

**PERBAIKAN PROSES *STAMPING* UNTUK MEMPERKECIL JUMLAH  
CACAT *PLATE HOUSING D38* DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA**

**TUGAS AKHIR**

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

**Disusun Oleh :**

**NAMA : SURYA ALDI WAHYONO**

**NIM : 1112028**



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

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

**LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING**

**JUDUL TUGAS AKHIR:**

“PERBAIKAN PROSES *STAMPING* UNTUK MEMPERKECIL JUMLAH  
CACAT *PLATE HOUSING D38* DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA”

**DISUSUN OLEH:**

NAMA : SURYA ALDI WAHYONO  
NIM : 1112028  
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

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

Jakarta, September 2018  
Dosen Pembimbing

DR. Huwae Elias Paulus, M.Sc., MM

NIP. 19551009.198203.1.002

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

JUDUL TUGAS AKHIR :  
“PERBAIKAN PROSES *STAMPING* UNTUK MEMPERKECIL JUMLAH CACAT  
*PLATE HOUSING D38* DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT  
NUSA INDAH JAYA UTAMA”

DISUSUN OLEH :  
NAMA : SURYA ALDI WAHYONO  
NIM : 1112028  
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada  
hari Senin tanggal 10 September 2018.

Jakarta, September 2018

Penguji 1,

Penguji 2,

**DR. Ir. Drs. Hasan Sudrajat, MM, MH**  
NIP: 195804091979031002

**Emi Rusmiati, ST, MT**  
NIP: 197503182001122003

Penguji 3,

Dosen Pembimbing,

**DR. Hendrastuti Hendro, MT**  
NIP: 195410301989032001

**DR. Huwae Elias Paulus, M.Sc., M.M**  
NIP: 195510091982031002

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama : SURYA ALDI WAHYONO

NIM : 1112028

Program Studi : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang saya buat dengan judul: **"PERBAIKAN PROSES *STAMPING* UNTUK MEMPERKECIL JUMLAH CACAT *PLATE HOUSING D38* DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA."**

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

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

Jakarta, September 2018  
Pembuat Pernyataan

Surya Aldi Wahyono

**LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

---

Nama : \_\_\_\_\_

NIM : \_\_\_\_\_

Judul Laporan TA : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Pembimbing : \_\_\_\_\_

No		Keterangan	Tgl

Mengetahui,  
Ka Prodi

TIO

Pembimbing

Muhammad Agus, S.T., M.T.

DR. Huwae Elias Paulus, M.Sc, MM

---

NIP : 19700829.200212.1.001

19551009.198203.1.002

---

NIP :

### **ABSTRAK**

PT Nusa Indah Jaya Utama merupakan perusahaan industri manufaktur yang bergerak dibidang *stamping manufacturing* yang memproduksi komponen otomotif. Salah satu komponen otomotif yang diproduksi PT Nusa Indah Jaya Utama adalah *Plate Housing D38*. Dalam proses produksi, PT Nusa Indah Jaya Utama mengalami permasalahan pada kualitas produk *Plate Housing D38*, yaitu banyaknya cacat pada produk tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan dengan mengimplementasikan beberapa usulan yang dapat mengurangi cacat pada produk tersebut. Jenis-jenis cacat yang terdapat pada *Plate Housing D38* yaitu *Baret*, *pecah* dan *benjol*. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan filosofi *six sigma*. Salah satu metode yang digunakan dalam filosofi *six sigma* adalah dengan metode DMAIC. Dengan menggunakan metode ini dapat meminimalisir produk cacat dan peningkatan nilai *sigma*. Metode perbaikan kualitas produk *Plate Housing D38* dengan menggunakan metode DMAIC dilakukan dengan lima tahapan yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, *control*. Pada tahap *define* pemilihan proyek mana yang menjadi fokus perbaikan kualitas, diagram Pareto untuk menentukan cacat mana yang paling dominan, pada tahap *measure* digunakan *check sheet* dan peta kendali untuk mengukur proses produksi, dan juga dilakukan perhitungan nilai DPMO. Pada tahap *analyze* dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi penyebab dari cacat yang paling dominan. Pada tahap *improve* digunakan 5W+1H untuk membuat solusi dari penyebab cacat berdasarkan nilai yang terbesar. Pada tahap *control* dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Setelah dilakukan tindakan perbaikan pada penyebab cacat yang diprioritaskan, maka didapat penurunan nilai DPMO sebesar 24.100 unit dari 33.500 unit menjadi 10.900 unit dan juga dapat meningkatkan nilai *sigma* sebesar 0,341 dari 3,452 menjadi 3,793.

