerja

- 1) Hubungan internal : Seluruh bagian dan karyawan.
- 2) Hubungan eksternal : Pelanggan (bila diperlukan)

e. Kualifikasi jabatan:

- 1) Pendidikan : a) Minimal SLTA/SMK/ sederajat.
b) Pengalaman Min. 2 Tahun di bidang kualitas
- 2) Keterampilan : a) Pengujian dan Pengukuran Pipa
b) Baca gambar teknik

4.1.9 Produk yang dihasilkan

Pada awal di bangun pada tahun 1990 PT Indomitra Sedaya hanya memproduksi Pipa mil untuk di *supply* ke pelanggan. Pada tahun 2006 PT Indomitra Sedaya mulai menghasilkan produk komponen otomotif untuk di *supply* ke PT Astra Honda Motor. PT Indomitra merupakan salah satu Supplier dari PT Astra Honda Motor, komponen otomotif yang dihasilkan oleh PT Indomitra Sedaya hanya berdasarkan permintaan dari PT Astra Honda Motor. Produk Komponen yang diproduksi oleh PT Indomitra Sedaya sebagai berikut:

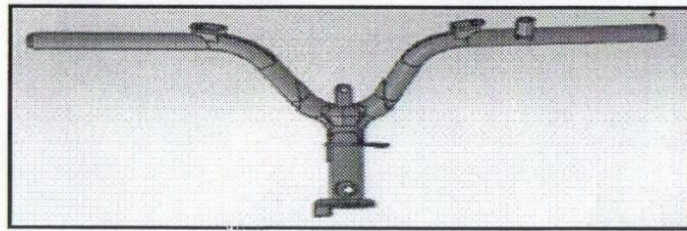
1. Steering Handle

Steering Handle (stang Motor) merupakan salah satu produk PT

Indomitra Sedaya, produk *Steering handle* mempunyai beberapa tipe terdiri dari:

- a. *Steering Handle K59* (Untuk motor Vario 150cc)

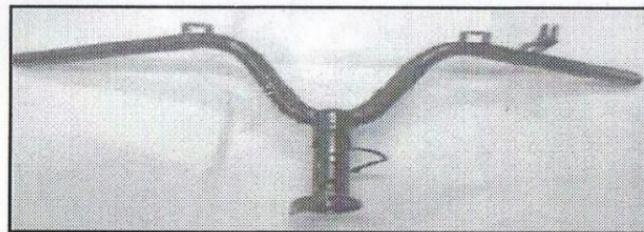
Untuk gambar *Steering Handle K59* (Untuk motor Vario 150cc) dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 *Steering Handle K59*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

- b. *Steering Handle K46* (untuk vario 110cc)

Untuk gambar dari *Steering Handle K46* dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 *Steering Handle K46*
(Sumber : PT Indomitra Sedaya)

- c. *Steering Handle K03*

Untuk gambar dari *Steering Handle K03* dapat dilihat pada Gambar 4.6



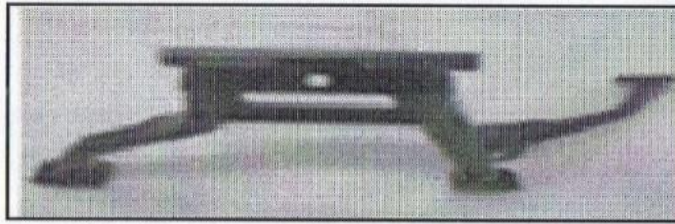
Gambar 4.6 *Steering Handle K03*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

2. *Main Stand*

Main Stand (Standar tengah Motor) merupakan produk PT Indomitra Sedaya, Produk *main stand* mempunyai beberapa tipe terdiri dari:

a. *Main Stand type K25*

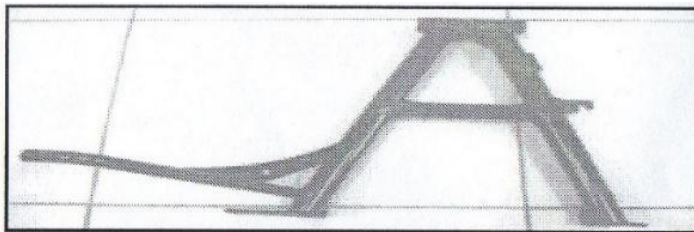
Untuk contoh gambar *Main stand K25* untuk motor Honda Beat dapat dilihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 *Main Stand K25*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

b. *Main Stand type K18*

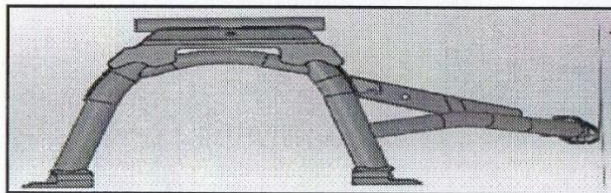
Untuk contoh gambar *main stand K18* dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 *Main Stand K18*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

c. *Main Stand type K59/60*

Untuk contoh gambar *Main stand K59/60* dapat dilihat pada Gambar 4.9



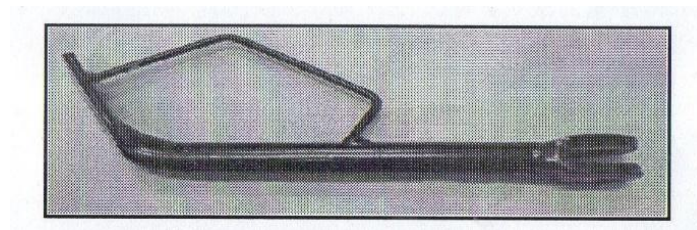
Gambar 4.9 *Main Stand K59/60*
(Sumber: PT Indomira Sedaya)

3. Side Stand

Side Stand (Standar Samping Motor) merupakan produk PT Indomitra Sedaya, Produk *side stand* mempunyai beberapa tipe terdiri dari:

a. *Side Stand type K59*

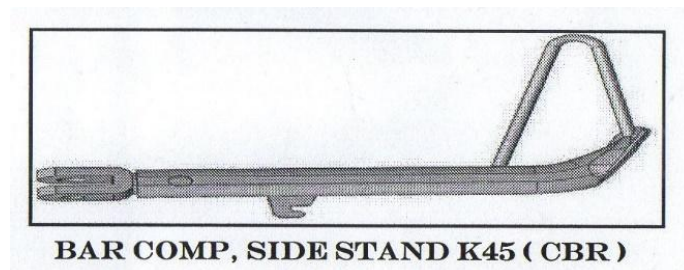
Untuk contoh gambar *side stand K59/60* dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 *Side Stand K59*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

b. *Side Stand type K45*

Untuk contoh gambar *side stand K45* dapat dilihat pada Gambar 4.11

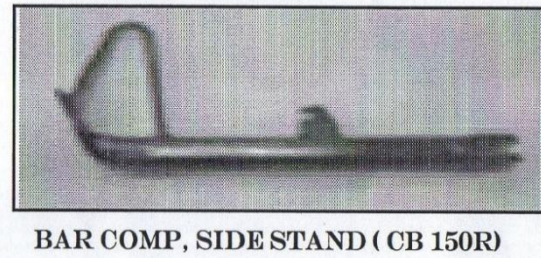


Gambar 4.11 *Side Stand K45*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

c. *Side Stand type CB150R*

Untuk contoh gambar *side stand CB 150R* dapat dilihat pada Gambar 4.12

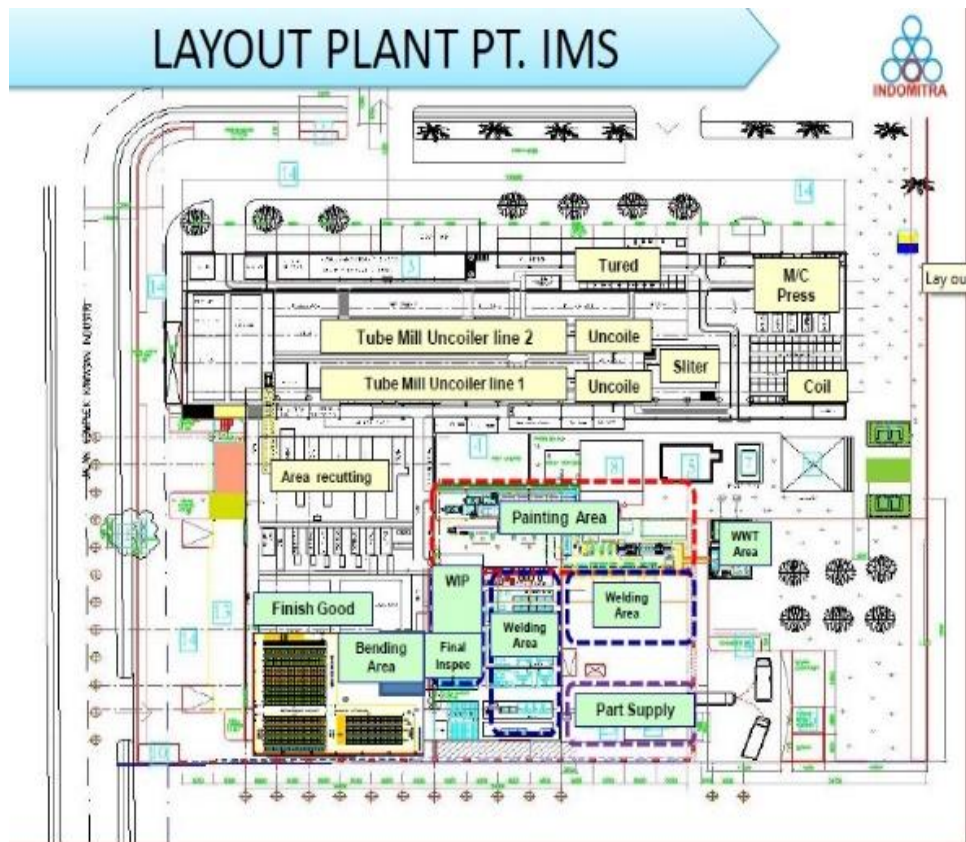
Berikut adalah gambar untuk *side stand* untuk motor CBR 150



Gambar 4.12 *Side Stand* CB 150R
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

4.1.10 *Layout* Perusahaan

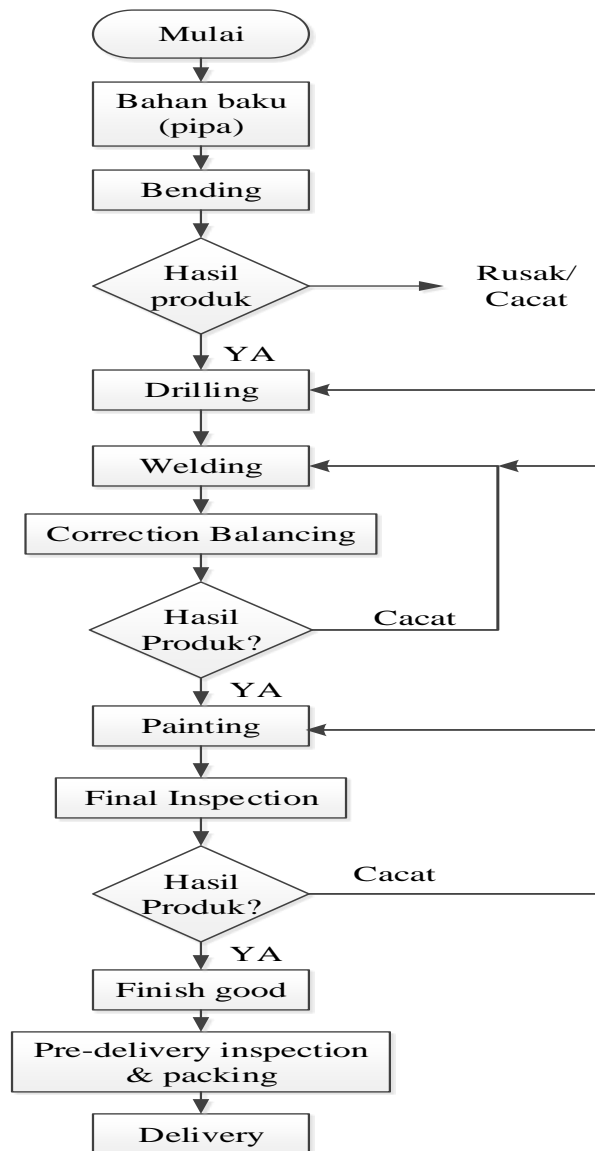
PT Indomitra Sedaya memiliki 2 *Layout* pabrik yang pertama pada bagian pembuatan *pipe mill* dan yang kedua bagian pembuatan komponen. Untuk *layout* pabrik keseluruhan dari PT Indomitra Sedaya dapat dilihat pada Gambar 4.13 dan 4.14.