Kata Kunci: *Six Sigma*, Metode DMAIC, dan *Plate Housing D38*.

## DAFTAR ISI

### Halaman

#### Lembar Judul

#### Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing

#### Lembar Bimbingan Penyusunan Tugas Akhir

#### Lembar Pernyataan Keaslian

Abstrak .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	iv
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel .....	x

#### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Pembatasan Masalah .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4

#### BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Sistem Produksi .....	6
2.2. Konsep Roda Deming .....	7
2.3. Kualitas .....	9
2.3.1 Definisi Kualitas .....	9
2.3.2 Dimensi Kualitas .....	10
2.3.3 Pengendalian Kualitas .....	10
2.3.4 Manfaat Pengendalian Kualitas .....	12
2.3.5 Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas .....	13
2.3.6 Variasi .....	14
2.4. Six Sigma .....	15

2.5. Metode DMAIC ( <i>Define Measure Analyze Improve Control</i> )..	18
2.5.1. Tahap <i>Define</i> .....	18
2.5.1.1. Kriteria Pemilihan Proyek .....	19
2.5.1.2. Lembar Isian ( <i>Check Sheet</i> ) .....	19
2.5.1.3. Diagram SIPOC .....	20
2.5.1.4. Diagram Alur ( <i>Flowchart</i> ) .....	21
2.5.1.5. Pemetaan Proses.....	23
2.5.1.6. Histogram .....	24
2.5.1.7. Diagram Pareto.....	25
2.5.2. Tahap <i>Measure</i> .....	27
2.5.2.1 Mengidentifikasi dan Penentuan CTQ .....	27
2.5.2.2. Peta Kendali .....	28
2.5.2.3. Penetapan Nilai DPMO dan Level Sigma .....	31
2.5.3. Tahap <i>Analyze</i> .....	32
2.5.4. <i>Improve</i> .....	35
2.5.5. Tahap <i>Control</i> .....	37

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Tempat Penelitian .....	39
3.2. Jenis Penelitian.....	39
3.3. Studi Lapangan.....	39
3.4. Studi Pustaka.....	39
3.5. Perumusan Masalah .....	40
3.6. Tujuan Penelitian .....	40
3.7. Pembatasan Masalah .....	40
3.8. Pengumpulan Data .....	41
3.9. Pengolahan Data.....	41
3.9.1. Tahap <i>Define</i> .....	41
3.9.2. Tahap <i>Measure</i> .....	42
3.10. Analisis Pengolahan Data.....	42
3.10.1. Tahap <i>Analyze</i> .....	43

3.10.2. Tahap <i>Improve</i> .....	43
3.10.3. Tahap <i>Control</i> .....	43
3.11. Kesimpulan dan Saran.....	43

#### BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data .....	46
4.1.1. Sejarah Perkembangan Perusahaan .....	46
4.1.2. Profil Perusahaan .....	47
4.1.3. Visi dan Misi Perusahaan.....	48
4.1.4. Struktur Organisasi dan <i>Job Desk</i> .....	49
4.1.5. Sistem Ketenagakerjaan .....	53
4.1.6. Produk yang Dihasilkan .....	54
4.2. Deskripsi Produk .....	54
4.2.1. Bahan Baku Produksi <i>Plate Housing D38</i> .....	55
4.2.2 Proses Produksi <i>Plate Housing D38</i> .....	56
4.3. Mesin dan Dies yang Digunakan dalam Proses Stamping.....	58
4.4. Jenis – Jenis Defect <i>Plate Housing D38</i> .....	59
4.4.1 Data Historis Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat .....	61
4.4.2 Data Cacat Harian <i>Plate Housing D38</i> .....	61
4.5. Pengolahan Data.....	62
4.5.1 <i>Define</i> .....	63
4.5.2 Tahap <i>Measure</i> .....	66

#### BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Pengolahan Data .....	77
5.1.1. Tahap <i>Analyze</i> .....	77
5.1.2. Tahap <i>Improve</i> .....	79
5.1.3. Tahap <i>Control</i> .....	83
5.2. Perbandingan Nilai DPMO dan Level <i>Sigma</i> .....	90

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan .....	92
6.2 Saran .....	92

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi .....	7
Gambar 2.2 Roda Deming Dalam Industri Modern.....	8
Gambar 2.3 Konsep Six Sigma Motorola dengan Distribusi Normal 1,5 Sigma .....	17
Gambar 2.4 Siklus DMAIC.....	18
Gambar 2.5 Diagram SIPOC .....	21
Gambar 2.6 Simbol Bagan Aliran .....	22
Gambar 2.7 Bentuk Diagram Alir ( <i>flowchart</i> ).....	23
Gambar 2.8 Pemetaan Proses .....	24
Gambar 2.9 Contoh Histogram .....	25
Gambar 2.10 Contoh Diagram Pareto.....	27
Gambar 2.11 Peta Kendali P .....	30
Gambar 2.12 Contoh Diagram <i>Fishbone</i> .....	34
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah .....	44
Gambar 4.1 <i>Layout</i> PT Nusa Indah Jaya Utama.....	48
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Nusa Indah Jaya Utama.....	49
Gambar 4.3 <i>Plate Housing D38</i> .....	55
Gambar 4.4 Plate Baja SS400 .....	55
Gambar 4.5 Proses <i>Blank</i> .....	56
Gambar 4.6 Proses <i>Pierching</i> .....	56
Gambar 4.7 <i>Restrike</i> .....	57
Gambar 4.8 <i>Final Inspection</i> .....	57
Gambar 4.9 Mesin Press .....	58
Gambar 4.10 <i>Dies</i> dan <i>Mould</i> .....	59
Gambar 4.11 <i>Crack</i> .....	59
Gambar 4.12 <i>Scratch</i> .....	60
Gambar 4.13 <i>Dented</i> .....	60
Gambar 4.14 Diagram Alir Proses <i>Plate Housing D38</i> .....	63
Gambar 4.15 Diagram SIPOC .....	65

Gambar 4.16 Diagram Pareto jenis Cacat Periode Februari-Maret 2016 .....	66
Gambar 4.17 Peta Kendali p <i>Plate Housing D38</i> .....	70
Gambar 4.18 Peta Kendali p <i>Plate Housing D38</i> Setelah Revisi .....	74
Gambar 5.1 Diagram Sebab Akibat Cacat <i>Scratch</i> .....	78
Gambar 5.2 Diagram Pareto.....	85
Gambar 5.3 Peta kendali p Setelah Perbaikan <i>Plate Housing D38</i> .....	88
Gambar 5.4 Diagram nilai DPMO Sebelum dan Sesudah Perbaikan .....	91
Gambar 5.5 Diagram Level <i>Sigma</i> Sebelum dan Sesudah Perbaikan.....	91

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan <i>True Six Sigma</i> dengan <i>Motorola Six Sigma</i> .....	17
Tabel 2.2 Lembar Pemeriksaan Produk Cacat .....	20
Tabel 2.3 Penggunaan Metodi 5W+1H untuk tindakan Perbaikan.....	35
Tabel 4.1 Perkembangan PT Nusa Indah Jaya Utama .....	46
Tabel 4.2 Produk PT Nusa Indah Jaya Utama .....	54
Tabel 4.3 Jumlah Produksi Selama 2 Bulan .....	61
Tabel 4.4 Cacat Harian <i>Plate Housing D38</i> .....	61
Tabel 4.5 Jumlah Cacat <i>Plate Housing D38</i> .....	65
Tabel 4.6 Kriteria Cacat <i>Plate Housing D38</i> .....	67
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peta Kendali p .....	69
Tabel 4.8 Data Revisi Cacat Harian <i>Plate Housing D38</i> .....	71
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peta Kendali p Revisi .....	73
Tabel 5.1 Penyebab dari Kecacatan Scratch ....	79
Tabel 5.2 5W+1H Rencana Perbaikan Kualitas <i>Plate Housing D38</i> pada jenis Kegagalan <i>Scratch</i> .....	80
Tabel 5.3 Implementasi Perbaikan Proses <i>Stamping</i> .....	82
Tabel 5.4 Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan.....	83
Tabel 5.5 Jumlah Cacat <i>Plate Housing D38</i> periode juni dan juli 2016.....	84
Tabel 5.6 Perbandingan Jumlah Cacat Sebelum dan Sesudah Perbaikan...	85
Tabel 5.7 Perhitungan Peta Kendali p Setelah Perbaikan .....	86
Tabel 5.8 Perbandingan DPMO dan Level Sigma sebelum dan Setelah Perbaikan.....	90

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

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

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

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

departemen produksi dengan menggunakan *dies* sebagai pencetak untuk membuat komponen *otomotif*.