Gambar 4.13 *Layout* PT Indomitra Sedaya
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

4.1.11 Alur Proses Produksi

Proses pembuatan *Steering Handle* melalui beberapa tahapan, berikut adalah Gambar alur proses dalam pembuatan *Steering Handle*:



Gambar 4.14 Alur Proses Produksi
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

Dalam proses produksi *steering handle type K59* melalui beberapa tahapan proses pembuatan, yaitu :

1. *Bending Process*

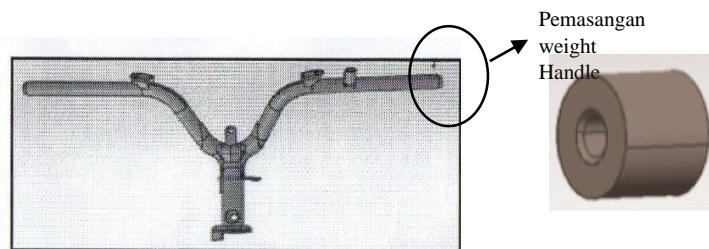
Proses *Bending* merupakan tahap awal dalam pembuatan *steering handle*, pada tahap ini pipa mill yang sudah sesuai dengan spesifikasi

untuk *steering handle* di bentuk dengan mesin *bending* sehingga pipa tersebut berbentuk stang motor.

2. *Drilling Process*

Setelah material melalui tahap *bending*, lalu selanjutnya stang yang sudah di bentuk, dilakukan pemboran pada kedua ujung pegangan. Pemboran ini dilakukan untuk memasang komponen *weight handle*. Dalam tahap ini terbagi beberapa tahap lagi yaitu:

1. *Welding* dilakukan setelah stang di pasang dengan *weight handle*, lubang yang sudah dibor dilakukan pengelasan untuk merekatkan *weight handle* dengan stang.
2. Kemudian hasil pengelasan di *buffing* atau dihaluskan agar permukaan rata. Untuk penyambung *weight handle* pada *drilling process* dapat dilihat pada Gambar 4.15



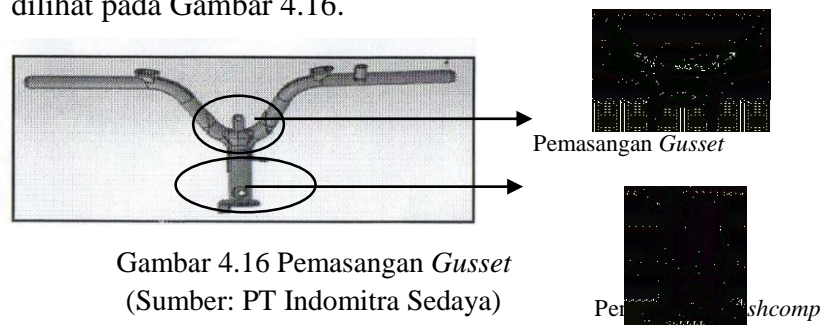
Gambar 4.15 Pemasangan *Weight Handle*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

3. *Welding Process*

Pada proses ini ada 2 tahap pengelasan yang terdiri dari:

a. *Welding Robot 1*

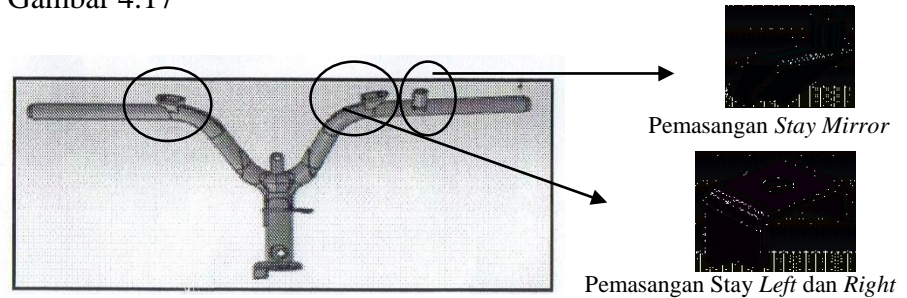
Pada robot 1 dilakukan pengelasan/penyambungan *pipe mill* yang sudah di *bending* dengan komponen *posh comp*, dan *gusset*. Dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Pemasangan *Gusset*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

b. *Welding Robot 2*

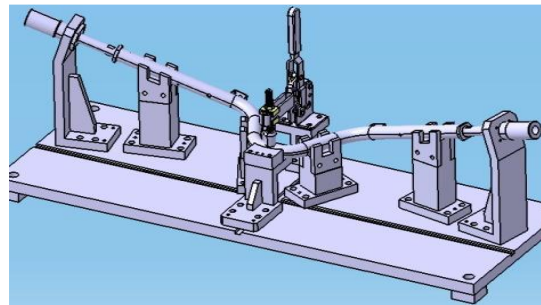
Pada robot 2 dilakukan pengelasan/penyambungan dengan komponen *Stay L*, *Stay R*, dan *Stay Mirror*. Dapat dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17 Pemasangan *Stay mirror*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

4. *Balancing/Inspection Process*

Pada proses ini *steering handle* yang sudah di *welding* dilakukan pengecekan dengan *jig inspection* untuk *steering handle* yang sesuai, barang diperiksa, apakah pemasangan sudah sesuai dengan standar atau tidak. Contoh *jig inspection* dapat dilihat pada Gambar 4.18



Gambar 4.18 *Jig Inspection Steering Handle*
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

5. *Painting Process*

Setelah *steering handle* sudah selesai dipasang dengan semua komponen selanjutnya adalah tahap pengecatan, *steering handle* di masukan ke dalam mesin atau tempat *elektro coating*.

6. *Final Inspection Process*

Proses ini merupakan proses terakhir pada proses pembuatan

steering handle, semua barang diperiksa dan dilihat keseluruhan secara visual, apakah pengelasan, dan pengecatan komponen sesuai dengan kriteria dan standar kualitas atau tidak.

4.1.12 Data jumlah dan jenis cacat *Steering Handle* tipe k59

Data diperoleh dari hasil produksi pada tanggal 15 Februari 2016 sampai tanggal 15 Maret 2016. Jumlah cacat yang diamati yaitu jumlah yang diproduksi selama 2 *shift* hasil proses *final inspection*. Data hasil pengamatan terhadap jumlah produksi dan jumlah cacat untuk unit *Steering Handle* diuraikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jumlah cacat lini Produksi

No	Lini Produksi	Tipe <i>Steering Handle</i>	Jumlah produksi	Jumlah cacat (unit)	Persentase cacat %
1	<i>Line 2</i>	K03	7540	321	4.25%
2	<i>Line 3</i>	K59	27.050	1421	5.25%
3	<i>Line 5</i>	K46	8203	339	4.13%

(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

Dari tabel 4.3 dapat dilihat, masalah yang terjadi berada pada *line 3*, berdasarkan jumlah cacat paling tinggi pada pembuatan *steering handle* tipe K59 dengan persentase cacat mencapai 5,25% dari total produksi sebesar 27.050.

4.1.12.1 Jenis cacat *steering handle* K59

Dalam pembuatan *Steering handle* tipe K59 *Defect* yang terjadi pada saat proses produksi berlangsung yaitu:

1. *Posh Comp* Seret : Masuknya cairan cat kedalam leher *steering handle* yang membuat seret leher *poshcomp*
2. *Painting* buram dan kasar : Permukaan lapisan cat timbul seperti kawah/kasar
3. *Hole* *trotol* *Minus* : Ukuran lubang bor tidak sesuai.
4. *Welding* *Minus* : Pengelasan pada sambungan

- antar komponen kurang
5. *Welding* bolong : Pengelasan pada sambungan komponen antar sambungan tembus/bolong.
6. *Hole trotol* tidak ada : Tidak adanya lubang bor untuk baut.
7. *Welding Spatter* : Terdapat sisa pengelasan pada stang motor yang membuat stang bunyi.

4.1.12.2 Jumlah cacat harian *steering handle* tipe k59

Berikut adalah data cacat harian produksi *Steering handle* K59 pada tanggal 15 Februari – 15 Maret 2016. Data hasil pengamatan terhadap jumlah produksi dan jumlah cacat untuk unit *Steering Handle* diuraikan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Jumlah Cacat harian SH K59 Periode 15 Februari – 15 Maret 2016

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (unit)	Jenis Cacat (unit)							Jumlah cacat (unit)
			<i>Posh Comp Seret</i>	<i>Painting buram kasar</i>	<i>hole trotol minus</i>	<i>Welding minus</i>	<i>Welding bolong</i>	<i>Hole trotol tidak ada</i>	<i>Welding Spatter</i>	
1	15-Feb-16	1.900	47	61	-	1	6	-	-	115
2	16-Feb-16	1.150	6	56	-	2	-	-	-	64
3	17-Feb-16	1.500	29	48	1	2	2	-	-	82
4	18-Feb-16	1.000	18	45	3	4	-	1	-	71
5	19-Feb-16	1.950	33	58	9	1	1	3	1	106
6	22-Feb-16	1.150	22	29	-	1	-	-	-	52
7	23-Feb-16	1.950	42	56	1	5	1	-	1	106
8	24-Feb-16	2.150	53	59	-	8	2	1	-	123
9	25-Feb-16	1.700	52	58	-	4	1	-	-	115
10	26-Feb-16	1.150	31	40	2	3	1	-	-	77
11	29-Feb-16	1.200	34	34	2	-	-	-	-	70
12	01-Mar16	1.050	22	65	-	2	6	-	-	95
13	02-Mar16	1.000	25	3	-	3	1	-	-	32
14	03-Mar16	600	15	22	2	5	-	-	-	44
15	04-Mar16	850	15	11	-	2	-	-	-	28
16	07-Mar16	500	9	-	-	2	2	-	-	13
17	08-Mar16	1.050	3	-	-	-	4	-	-	7
18	10-Mar16	1.050	37	12	1	1	4	-	-	55
19	11-Mar16	1.250	44	9	-	-	1	-	-	54
20	14-Mar16	1.200	11	53	1	7	-	-	-	72
21	15-Mar16	1.700	21	17	-	2	-	-	-	40
	Jumlah	27.050	569	736	22	55	32	5	2	1.421

(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

4.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analysis, Improve, dan Control*). Dalam pengumpulan dan pengolahan data ini akan digunakan tahap *define* dan *measure*.

4.2.1 Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan tahap mendefinisikan masalah, pada tahap ini akan di tentukan pemilahan proyek six sigma yang menjadi fokus dari permasalahan yang akan dilakukan penelitian dan diidentifikasi masalah untuk dilakukan pemecahan masalah. Selanjutnya pada tahap *define* ini akan dibuat diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) untuk mengetahui tahapan kerja dari awal berupa bahan baku sampai menjadi produk jadi.

4.2.1.1 Pemilihan Proyek

Pemilihan proyek dalam penelitian ini dilakukan pada bagian *line final inspection* dari produksi *Steering Handle*, dilihat dari Tabel 4.3 dari 3 *line* produksi *steering handle*, terdapat cacat paling tinggi pada *line* 3 yaitu *line* produksi *steering handle* tipe K59. Pemilihan lini ini dilakukan saat melakukan penelitian pada 15 Februari 2016 - 15 Maret 2015 berdasarkan *steering handle* yang mempunyai jumlah cacat tertinggi dari jumlah produksi masing – masing tipe.

a. Jenis cacat *steering handle* pada *line final inspection*

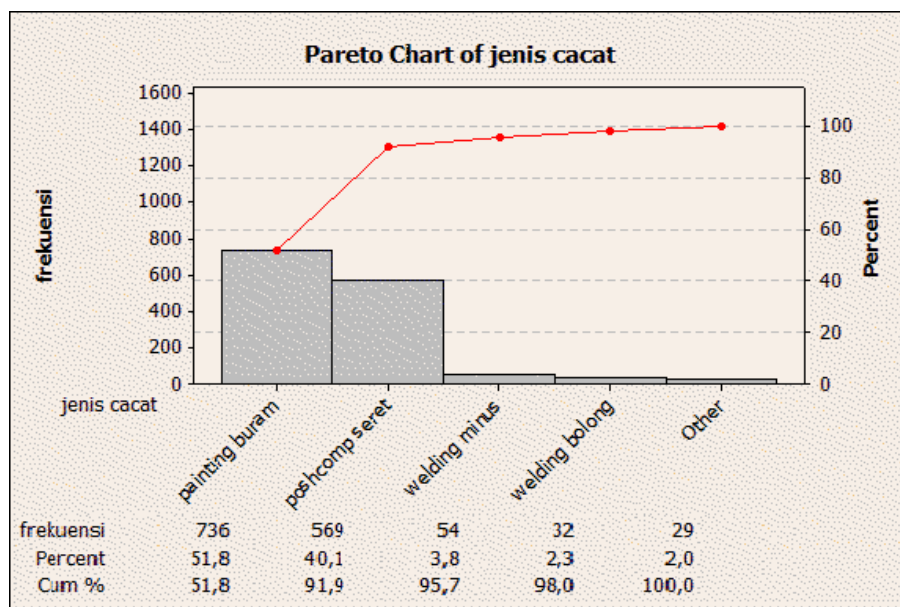
Dalam *line final inspection*, jenis cacat yang terjadi pada produk *steering handle type* K59 terdapat 7 jenis cacat. Data hasil pengamatan terhadap jumlah dan jenis cacat untuk unit *steering handle type* K59 diuraikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Jenis cacat pada *Steering Handle* K59

No	Jenis cacat	Jumlah Cacat (unit)	Persentase %	Kumulatif %
1	<i>Painting</i> buram dan kasar	736	51,8%	51,8%
2	<i>Poshcomp</i> seret	569	40,1%	91,9%
3	<i>Welding minus</i>	55	3,8%	95,7%
4	<i>Welding</i> bolong	32	2,3%	98%
5	<i>Hole</i> trotol minus	22	1,54%	99,54%
6	<i>Hole</i> trotol tidak ada	5	0,35%	99,89%
7	<i>Welding Spatter</i>	2	0,11%	100%

(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

Dari data tabel 4.5 di atas dapat ditentukan jenis cacat yang akan menjadi fokus permasalahan yang akan diperbaiki dengan metode *six sigma*. Untuk mengetahui jenis cacat yang dominan dapat diketahui dengan menggunakan diagram pareto yang dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.21 Diagram jenis cacat pada *steering handle* K59

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari Diagram Pareto di atas dapat dilihat jenis cacat dengan persentase terbesar yaitu untuk jenis cacat *painting* buram kasar dan *posh comp* seret. Dengan persentase kumulatif untuk kedua jenis cacat tersebut mencapai 91,9%.

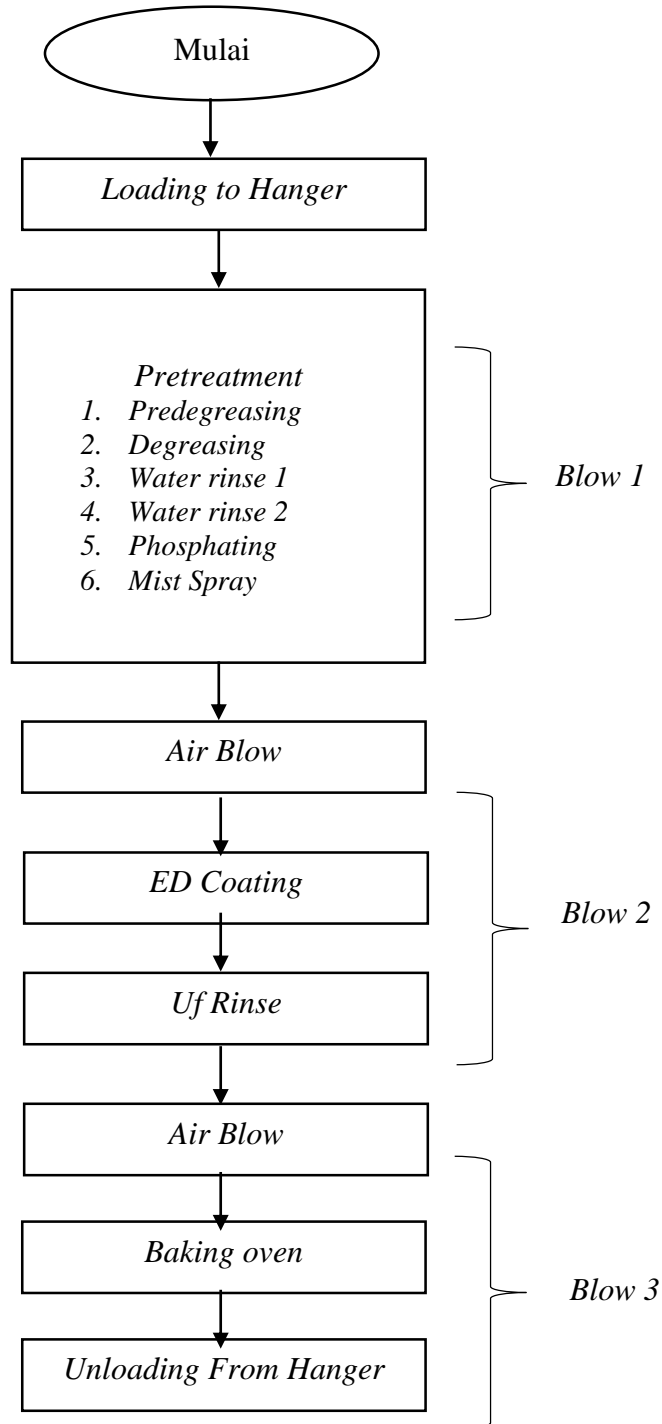
Nilai tersebut sesuai dengan prinsip Pareto 80-20, dimana 80% jumlah cacat disebabkan oleh 20% penyebab. Sehingga untuk mengurangi jumlah produk cacat dengan mengendalikan jenis cacat *painting* buram kasar dan *posh comp* seret yang jumlah komulatif cacat mencapai 80%. Sebab jika mengendalikan semua jenis kecacatan yang ada akan menjadi tidak efisien karena akan memakan waktu, biaya dan tenaga yang sangat besar.

Maka dalam tahap *define* pemilihan proyek, permasalahan yang akan diperbaiki kualitasnya akan difokuskan pada lini 3 pembuatan *steering handle* tipe K59 yang mempunyai tingkat kecacatan paling tinggi dengan memfokuskan perbaikan jenis cacat pada cacat *painting* buram kasar dan *posh comp* seret.

4.2.2 Proses *Painting*

Proses *painting* merupakan proses ke empat setelah dilakukannya proses *welding*/penyambungan. Dari hasil analisis dengan menggunakan diagram pareto dapat diketahui penyebab cacat paling tinggi adalah cacat yang berasal dari proses *painting*/pengecatan yaitu cacat *painting* buram kasar dan cacat *posh comp handle* seret, sebelum melakukan analisis penyebab dari cacat *painting* buram kasar dan cacat *posh comp handle* seret harus mengetahui langkah-langkah yang ada dalam proses *painting*. Berikut adalah gambar alur dalam proses pengecatan yang terdiri dari beberapa tahapan, untuk proses pengecatan dapat dilihat dibawah pada Gambar 4.23:

Berikut adalah gambar alur dari proses pengecatan yang terdiri dari beberapa langkah:



Gambar 4.20 Proses *Painting*
(Sumber: PT. Indomitra Sedaya)

Pengecatan (*painting*) adalah proses pemberian lapisan pada suatu benda (logam & non logam) dimana bahan pelapis tersebut memiliki warna tertentu. Proses pengecatan *Steering handle* adalah:

1. *Loading*

Loading adalah proses menaikan part pada *jig conveyor* untuk selanjutnya akan diproses. *Jig* digantung pada *hanger* yang bergerak berdasarkan *conveyor*. Setiap part diletakkan sesuai dengan sub *jig* yang terpasang pada *hanger*. Yang harus diperhatikan pada proses ini yaitu part harus terpasang pada posisi yang benar dan tidak jatuh pada proses pengecatan.

2. *Pretreatment*

Pretreatment adalah proses pembersihan *part* dengan menggunakan air hangat bertekanan yang mempunyai tujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada permukaan *part*. yang perlu diperhatikan pada proses ini adalah membersihkan *part* dari minyak, serat, debu, dan kotoran lainnya. Proses – proses yang termasuk dalam *pretreatment* sebagai berikut.

a. *Predegreasing*

Pada tahap ini *body* akan disemprot oleh air dan *fine cleaner* FA. Tujuannya adalah membersihkan *body* dari kotoran-kotoran yang ada (spidol, gram, dan oli).

b. *Degreasing*

Tahapan ini adalah pencelupan kedalam air. Tujuannya yaitu menghilangkan kotoran seperti oli, serpihan logam (gram), lemak dan lain-lainnya serta menjaga *ability* pada permukaan logam.

c. *Water rinse 1*

Tahap *water rinse 1* merupakan penyemprotan dan pencelupan oleh air osmosis (*RO water*) kemudian dicelupkan ke kolam. Tujuannya untuk membersihkan permukaan stang dari sisa larutan *degreasing*. Pada proses ini dibuat *overflow* untuk mengurangi kadar kontaminasi di tangki akibat kotoran dari *degreasing*.

d. *Water rinse 2*

Tahap *water rinse 2* merupakan penyemprotan dan pencelupan kedalam air. Tujuannya untuk membersihkan permukaan stang dari tahapan sebelumnya.

e. *Phosphating*

Proses ini merupakan proses utama dalam *pre-treatment* dimana terjadi reaksi kimia antara metal dan larutan *phosphating* yang menghasilkan *coating* anti karat.

f. *Mist Spray*

Adalah proses penyemprotan angin terhadap permukaan komponen dengan tujuan untuk menghilangkan sisa air yang terperangkap pada daerah permukaan dengan menggunakan *Spray Gun* dan selang Angin. Tekanan Udaranya adalah 0,2 – 0,4 Mpa.