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

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, penelitian ini mengambil judul **perbaikan proses *stamping* untuk memperkecil jumlah cacat *plate housing D38* dengan menggunakan metode *dmaic* di pt nusa indah jaya utama.**

## **1.2. Perumusan Masalah**

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

1. Jenis-jenis cacat dan faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat pada *Plate Housing D38* di proses *Stamping* ?
2. Penyebab apa yang menjadi prioritas utama untuk dilakukan perbaikan dan bagaimana perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses

stamping pada produk *Plate Housing D38* dengan menggunakan metode DMAIC?

3. Berapa nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* sebelum dan sesudah perbaikan?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

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

1. Mengidentifikasi jenis - jenis cacat dan faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat pada *Plate Housing D38* di proses *stamping*.
2. Menghitung nilai DPMO dan *level sigma* sebelum dan sesudah perbaikan.
3. Memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses *stamping* pada produk *Plate Housing D38*.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

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

1. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukkan dalam pengelolaan standart kerja yang baik agar mampu menghasilkan produk yang sesuai spesifikasi yang diinginkan pelanggan.

2. Bagi Penulis

Dapat menambah pengetahuan, pemahaman mengenai perbaikan kualitas dengan metode DMAIC, serta sebagai pengalaman mahasiswa dalam terjun langsung ke pabrik atau lingkungan lainnya dengan menerapkan ilmu yang sudah didapat selama kuliah di Politeknik STMI Jakarta.

3. Bagi pihak lain

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

### **1.5. Pembatasan Masalah**

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

1. Pengamatan dilakukan di PT Nusa Indah Jaya Utama yang beralamat Jl. Laskar 49 Pekayon Bekasi Selatan.
2. Produk yang diamati adalah *Plate Housing D38* pada proses *stamping*.
3. Penelitian tidak membahas biaya.
4. Menggunakan data historis perusahaan tahun 2016 dan data pengamatan pada periode Februari-Maret dan periode Juni-Juli 2016.
5. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data hasil pengamatan, hasil wawancara, data perusahaan serta data sekunder dan primer.
6. Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas *six sigma* yang terdiri dari lima fase yaitu *Define, Measure, Analyse, Improve* dan *Control*.
7. *Tools* yang digunakan dalam metode DMAIC yaitu diagram Pareto untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi, diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

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

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

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

#### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam proses pemecahan masalah yaitu mengenai dasar konsep sistem, kualitas, pengendalian kualitas, alat pengendalian

kualitas, six sigma dengan menggunakan metode pendekatan DMAIC.

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

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

**BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan. Bab ini terdiri atas dua bagian yaitu pengumpulan dan pengolahan data, pengumpulan data berisikan data umum perusahaan, data jumlah produksi *Plate Housing D38*, pengolahan data menggunakan konsep DMAIC, yaitu tahap *define* dan *measure*.

**BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang tahap *analyze*, dimana tahap *analyze* ini menggunakan penyebab-penyebab terjadinya kegagalan suatu produk,. Pada tahap *improve* ini berisikan tentang perbaikan-perbaikan apa saja yang dilakukan untuk mengurangi cacat pada produk *Plate Housing D38*. Pada tahap *control* dilakukan perhitungan data kembali setelah perbaikan untuk mengetahui hasil perbandingan nilai DPMO dan nilai *sigma* sebelum dan sesudah implementasi.

**BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

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

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Konsep Dasar Sistem Produksi**

Produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal-balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi, dimana produksi dan teknologi saling membutuhkan. Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional, dan memiliki beberapa karakteristik berikut:

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh.
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah *input* menjadi *output* secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.

Sub-sub sistem dari sistem produksi tersebut antara lain adalah perencanaan dan pengendalian produksi, pengendalian kualitas, penentuan standar-standar produksi, perawatan fasilitas produksi dan penentuan harga pokok produksi. Konsep dasar sistem produksi adalah :

#### 1. Elemen Input dalam sistem produksi

Pada dasarnya elemen input dalam sistem produksi dapat diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu input tetap (*fixed input*) dan input variabel (*variabel input*). Input tetap didefinisikan sebagai suatu input bagi sistem produksi yang tingkat penggunaan input itu tidak tergantung pada jumlah output yang akan diproduksi. Input variabel didefinisikan sebagai suatu input bagi sistem

produksi yang tingkat penggunaan tingkat input itu tergantung pada jumlah output yang akan diproduksi.

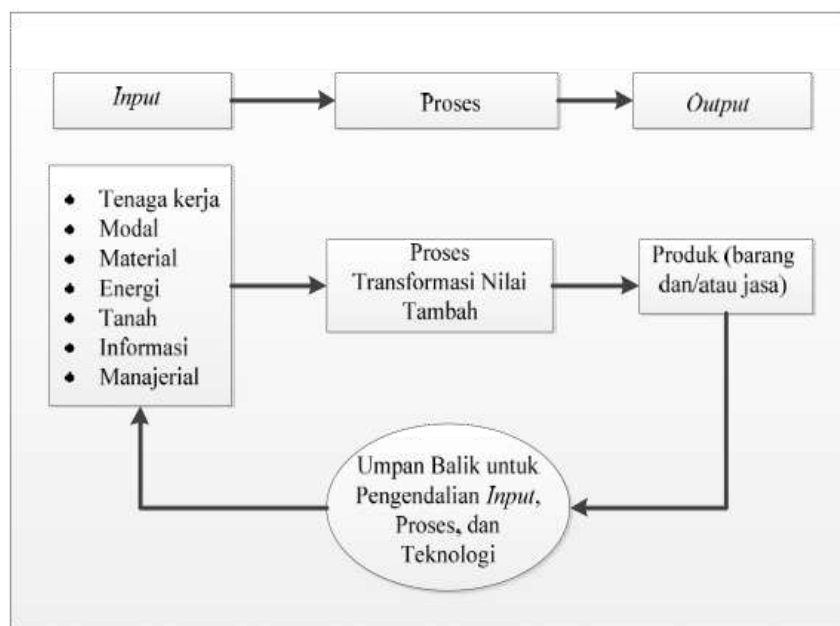
2. Proses dalam sistem produksi

Suatu proses dalam sistem produksi dapat didefinisikan sebagai integrasi sekuensial dari tenaga kerja, material, informasi, metode kerja dan mesin atau peralatan, dalam suatu lingkungan guna menghasilkan nilai tambah bagi produk agar dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.

3. Elemen output dalam sistem produksi

Output dari proses dalam sistem produksi dapat berbentuk barang dan/atau jasa yang disebut sebagai produk (Gaspersz, 2002).

Berikut secara sistem produksi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.2. Konsep Roda Deming

Konsep roda deming sendiri memiliki siklus PDCA (*Plan, Do, Ceck dan Act*) yang dimana siklus ini digunakan untuk melakukan perbaikan secara berkelanjutan atau terus – menerus. Pengertian dari PDCA adalah sebagai berikut:

Rencanakan (*Plan*), Meletakkan [sasaran](#) dan [proses](#) yang dibutuhkan untuk memberikan hasil yang sesuai dengan [spesifikasi](#).

Pengerjaan (*Do*), Implementasi [proses](#).

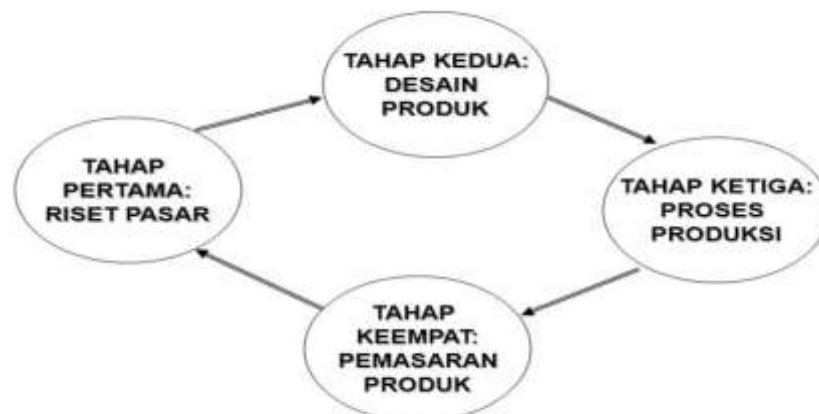
Memeriksa (*Ceck*), Memantau dan mengevaluasi proses dan hasil terhadap sasaran dan spesifikasi dan melaporkan hasilnya.