3. *Air blow / Dry Oven*

Adalah proses oven atau memberi perlakuan panas pada part tersebut. Tujuannya adalah agar sisa-sisa air mengering sebelum menuju proses *Coating*. Temperatur ideal *dry oven* adalah 50 – 65°C.

4. *ED Coating*

Merupakan proses pengecatan awal part sebagai cat dasar setelah part di *dry oven*. Tujuannya adalah agar hasil pengecatan bisa lebih sempurna atau untuk mencapai ketebalan tertentu. *Tool and Equipment*: Pencelupan

5. *Ufrinse*

Penyemprotan menggunakan air yang memiliki kandungan mineralnya sedikit/ *demine water* berfungsi sebagai pencuci.

6. *Baking Oven*

Adalah proses *oven* atau memberi perlakuan panas pada Tujuannya adalah agar solvent menguap seluruhnya dan cat dapat mengeras serta menempel sempurna pada part. Temperatur *Bake Oven* ideal adalah 50-65°C.

7. *Unloading*

Adalah proses pengangkatan part dari *hanger* setelah *bake oven* untuk diperiksa dan ditandai.

4.2.3 Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*)

Bagian dari tahap *define* selanjutnya adalah membuat gambaran proses pembuatan *steering handle* dengan diagram SIPOC, diagram SIPOC merupakan diagram untuk mengidentifikasi pemasok dan masukan dalam proses, urutan proses dan kepentingan pemasok terhadap keluaran. Dengan diagram SIPOC dapat diketahui urutan tahapan kerja dari awal bahan baku sampai menjadi produk. Dibawah ini gambar diagram SIPOC proses pembuatan *Steering Handle K59*.

1. *Supplier*

PT Indomitra Sedaya memiliki beberapa supplier pada proses pembuatan *steering handle tipe K59* di antara lain adalah PT Indomitra sedaya (PT IMS) sendiri sebagai perusahaan yang memasok material utama yaitu pipa, selain itu ada juga PT Rekadaya Multi Adipirma, PT Han Putra Jaya, PT Tridaya Manunggal Perkasa, dan PT Indra Pratamajaya sebagai pemasok bahan baku penolong dalam pembuatan *steering handle tipe K59*.

2. *Input*

b. Bahan baku dan alat Penunjang

Bahan baku dan alat penunjang yang digunakan dalam pembuatan *steering handle tipe K59* sebagai berikut:

- 1) Besi Pipa
- 2) *Weight Handle*
- 3) *Poshcomp*
- 4) *Gusset*
- 5) *Stay mirror*
- 6) *Stay R & L*

c. Pekerja/Operator

Operator mempunyai peran yang cukup besar terhadap kualitas saat pembuatan produk *steering handle tipe K59* karena semua produk akhir dihasilkan oleh operator, untuk itu pekerja diharapkan dapat bekerja dengan benar dan teliti.

d. Mesin

Mesin yang digunakan dalam bekerja juga penting dalam pembuatan produk, untuk mendapatkan *output* yang optimal, kondisi mesin harus dalam keadaan yang baik agar dapat mendukung menciptakan kualitas yang sesuai. Mesin yang digunakan dalam pembuatan *steering handle* K59 harus *maintenance* dengan rutin agar proses produksi dapat berjalan dengan baik sesuai jadwal.

e. *Setting* Mesin

Setting mesin dalam pembuatan *steering handle* harus dilakukan dengan benar sesuai dengan prosedur pengaturan, agar tidak terjadi kesalahan dan tidak terjadi kerusakan pada hasil produk *steering handle*. Karena ketepatan *setting* mesin mempengaruhi kualitas dari hasil produksi.

f. *Method*

Metode kerja yang dilakukan harus dilakukan pengoptimalan sebaik mungkin. Semua pekerja harus mengetahui, mengerti dan menjalankan standarisasi kerja yang sudah dibuat oleh perusahaan. Dengan menjalankan SOP yang telah dibuat, akan mempermudah pekerja dalam menjalankan pekerjaannya.

3. *Process*

Proses pembuatan *steering handle* K59 melalui 5 proses, yaitu: *Bending* (pembentukan), *Drilling* (pengeboran), *Welding* (pengelasan), *Painting* (pengecatan), dan *Final Inspection* (pengecekan keseluruhan).

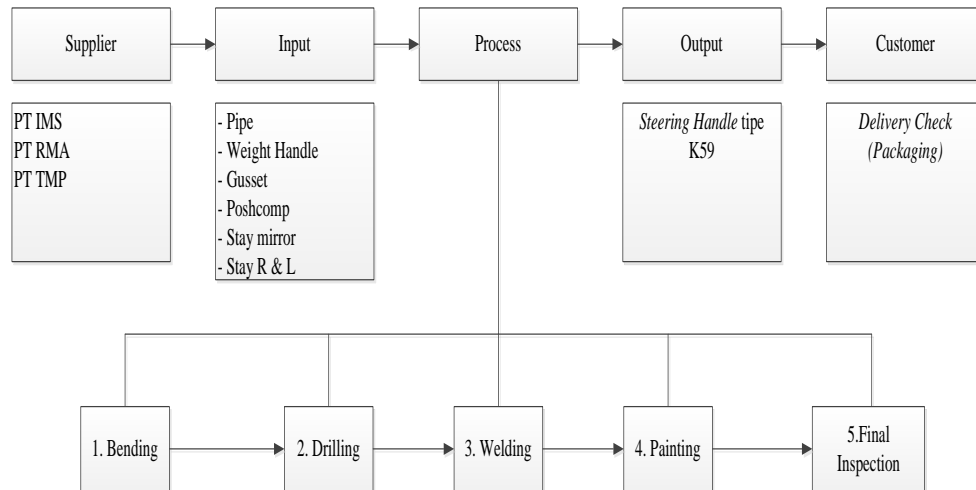
4. *Output*

Output yang dihasilkan adalah komponen *steering handle* tipe K59, pada tahap ini yang diinginkan adalah komponen *steering handle* K59 yang bebas dari cacat.

5. *Customer*

Customer pada proses *steering handle* K59 setelah *final inspection* adalah proses selanjutnya yaitu proses *packaging* (*delivery check*).

Dari uraian di atas maka diagram SIPOC proses pembuatan *Steering Handle* tipe K59 pada proses *Final Inspection* dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Diagram SIPOC proses produksi komponen *Steering Handle K59*

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.4 Tahap *Measure* (Pengukuran)

Tahap *Measure* merupakan tahap kedua dari peningkatan kualitas dengan *six sigma*, pada tahap pengukuran ini akan dilakukan penentuan karakteristik kualitas produk yang akan mempengaruhi hasil atau *Critical To Quality (CTQ)*, yang kemudian dilanjutkan dengan perhitungan peta kendali P untuk melihat hasil pengamatan yang diperoleh apakah masih dalam batas kendali. Setelah melakukan perhitungan peta kendali, dilakukan perhitungan nilai DPMO dan level sigma dan dilanjutkan dengan pembuatan diagram pareto untuk melihat cacat yang paling dominan.

4.2.4.1 Penentuan CTQ

Critical To Quality (CTQ) merupakan kunci karakteristik yang diukur dari sebuah produk yang harus mencapai performa standar dari spesifikasi, untuk memuaskan keinginan pelanggan. Sebelum dikirim ke *customer* produk dicek kualitasnya apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan pelanggan. CTQ didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan hasil *record* dari bagian inspeksi produk. Terdapat spesifikasi yang

tidak boleh sampai masuk ke pelanggan yaitu *painting* buram kasar dan *poshcomp* seret dengan jumlah cacat dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 *Critical To Quality*

Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)
<i>Painting</i> buram dan kasar	736
<i>Poshcomp</i> seret	569

(Sumber: Pengolahan data)

CTQ dalam pembuatan komponen *steering handle* K59 sebagai berikut:

1. *Painting* buram dan Kasar

Steering handle dikatakan pengecatannya buram atau kasar adalah jika cat pada permukaan stang kasar dan berwarna buram.

2. *Posh comp* Seret

Saat *steering handle* dipasang pada kendaraan, posisi stang harus tepat dan mudah dimasukkan kedalam sambungan komponen motor lainnya oleh karena itu leher stang (*posh comp*) tidak boleh seret. Pada saat proses *painting* cat tidak boleh masuk kedalam leher stang.

Dari spesifikasi-spesifikasi di atas maka dapat diketahui bahwa nilai CTQ-nya adalah 2.

4.2.4.2 Perhitungan Peta Kendali P

Proses *final inspection* merupakan proses terakhir dalam pembuatan *steering handle*. Pada proses ini *steering handle* dicek secara keseluruhan. Saat proses pengecekan, masih banyak ditemukan ketidaksesuaian pada produk *steering handle type K59*. Dengan jenis cacat yang ada, maka peta kendali yang sesuai untuk digunakan adalah peta kendali data atribut yaitu peta kendali P untuk jumlah sampel yang berbeda setiap periode. Perhitungan bagan kendali dilakukan untuk mengetahui jumlah produk yang akan ditolak agar dapat diketahui produk yang cacat secara detail. Data untuk perhitungan bagan kendali dapat dilihat pada Tabel 4.7. Perhitungan di bawah ini merupakan contoh perhitungan manual untuk perhitungan nilai \bar{p} , BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah) tanggal 15 februari 2016.

**Menghitung (\bar{p})

$$\bar{p} = \frac{1305}{27050}$$

$$= 0.048$$

**Menghitung BKA

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

$$= 0.048 + 3 \sqrt{\frac{0.048(1-0.048)}{1900}}$$

$$= 0.0627 \sim 0.063$$

**Menghitung BKB

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

$$= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{0.048(1-0.048)}{1900}}$$

$$= 0.033$$

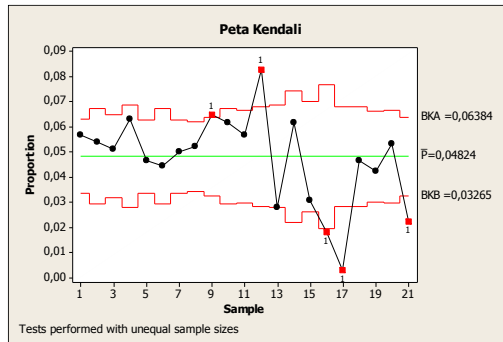
Dibawah ini adalah tabel data harian jumlah produksi, jumlah cacat dan perhitungan batas kendali atas dan bawah:

Tabel 4.7 Tabel Peta Kendali jumlah cacat SH K59

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah cacat (unit)	Proporsi cacat (p)	\bar{p}	BKA	BKB
1	15-Feb-16	1.900	108	0,06	0,048	0,063	0,033
2	16-Feb-16	1.150	62	0,05	0,048	0,067	0,029
3	17-Feb-16	1.500	77	0,05	0,048	0,065	0,031
4	18-Feb-16	1.000	63	0,06	0,048	0,068	0,028
5	19-Feb-16	1.950	91	0,05	0,048	0,063	0,033
6	22-Feb-16	1.150	51	0,04	0,048	0,067	0,029
7	23-Feb-16	1.950	98	0,05	0,048	0,063	0,033
8	24-Feb-16	2.150	112	0,05	0,048	0,062	0,034
9	25-Feb-16	1.700	110	0,06	0,048	0,064	0,032
10	26-Feb-16	1.150	71	0,06	0,048	0,067	0,029
11	29-Feb-16	1.200	68	0,06	0,048	0,067	0,029
12	01-Mar-16	1.050	87	0,08	0,048	0,068	0,028
13	02-Mar-16	1.000	28	0,03	0,048	0,068	0,028
14	03-Mar-16	600	37	0,06	0,048	0,074	0,022
15	04-Mar-16	850	26	0,03	0,048	0,070	0,026
16	07-Mar-16	500	9	0,02	0,048	0,077	0,019
17	08-Mar-16	1.050	3	0,00	0,048	0,068	0,028
18	10-Mar-16	1.050	49	0,05	0,048	0,068	0,028
19	11-Mar-16	1.250	53	0,04	0,048	0,066	0,030
20	14-Mar-16	1.200	64	0,05	0,048	0,067	0,029
21	15-Mar-16	1.700	38	0,02	0,048	0,064	0,032
	Jumlah	27.050	1.305				

(Sumber: Pengolahan data)

Untuk hasil perhitungan peta kendali P dengan menggunakan *minitab* dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Peta kendali P *Steering handle* K59

(Sumber: Pengolahan data)

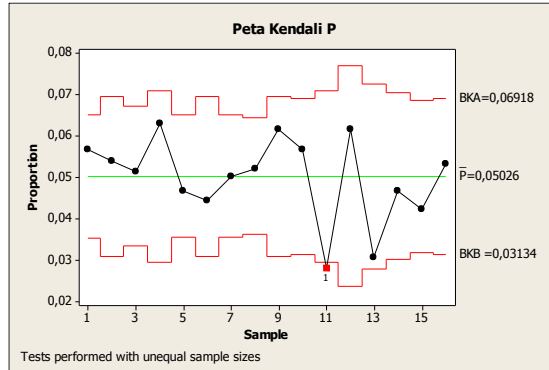
Dari hasil perhitungan peta kendali dengan menggunakan *minitab* dengan $\bar{P} = 0,048$, BKA=0,063, dan BKB = 0,032, dapat dilihat peta kendali masih ada proses yang keluar dari batas kendali yaitu pada tanggal 25 februari, 1,7,8 dan 15 maret. Maka perlu dilakukan revisi atau perhitungan ulang agar semua proses masuk dalam batas kendali, perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Peta Kendali P revisi

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah cacat (unit)	Proporsi cacat (P)	\bar{P}	BKA	BKB
1	15-Feb-16	1.900	108	0,06	0,050	0,065	0,035
2	16-Feb-16	1.150	62	0,06	0,050	0,070	0,031
3	17-Feb-16	1.500	77	0,05	0,050	0,067	0,033
4	18-Feb-16	1.000	63	0,07	0,050	0,071	0,029
5	19-Feb-16	1.950	91	0,05	0,050	0,065	0,035
6	22-Feb-16	1.150	51	0,05	0,050	0,069	0,031
7	23-Feb-16	1.950	98	0,05	0,050	0,065	0,035
8	24-Feb-16	2.150	112	0,06	0,050	0,064	0,036
9	26-Feb-16	1.150	71	0,07	0,050	0,069	0,031
10	29-Feb-16	1.200	68	0,06	0,050	0,069	0,031
11	02-Mar-16	1.000	28	0,03	0,050	0,071	0,029
12	03-Mar-16	600	37	0,07	0,050	0,077	0,023
13	04-Mar-16	850	26	0,03	0,050	0,073	0,028
14	10-Mar-16	1.050	49	0,05	0,050	0,070	0,030
15	11-Mar-16	1.250	53	0,04	0,050	0,069	0,032
26	14-Mar-16	1.200	64	0,06	0,050	0,069	0,031
	Jumlah	21.050	1058				

(Sumber: Pengolahan data)

Grafik peta kendali perhitungan ulang dapat dilihat pada Gambar 4.23



Gambar 4.23 Peta kendali setelah revisi 1
(Sumber: Pengolahan data)

Setelah dilakukan revisi pada peta kendali, dapat dilihat hasilnya pada gambar grafik diatas dengan $\bar{P} = 0,050$, BKA= 0,069, dan BKB= 0,031, masih terdapat proses yang berada di luar batas kendali yaitu pada tanggal 2 maret 2016, oleh karena itu harus dilakukan revisi kembali sampai semua masuk kedalam batas kendali. Untuk perhitungan ulang dapat dilihat pada Tabel 4.9

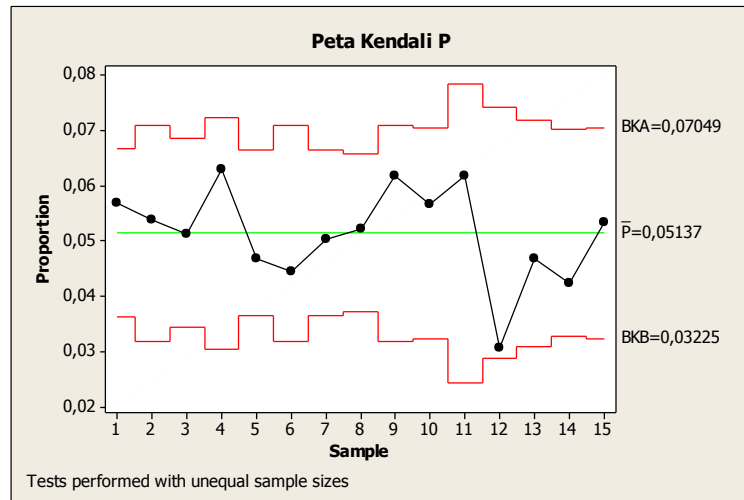
Tabel 4.9 Peta kendali P revisi 2

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah cacat (unit)	Proporsi cacat (P)	\bar{P}	BKA	BKB
1	15-Feb-16	1.900	108	0,06	0,051	0,067	0,036
2	16-Feb-16	1.150	62	0,05	0,051	0,071	0,032
3	17-Feb-16	1.500	77	0,05	0,051	0,068	0,034
4	18-Feb-16	1.000	63	0,06	0,051	0,072	0,030
5	19-Feb-16	1.950	91	0,05	0,051	0,066	0,036
6	22-Feb-16	1.150	51	0,04	0,051	0,070	0,032
7	23-Feb-16	1.950	98	0,05	0,051	0,066	0,036
8	24-Feb-16	2.150	112	0,05	0,051	0,065	0,037
9	26-Feb-16	1.150	71	0,06	0,051	0,070	0,032
10	29-Feb-16	1.200	68	0,06	0,051	0,070	0,032
11	03-Mar-16	600	37	0,06	0,051	0,078	0,024
12	04-Mar-16	850	26	0,03	0,051	0,074	0,028
13	10-Mar-16	1.050	49	0,05	0,051	0,071	0,031
14	11-Mar-16	1.250	53	0,04	0,051	0,070	0,032
15	14-Mar-16	1.200	64	0,05	0,051	0,070	0,032

	Jumlah	20.050	1.030	
--	--------	--------	-------	--

(Sumber: Pengolahan data)

Grafik peta kendali p setelah dilakukan perhitungan ulang kembali, dengan hasil sudah tidak ada data di luar batas kendali dapat dilihat pada Gambar 4.24



Gambar 4.24 Peta Kendali revisi 2

(Sumber: Pengolahan data)

Setelah dilakukan revisi kedua kali, maka dapat dilihat bahwa hasil perhitungan peta kendali sudah berada dalam batas kendali.

4.2.4.3 Perhitungan *Baseline* kinerja

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *output* dilakukan secara langsung pada produk yang akan diserahkan kepada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* akhir dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum produk itu diserahkan kepada pelanggan. Hasil pengukuran pada tingkat *output* dapat berupa data variabel maupun data atribut. (Gaspersz, 2002)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam perhitungan DPMO adalah sebagai berikut:

1. Defect (D)

Defect atau jumlah kecacatan (ci) yang terjadi dalam produksi saat pengamatan dilakukan berjumlah total 1.305 cacat.

2. *Unit (U)*

Unit atau total produksi adalah jumlah produk yang diperiksa dalam inspeksi. Jumlah produk yang diperiksa selama pengamatan memiliki jumlah 27.051 unit.

3. *Opportunities (OP)*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, karakteristik yang kritis bagi kualitas terdiri dari 2 jenis yaitu *painting* buram kasar dan *posh comp* seret.

4. *Defect Per Unit (DPU)*

$$DPU = \frac{D}{U} = \frac{1.305}{27.050} = 0,048$$

5. *Total Opportunities (TOP)*

$$TOP = U \times OP = 27.050 \times 2 = 54.100 \text{ unit}$$

6. *Defect per Opportunities (DPO)*

$$DPO = \frac{D}{TOP} = \frac{1.305}{54.100} = 0,0241$$

7. *Defect per Million Opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 1.000.000 \\ &= 0,0241 \times 1.000.000 \\ &= 24.121 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan DPMO. Jumlah cacat per satu juta kesempatan DPMO yang dimiliki oleh perusahaan pada produksi *Steering Handle K59* adalah 24.121 unit.

8. *Nilai Sigma*

Setelah dilakukan perhitungan DPMO, selanjutnya adalah menghitung *level sigma* perusahaan saat ini. *Level sigma* didapatkan dengan mengkonversikan nilai DPMO ke dalam tabel *level sigma* yang ada di lampiran. Dari perhitungan DPMO pada komponen SH adalah 24.121 unit.

Pada tabel *level sigma* DPMO 24.121 berada pada *level sigma* antara 3,47 – 3,48, maka untuk mengetahui nilai *sigma* dari DPMO 24.121

unit akan dilakukan interpolasi.

Nilai DPMO untuk *level sigma* $Y_2 = 3,47$, $X_2 = 24.419$

Nilai DPMO untuk *level sigma* $Y_1 = 3,48$, $X_1 = 23.852$

Nilai DPMO untuk *level sigma* $Y = ?$, $X = 24.121$

Maka *level sigma* perusahaan sebagai berikut:

Interpolasi:

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

$$\frac{24.121 - 23.852}{24.419 - 23.852} = \frac{Y - 3,48}{3,47 - 3,48}$$

$$\frac{269}{567} = \frac{x - 3,48}{-0,01}$$

$$(0,4744) (-0,01) = x - 3,48$$

$$-0,00474 = x - 3,48$$

$$x = 3,48 - 0,00474$$

$$x = 3,475$$

Dari hasil perhitungan didapat *Level Sigma* perusahaan untuk pembuatan *steering handle* K59 pada saat ini berada pada level 3,475.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis pengolahan data

Dalam analisis pengolahan data melalui dua tahapan yaitu tahap *analyze* dan tahap *improve* untuk perbaikan proses.

5.1.1 Tahap *Analyze*

Tahap *analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini proses dianalisis dengan menggunakan diagram tulang ikan atau diagram sebab akibat (*fishbone*). Untuk mengetahui akar penyebab dari cacat yang terjadi pada proses produksi komponen *steering handle k59*. Selanjutnya akan dicari penyebab masalah utama dalam proses *painting* untuk menentukan prioritas penanganan masalah dengan menggunakan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA).

5.2 *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA)

Setelah diagram sebab akibat dibuat untuk mencari penyebab yang menimbulkan terjadinya cacat dari faktor yang ada, langkah selanjutnya adalah pembuatan dan analisis tabel FMEA. Data yang dibutuhkan untuk membuat FMEA ini diambil dari data diagram sebab akibat diatas. Berikut ini merupakan tahapan proses FMEA.

1. FMEA untuk *Painting* buram dan kasar

Jenis cacat buram dan kasar merupakan cacat yang terjadi dimana permukaan *steering handle* kasar setelah dilakukan proses *painting*. Untuk menganalisis penyebab kegagalan yang terjadi karena proses, maka akan dijelaskan dengan menggunakan metode FMEA yang didasarkan pada analisis *fishbone* yang telah disusun dan wawancara pada pihak *quality component* PT Indomitra Sedaya.

2. FMEA untuk *posh comp* Seret

Jenis kegagalan *posh comp* seret merupakan cacat yang terjadi dimana pada proses pengecatan, cat masuk kedalam *posh comp*/leher *steering*

handle yang menyebabkan *posh comp* menjadi seret. Untuk menganalisis penyebab kegagalan yang terjadi karena proses, maka akan dijelaskan dengan menggunakan metode FMEA yang didasarkan pada analisis *fishbone* yang telah disusun dan wawancara pada pihak *quality component* PT Indomitra Sedaya, adalah sebagai berikut:

Tabel 5.3 *Potential Failure Mode*

No	Proses	<i>Potential Failure Mode</i>	Efek kegagalan potensial
1	<i>Painting</i>	<i>Painting</i> kasar dan buram	Permukaan <i>steering handle</i> kasar dan buram, tidak masuk standar spesifikasi dan harus di <i>rework</i>
2	<i>Painting</i>	<i>Posh comp handle</i> seret	Permukaan dalam leher seret saat masuk ke dalam <i>jig inspection</i> , harus dilakukan <i>repair</i>

(Sumber: Hasil analisis data)

Berdasarkan Tabel 5.3 maka dapat diketahui karakteristik produk yang dihasilkan berdasarkan analisis dan diskusi *steering handle* yaitu, harus sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditentukan.

5.2.1 Menentukan Nilai *Severity*

Setelah mengetahui *failure effect*, maka langkah selanjutnya adalah menentukan nilai *severity*. Nilai *severity* sangat penting untuk mengetahui efek potensial dari setiap kegagalan yang terjadi. Penentuan nilai *severity* berdasarkan identifikasi efek kegagalan. Adapun Nilai *severity* untuk masing-masing efek kegagalan dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Nilai *Severity*

No	<i>Failure mode effect</i>	<i>Severity</i>	<i>Ranking</i>
1	<i>Painting</i> buram dan kasar	Banyak nya produk yang harus dilakukan <i>rework</i> proses <i>painting</i> dengan mengamplas permukaan, lalu dilakukan cat ulang	7
2	<i>Posh comp handle</i> seret	Banyak nya produk yang harus <i>direpair</i> , dengan mengamplas permukaan dalam <i>posh comp handle</i>	6

(Sumber: Hasil analisis data)

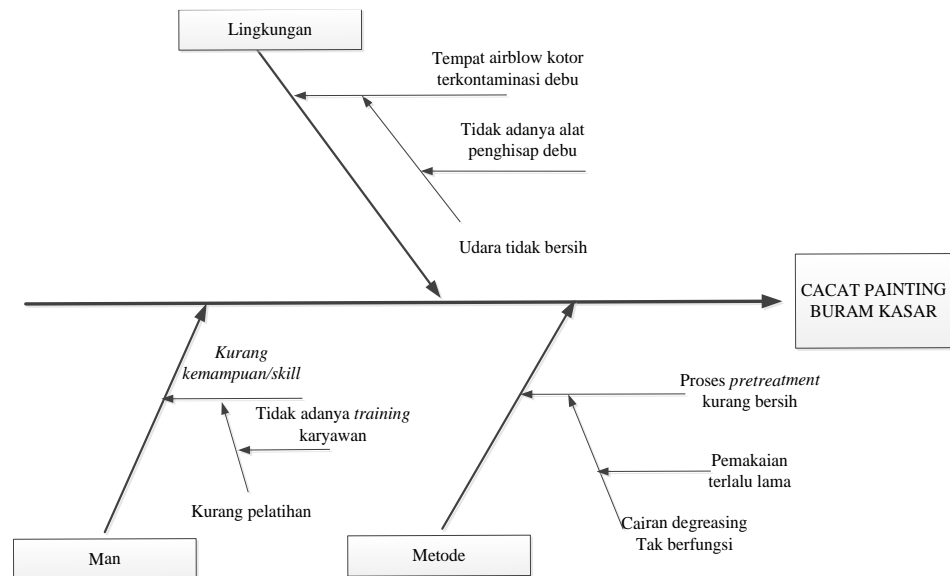
5.2.2 Diagram *fishbone* (Diagram Sebab-Akibat)

Diagram *fishbone* merupakan alat untuk menyajikan penyebab suatu masalah secara grafis atau mengetahui hubungan antara sebab dan akibat suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan (Irwan dan Haryono: 2015). Pada analisis ini akan ditentukan faktor-faktor yang menjadi penyebab kecacatan secara garis besar dikelompokkan kedalam beberapa kategori yaitu: manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), dan lingkungan (*environment*). Sebelum menentukan nilai *occurrence*, akan dilakukan analisis menggunakan diagram *fishbone* terlebih dahulu untuk mencari akar penyebab dari permasalahan.

1. Diagram *fishbone* cacat *painting* buram dan kasar

Untuk menganalisis penyebab dari cacat *painting* buram dan kasar akan dilakukan analisis menggunakan diagram *fishbone*, cacat ini terjadi setelah proses *painting*, hasil permukaan *steering handle type K59* tidak rata dan halus. Pembuatan analisis diagram sebab-akibat ini berdasarkan hasil diskusi dengan *foreman*, kepala produksi, dan bagian *quality control component*. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya kecacatan dapat dilihat pada Gambar 5.1

Berikut adalah gambar diagram *fishbone* untuk cacat *painting* buram kasar



Gambar 5.1 Diagram *fishbone* cacat buram dan kasar
(Sumber: Hasil analisis dan diskusi)

Untuk analisis penyebab dari cacat pengecatan buram dan kasar dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Penyebab terjadinya *painting* buram dan kasar

No	Aspek	Penyebab
1	Lingkungan	Dilihat dari segi lingkungan, penyebabnya adalah tidak adanya alat penghisap debu yang menyebabkan udara kotor dan ruangan <i>air blow</i> terkontaminasi sehingga debu dapat menempel pada material. Debu yang menempel pada material dapat menyebabkan proses pengecatan yang tidak sempurna. Dalam hal ini udara kotor disebabkan karena tidak adanya alat penghisap debu dalam proses <i>painting</i> .

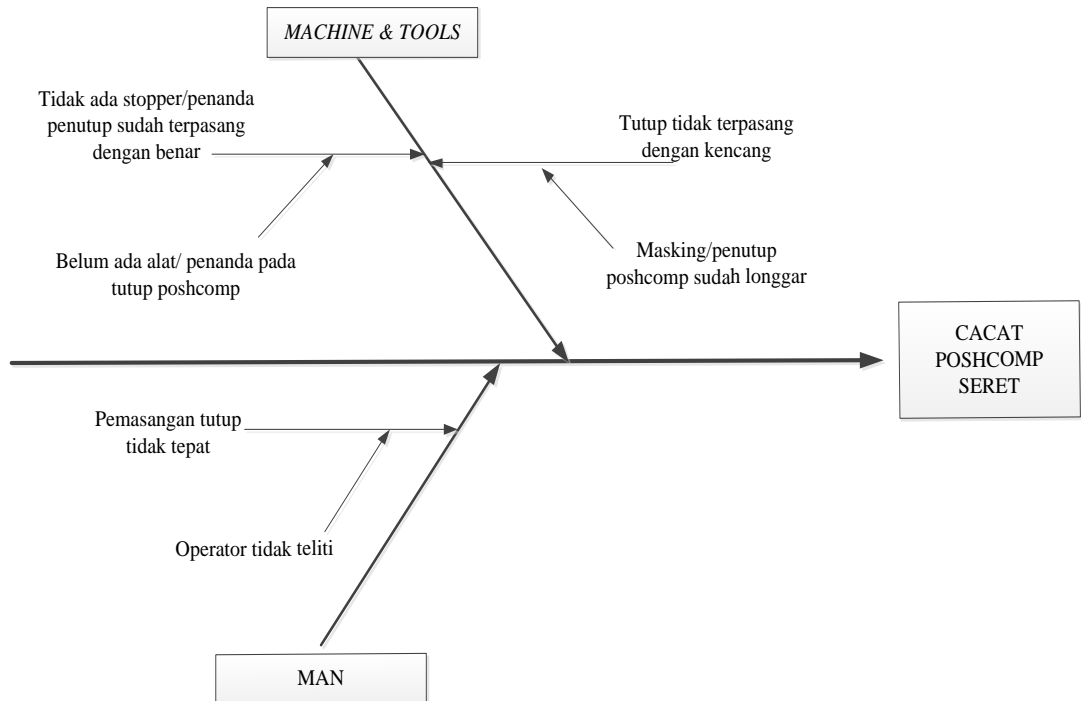
Lanjutan Tabel 5.1 Penyebab terjadinya *painting* buram dan kasar

2	Metode	Dilihat dari segi mesin dan peralatan, yang menyebabkan terjadinya cacat pengecatan buram dan kasar yaitu pemakaian cairan <i>degreasing</i> terlalu lama, mengakibatkan cairan <i>degreasing</i> tak berfungsi dengan baik yang membuat proses <i>pretreatment</i> tidak bersih sehingga material masih mengandung debu dan sisa minyak ketika masuk ke dalam proses pengecatan yang mengakibatkan hasil <i>painting</i> tidak sempurna.
3	Manusia	Ditinjau dari segi manusia, tidak adanya pelatihan untuk karyawan menyebabkan karyawan kurang memiliki kemampuan yang baik dalam mengatasi masalah yang terjadi. Hal ini menyebabkan operator lambat dalam mendeteksi masalah.

Berdasarkan hasil analisis, pengecatan buram dan kasar (*crater*) terjadinya karena tiga faktor, yaitu: lingkungan, *man*, and *machine* pada proses produksi. Sehingga diperlukan tindakan perbaikan agar permasalahan dapat ditangani.

1. Diagram *fishbone* cacat *posh comp handle* seret

Untuk menganalisis penyebab dari cacat *posh comp handle* seret akan dilakukan analisis menggunakan diagram *fishbone*, cacat ini terjadi setelah proses *painting*, leher *posh comp handle* terkena cat yang membuat *steering handle* sulit dimasukkan kedalam *jig inspection*. Pembuatan analisis diagram sebab-akibat ini berdasarkan hasil *brainstorming* dengan *foreman*, kepala produksi, dan bagian *quality control component*. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya cacat *posh comp handle* seret dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Diagram *fishbone* cacat *posh comp handle* seret
(Sumber: Hasil analisis data dan *brainstorming*)

Untuk analisis penyebab dari cacat pengecatan buram dan kasar dapat dilihat pada tabel 5.2 di bawah ini:

Tabel 5.2 Analisis diagram sebab-akibat penyebab cacat *posh comp* seret

No	Aspek	Penyebab
1.	Mesin dan Peralatan	Dilihat dari segi peralatan yang menyebabkan terjadinya cacat <i>posh comp handle</i> seret adalah alat <i>masking</i> yang tidak kencang, <i>masking</i> /penutup sudah longgar yang menyebabkan penutupan pada leher <i>steering handle</i> / <i>posh comp</i> tidak kencang sehingga masih ada celah cat untuk masuk kedalam <i>posh comp</i> /leher <i>steering handle</i> . Selain itu tidak adanya <i>stopper</i> /penanda pada tutup untuk memastikan tutup sudah

		terpasang dengan benar juga menjadi penyebab cacat ini, sehingga menyulitkan operator dalam memasang tutup <i>posh comp</i> .
2.	Manusia	Ditinjau dari segi manusia, operator tidak teliti dalam memasang tutup <i>posh comp</i> menyebabkan tutup tidak terpasang dengan tepat sehingga masih terdapat celah cat untuk masuk kedalam leher <i>posh comp</i> .

(Sumber : Hasil analisis data)

5.2.3 Menentukan Nilai *Occurrence*

Nilai *Occurrence* adalah nilai yang menentukan seberapa sering kemungkinan penyebab kegagalan terjadi, nilai *Occurrence* mengacu pada diagram sebab-akibat untuk mengetahui akar penyebab masing-masing cacat. Besarnya nilai *Occurrence* terdiri dari *ranking* 1-10 semakin sering penyebab kegagalan terjadi semakin tinggi nilai yang diberikan. Nilai *Occurrence* untuk masing-masing kegagalan yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Nilai *Occurrence*

Jenis Kegagalan	Penyebab kegagalan	Nilai <i>Occurrence</i>
<i>Painting</i> buram dan kasar	Pemakaian cairan <i>degreasing</i> terlalu lama	7
	Tidak adanya pelatihan karyawan	7
	Tidak adanya alat penghisap debu	7
<i>Posh comp handle</i> seret	Tutup <i>posh comp</i> sudah longgar	6
	Operator tidak teliti dalam pemasangan tutup	6
	Belum adanya penanda <i>stopper</i> pada tutup <i>posh comp</i>	6

(Sumber: Hasil analisis data)

5.2.4 Identifikasi pengendalian proses

Setelah mengetahui nilai *Occurrence*, langkah selanjut nya adalah mengidentifikasi pengendalian proses. Pengendalian proses merupakan metode kontrol yang dapat mencegah terjadinya penyebab kegagalan potensial atau mendeteksi terjadinya penyebab kegagalan. Identifikasi ini berdasarkan dari kondisi pengontrolan untuk setiap kegagalan yang terjadi. Pengendalian proses untuk masing-masing penyebab kegagalan dapat dilihat pada Tabel 5.6

Tabel 5.6 Pengendalian Proses

Jenis Kegagalan	Penyebab kegagalan	<i>Current control</i>
<i>Painting</i> buram dan kasar	Pemakaian cairan <i>degreasing</i> terlalu lama	Melakukan <i>maintenance</i>
	Tidak adanya pelatihan karyawan	Pengawasan Kerja
	Tidak adanya alat penghisap debu	Cek visual
<i>Posh comp handle</i> seret	Tutup <i>posh comp</i> sudah longgar	Pengawasan terhadap ukuran tutup <i>posh comp</i>
	Operator tidak teliti dalam pemasangan tutup	Cek visual
	Belum adanya penanda <i>stopper</i> pada tutup <i>posh comp</i>	Cek visual

(Sumber: Hasil analisis data)

5.2.5 Menentukan Nilai *Detection*

Nilai *detection* adalah nilai peringkat yang menunjukkan seberapa teliti alat deteksi yang digunakan. *Detection* berupa angka dari 1 sampai 10, dimana 1 menunjukkan sistem deteksi dengan kemampuan mendeteksi tinggi atau hampir dipastikan suatu penyebab kegagalannya dapat terdeteksi. Sedangkan nilai 10 menunjukkan sistem deteksi dengan kemampuan rendah, dimana deteksi tidak dapat mendeteksi sama sekali. Berikut adalah penentuan nilai *detection* untuk masing-masing penyebab kegagalan dapat dilihat pada tabel 5.7

Berikut adalah tabel nilai *detection* untuk FMEA *painting* buram kasar dan *posh comp handle* seret.

Tabel 5.7 Nilai *Detection*

Jenis Kegagalan	Penyebab kegagalan	<i>Detection</i>
<i>Painting</i> buram dan kasar	Pemakai cairan <i>degreasing</i> terlalu lama	5
	Tidak adanya pelatihan karyawan	4
	Tidak adanya alat penghisap debu	3
<i>Posh comp handle</i> seret	Tutup <i>posh comp</i> sudah longgar	2
	Operator tidak teliti dalam pemasangan tutup	4
	Belum adanya penanda <i>stopper</i> pada tutup <i>posh comp</i>	5

(Sumber: Hasil analisis data)

5.2.6 Menentukan Peringkat *Risk Priority Number*

Langkah selanjutnya adalah menentukan peringkat prioritas dari permasalahan yang ada sehingga nantinya akan lebih mudah untuk melakukan penyelesaian masalah karena penyelesaian masalah dilakukan dengan mengurutkan peringkat terlebih dahulu. Penentuan peringkat berdasarkan nilai *RPN* yang sudah ada pada nilai *severity*, *Occurrence*, dan *detection*.

Jenis kegagalan *painting* buram dan kasar sering sekali muncul setelah selesai proses *painting*, hal ini tentu cukup merugikan perusahaan, karena perusahaan harus melakukan *rework* atau pengerjaan ulang pada komponen untuk mendapatkan produk yang baik. Untuk jenis kegagalan ini, merupakan masalah yang cukup serius bagi perusahaan karena memiliki frekuensi nilai yang sangat tinggi.

Pada pemberian nilai *severity* untuk kegagalan ini adalah 7 karena hal ini merupakan hal serius bagi perusahaan yang harus segera diatasi karena memberikan efek yang cukup serius, jika tidak segera diatasi akan banyak terjadi banyak penumpukan pada proses *painting*. Dalam kegagalan ini

terdapat penyebab-penyebab yang terbilang berpotensi dalam proses pengecatan ini, dapat dilihat pada tabel diatas, terdapat tiga penyebab yang berpotensi. Dari tabel FMEA diatas dapat dilihat penyebab kegagalan yang memiliki nilai RPN paling tinggi adalah penyebab karena pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama dengan nilai RPN sebesar 245. Pemberian nilai untuk kriteria *Occurrence*, *detection* dan *Risk Priority Number* akan dijelaskan sebagai berikut:

5.2.6.1 Pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama

Pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama menjadi salah satu penyebab yang paling berpotensi menyebabkan terjadinya cacat buram dan kasar. Hal ini dikarenakan cairan *degreasing* yang tidak berfungsi menyebabkan proses *pretreatment* tidak bersih sehingga saat masuk proses pengecatan permukaan produk atau *steering handle* masih terdapat kotoran dan minyak yang menempel yang menyebabkan proses *painting*/pelapisan dengan cat tidak sempurna. Hasil perhitungan dapat dilihat di Tabel 5.8 dan 5.9.

Tabel 5.8 FMEA cacat *Painting* buram dan kasar

Jenis Kegagalan	Penyebab kegagalan	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	Risk Priority Number
<i>Painting</i> buram dan kasar	Pemakaian air <i>degreasing</i> terlalu lama	7	7	5	245
	Tidak adanya pelatihan karyawan	7	7	4	196
	Tidak adanya alat penghisap debu	7	7	3	147

(Sumber: Hasil analisis data)

Jenis kegagalan *posh comp handle* seret sering sekali muncul setelah selesai proses *painting* setelah jenis kegagalan *painting* buram kasar, hal ini tentu cukup merugikan perusahaan, karena perusahaan harus melakukan *repair* atau memperbaiki komponen untuk mendapatkan produk yang baik agar produk dapat masuk dengan mudah ke *jig inspection*. Untuk jenis kegagalan ini, merupakan masalah yang cukup serius bagi perusahaan karena memiliki frekuensi nilai yang cukup tinggi.

Pada pemberian nilai *severity* untuk kegagalan ini adalah 6 karena hal ini merupakan hal cukup serius bagi perusahaan yang harus diatasi agar tidak menimbulkan risiko pada pelanggan. Karena akan menimbulkan kesan yang buruk dan akan berakibat sangat fatal. Dalam kegagalan ini terdapat penyebab-penyebab yang terbilang berpotensi dalam proses pengecatan ini, dapat dilihat pada tabel di atas, terdapat dua penyebab yang berpotensi. Dari tabel FMEA di atas dapat dilihat penyebab kegagalan yang memiliki nilai RPN tertinggi adalah penyebab karena Belum adanya penanda *stopper* pada tutup *posh comp*, dengan nilai RPN sebesar 180. Pemberian nilai untuk kriteria *Occurrence*, *detection* dan *Risk Priority Number* akan dijelaskan sebagai berikut:

5.2.6.2 Belum adanya penanda/stopper

Belum adanya penanda/stopper pada tutup *posh comp* menjadi salah satu penyebab yang paling berpotensi menyebabkan terjadinya *posh comp handle* seret. Hal ini menyebabkan operator harus bekerja dengan tepat merasakan dan melihat bahwa tutup sudah tertutup dengan benar dalam menutup tutup *posh comp*, terkadang jika operator tidak teliti dan terburu-buru pemasangan tutup tidak tepat sehingga pada saat masuk kedalam proses pengecatan masih terdapat celah masuknya cat kedalam leher *steering handle* yang menyebabkan seret pada *posh comp* saat dilakukan inspeksi pada *jig inspection*. Untuk tabel nilai perhitungan *posh comp* seret dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.9 FMEA cacat *Posh comp* Seret

Jenis Kegagalan	Penyebab kegagalan	Severity (S)	Occurrence (O)	Detection (D)	Risk Priority Number
<i>Posh comp handle</i> seret	Tutup <i>posh comp</i> sudah longgar	6	6	2	72
	Operator tidak teliti dalam pemasangan tutup	6	6	4	144
	Belum adanya penanda <i>stopper</i> pada tutup <i>posh comp</i>	6	6	5	180

(Sumber: Hasil analisis data)

5.3 Tahap *Improve* (Peningkatan/Perbaikan)

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*. Analisis menggunakan metode 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini. Langkah-langkah yang ditempuh dalam tahap *Improve* adalah memberikan usulan perbaikan dengan menggunakan analisis dengan 5W+1H. Pada tahap *improve* ini, yang dilakukan perbaikan adalah penyebab yang memiliki nilai RPN tertinggi saja yang harus diselesaikan permasalahannya.

Dari hasil analisis dengan menggunakan (*FMEA*), dapat diketahui bahwa prioritas terbesar terhadap risiko terjadi modus kegagalan terbesar yaitu pemakaian air *degreasing* terlalu lama. Hal ini dapat dilihat dari bobot RPN dari masing-masing modus kegagalan yang terjadi, dimana pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama memiliki bobot paling tinggi yaitu 245 yang didapatkan dari hasil perkalian *severity*, *Occurrence* dan *detection* yang terdapat pada mode kegagalan tersebut. Untuk usulan perbaikan proses pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama dapat dilihat pada Tabel 5.10 dan untuk perbaikan belum adanya *stopper* pada Tabel 5.11.

Tabel 5.10 Perbaikan Pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama

Penyebab kegagalan	What (Masalah yang terjadi)	Why (Penyebab)	Where (Tempat)	When (waktu)	How (Tindakan perbaikan)	Who (Penanggung Jawab)
Pemakaian cairan <i>degreasing</i> terlalu lama	Hasil <i>painting steering handle k59</i> permukaannya kasar dan buram	Pemakaian cairan <i>degreasing</i> terlalu lama menyebabkan cairan <i>degreasing</i> tidak berfungsi dengan baik yang mengakibatkan proses <i>pretreatment</i> tidak bersih sehingga material masih mengandung sisa minyak dan kotoran ketika masuk kedalam proses pengecatan yang menyebabkan hasil permukaan <i>steering handle</i> kasar setelah proses <i>painting</i> .	Pada lini <i>painting</i> komponen <i>steering handle K59</i> pada proses <i>pretreatment</i> di PT Indomitra Sedaya	Saat proses produksi	Untuk mengurangi terjadinya cacat <i>painting</i> buram dan kasar akibat pemakaian cairan <i>degreasing</i> terlalu lama, maka pada proses <i>pretreatment</i> harus dilakukan <i>maintenance</i> secara rutin. Membuat jadwal <i>maintenance</i> harian, sehari 2 kali pengecekan bak penampungan air <i>pretreatment</i> , sebelum dan setelah proses berjalan. dan melakukan penggantian air dan pencampurannya secara berkala yaitu 2 bulan sekali.	<i>Operator, QC, Engine-ering</i>

(Sumber: Hasil analisis data)

Tabel 5.11 Proses perbaikan Belum adanya *stopper* pada tutup *posh comp*

Penyebab kegagalan	What (Masalah yang terjadi)	Why (Penyebab)	Where (Tempat)	When (waktu)	How (Tindakan perbaikan)	Who
Belum adanya alat penanda <i>stopper</i> dalam tutup <i>posh comp</i>	Setelah proses <i>painting</i> , <i>posh comp handle</i> /leher <i>steering handle</i> mengalami seret saat diuji pada <i>jig inspection</i>	Karena belum adanya penanda pada tutup membuat operator hanya menggunakan <i>feeling</i> saat memasang tutup yang terkadang tidak tepat menyebabkan tutup <i>posh comp</i> tidak terpasang dengan tepat sehingga masih ada celah cat masuk saat proses <i>painting</i> yang mengakibatkan <i>posh comp</i> seret ketika dites pada <i>Jig inspection</i>	Pada <i>line painting</i> komponen <i>steering handle K59</i> pada proses <i>loading/pe masangan</i> tutup <i>posh comp</i> dan penaikan <i>steering handle</i> ke <i>hanger</i>	Saat proses produksi	Untuk mengurangi tingkat kecacatan akibat pemasangan tutup <i>posh comp handle</i> tidak tepat, maka pada proses <i>loading/pemasangan</i> tutup <i>posh comp handle</i> harus dilakukan pengawasan lebih terhadap operator dalam memasang tutup <i>posh comp handle</i> , agar operator lebih teliti dan melaksanakan SOP dengan baik. Selain itu pada tutup <i>posh comp</i> diberikan tanda/ <i>stopper</i> bahwa tutup sudah masuk dengan tepat sehingga memudahkan operator dalam memasang tutup <i>posh comp handle</i> .	<i>Operator, QC, Engineering</i>

(Sumber: Hasil analisis data)

Dari hasil analisis cacat *posh comp handle* seret dengan menggunakan (*FMEA*), dapat diketahui bahwa prioritas terbesar terhadap risiko terjadi modus kegagalan terbesar yaitu belum adanya penanda *stopper* pada tutup *posh comp*. Hal ini dapat dilihat dari bobot RPN dari masing-masing modus kegagalan yang terjadi, dimana belum adanya penanda *stopper* pada tutup memiliki bobot paling tinggi yaitu 180 yang didapatkan dari hasil perkalian *severity*, *Occurrence* dan *detection* yang terdapat pada mode kegagalan tersebut.

5.3.1 Usulan perbaikan tutup *posh comp handle*

Untuk usulan perbaikan belum adanya *stopper* pada tutup *posh comp* adalah dibuatkan tanda *stopper* pada tutup *posh comp* bahwa tutup sudah masuk dengan tepat sehingga memudahkan operator dalam memasang tutup *posh comp handle*. Berikut adalah gambar usulan perbaikan tutup *posh comp* dengan memberikan tanda/*stopper*.

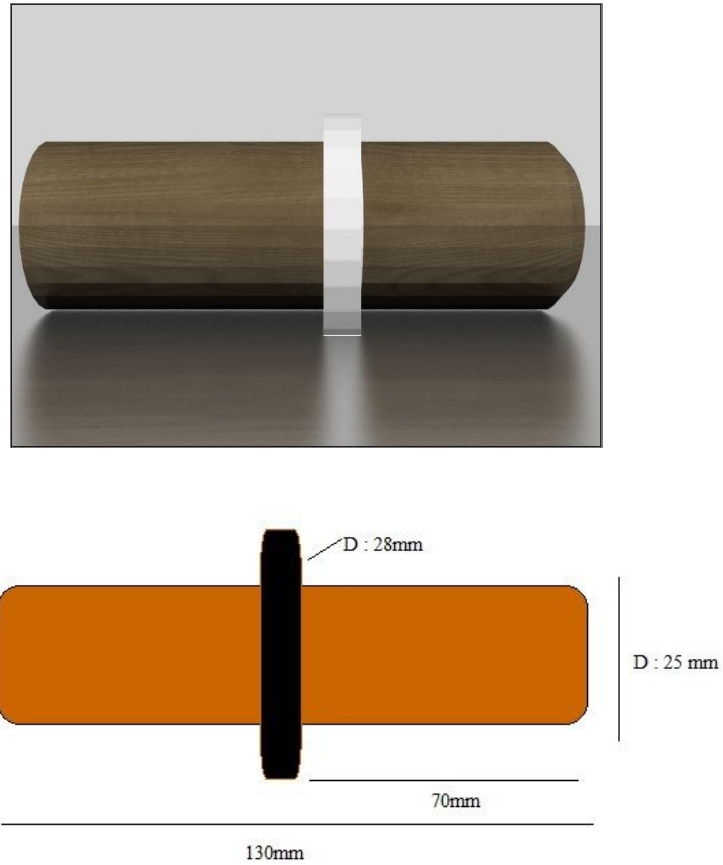


Gambar 5.3 Tutup *posh comp* sebelum perbaikan
(Sumber: PT Indomitra Sedaya)

Tutup *posh comp handle* memiliki panjang 150mm dengan diameter 24.8 mm. Berikut adalah gambar usulan perbaikan tutup *posh comp handle* dengan memberikan tanda atau *stopper* pada tutup dengan panjang 70mm sesuai dengan panjang *posh comp*. Usulan ini dibuat agar memudahkan operator pada saat memasang tutup, agar operator dengan mudah mengetahui bahwa tutup *posh comp* sudah terpasang dengan tepat. Gambar dapat dilihat pada Gambar 5.4

5.3.2 Usulan *design* tutup *posh comp handle*

Dibawah ini merupakan gambar atau *design* usulan perbaikan tutup *posh comp handle*.



Gambar 5.4 Usulan perbaikan tutup *posh comp*
(Sumber: Hasil analisis data)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengumpulan dan pengolahan data, serta dari hasil analisis yang dilakukan sebelumnya, maka dapat

1. Dari hasil analisis didapatkan faktor – faktor penyebab cacat yaitu faktor Manusia, Mesin peralatan, dan Metode yang menyebabkan tingginya jumlah cacat untuk *painting* buram kasar yang mencapai 51.8% dan *posh comp handle* seret mencapai 40,1% dari jumlah cacat keseluruhan.
2. Setelah melakukan perhitungan DPMO, berdasarkan hasil pengamatan bulan Februari-Maret 2016 dapat diketahui nilai DPMO sebesar 24.121 unit dengan *level sigma* sebesar 3,475.
3. Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan FMEA dapat diketahui kegagalan-kegagalan yang sering terjadi dalam pembuatan komponen *steering handle K59* adalah pada proses *painting*, pada proses ini terjadi kegagalan yang menyebabkan terjadinya cacat *painting* buram kasar dan *posh comp handle* seret. Kegagalan ini disebabkan karena pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama dan belum adanya penanda *stopper* pada tutup *posh comp*. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis dengan FMEA, kedua penyebab kegagalan tersebut mempunyai nilai RPN tertinggi yaitu 245 untuk penyebab kegagalan pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama dan 180 untuk belum adanya penanda *stopper* pada tutup *posh comp*.
4. Dari analisis 5W+1H yang dilihat dari nilai RPN tertinggi, dapat diberikan usulan perbaikan untuk mengatasi pemakaian cairan *degreasing* terlalu lama adalah dengan melakukan *maintenance* dengan rutin, melakukan pembersihan bak cairan *degreasing* sehari dua kali pemeriksaan sebelum memulai dan setelah melakukan aktivitas *painting*. Mengganti cairan/melakukan *make up* 2 bulan sekali agar proses pembersihan berjalan dengan lancar dan mendapatkan hasil *painting* yang baik. Untuk usulan perbaikan penyebab kegagalan belum adanya penanda *stopper* pada

tutup *posh comp* dibuatkan *stopper*/tanda pada tutup *posh comp* agar memudahkan operator dalam memasang tutup *posh comp*.

6.2 Saran

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

1. PT Indomitra Sedaya hendaknya selalu berkomitmen untuk melakukan perbaikan secara terus-menerus khususnya terhadap kualitas produk agar dapat mengurangi terjadinya kecacatan dalam proses produksi yang dilakukannya.
2. PT Indomitra Sedaya sebaiknya harus melakukan *maintenance* secara rutin sesuai dengan jadwal yang sudah dibuat agar proses produksi dapat berjalan dengan lancar dan mengurangi timbulnya kecacatan produk akibat kurangnya *maintenance* yang dilakukan oleh PT Indomitra Sedaya.
3. Melakukan pengawasan kerja lebih ketat terhadap operator, agar operator dapat mematuhi SOP yang telah dibuat.
4. Mengadakan pelatihan karyawan untuk menambah wawasan dan keterampilan karyawan dalam melakukan proses produksi, dan mengganti karyawan yang kurang berkompeten.
5. Untuk memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan, sebaiknya PT Indomitra Sedaya menggunakan metode DMAIC sebagai metode yang dapat membantu dalam mengidentifikasi kegagalan yang terjadi dalam proses.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea Wahyu. 2004. Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kualitatif dalam Manajemen Kualitas. Yogyakarta: ANDI
- Besterfield, Dale²², Carol Besterfield-Michna, Glen 11. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre. 2003 . *Total Quality Management*. New Jersey: Pearson Education International.
- Erlangga, Heru (2012). Usulan Perbaikan Kualitas Produk *Swing Handle* Dengan Menggunakan Metode FMEA (*failure mode effect analysis*) Untuk Menurunkan Tingkat Kecacatan Pada PT Selectrix Indonesia. Tugas Akhir pada Sekolah Tinggi Manajemen Industri: Tidak diterbitkan
- Evans, James R dan W.M Lindsay, 2007. *Pengantar Six Sigma (An Introduction to Six Sigma and Process Improvement)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Gasperz, Vincent. 2002. Pedoman Implementasi *Six Sigma*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, Vincent. 2001. *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ishikawa, Kaoru, 1989. *Teknik Penuntun Pengendalian Mutu*. Mediatama. Jakarta.
- Irwan dan D Haryono.2015. Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif). Bandung: Alfabeta
- Pande, Peter S, Neuman Robert P,dan Cavanaugh Roland R. 2002, *The Six Sigma Way*. Yogyakarta: Andi.
- Pyzdek, Thomas.2002. *The Six Sigma Handbook*. Salemba Empat: Jakarta
- Wahyuni, Hana, catur, dkk. 2015. Pengendalian Kualitas. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. Pengantar Teknik dan Manajemen Industri. Edisi Pertama. Surabaya: Guna Widya.