Tindak Lanjut (*Act*), Menindaklanjuti hasil untuk membuat perbaikan yang diperlukan.

Ini berarti juga meninjau seluruh langkah dan memodifikasi proses untuk memperbaikinya sebelum implementasi berikutnya. PDCA seringkali dipergunakan dalam kegiatan DMAIC dipergunakan pada aktivitas LEAN SIX SIGMA. PDCA bisa menghapuskan pemborosan di tempat kerja dan produktivitas. Sementara DMAIC akan lebih sangat kuat dalam hal menghilangkan varian output, kestabilan akan mutu, situasi yang lebih kompleks, struktur penghematan biaya, dan efektivitas.

Roda Deming terdiri dari empat komponen utama, yaitu riset pasar, desain produk, proses produksi dan pemasaran. Deming menekankan pentingnya interaksi tetap antara riset pasar, desain produk, proses produksi dan pemasaran agar perusahaan industri mampu menghasilkan produk dengan harga kompetitif dan kualitas yang lebih baik sehingga memuaskan konsumen.

Berikut adalah roda deming yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Roda Deming dalam industri Modern

(Sumber: Gaspersz, 2002)

Dari Gambar 2.2 tampak bahwa, berdasarkan informasi tentang keinginan konsumen (pasar) yang diperoleh dari riset pasar yang komprehensif, selanjutnya didesain produk sesuai keinginan pasar itu. Desain produk telah menetapkan model dan spesifikasi yang harus diikuti oleh bagian produksi. Bagian produksi harus meningkatkan efisiensi dari proses dan kualitas produk agar diperoleh produk-produk berkualitas sesuai desain yang telah ditetapkan berdasarkan keinginan pasar dengan biaya serendah mungkin. Selanjutnya hasil dari proses produksi yang efisien dan berkualitas (yaitu produk yang memenuhi spesifikasi desain yang telah ditetapkan berdasarkan keinginan pasar) itu didistribusikan ke konsumen (distributor atau pengguna akhir dari suatu produk) melalui bagian pemasaran dengan harga yang kompetitif. Bagian pemasaran dari industri modern selanjutnya bertanggung jawab langsung terhadap konsumen, karena merekalah yang berhubungan dengan konsumen itu (Gaspersz, 2002).

### **2.3. Kualitas**

#### **2.3.1. Definisi Kualitas**

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

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

1. Menurut Crosby, (1979) “kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability, delivery, maintainability*, dan *cost effectiveness*.”

2. Menurut Deming, (1982) “kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang.”
3. Menurut Feigenbaum, (1991) “Kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture, dan maintenance*, dimana produk dan jasa tersebut dalam pemakaiannya akan sesuai dengan kebutuhan pelanggan.”

### **2.3.2 Dimensi Kualitas**

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

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

### **2.3.3 Pengendalian Kualitas**

Dalam buku, “*Pengantar Teknik & Manajemen Industri*”, menjelaskan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan/perawatan dari suatu tingkatan/derajat kualitas produk atau

proses yang dikehendaki dengan cara perencanaan yang seksama, pemakaian peralatan yang sesuai, inspeksi yang terus-menerus, serta tindakan korektif bilamana diperlukan. Dengan demikian hasil yang diperoleh dari kegiatan pengendalian kualitas ini benar-benar bisa memenuhi standar-standar yang telah direncanakan/ditetapkan (Wignjosoebroto, 2003).

Aktivitas pengendalian kualitas umumnya akan meliputi kegiatan-kegiatan:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **2.3.4 Manfaat Pengendalian Kualitas**

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

#### **2.3.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas**

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

##### **1. Fungsi Suatu Produk**

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

## 2. Wujud Luar

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

## 3. Biaya Produk

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

## 4. Proses Pembuatan

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

### **2.3.6 Variasi**

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

1. Variasi Penyebab-Khusus (*Special-Cause Variation*) adalah kejadian-kejadian diluar sistem industri yang mempengaruhi variasi dalam sistem industri itu. Penyebab khusus dapat bersumber dari faktor-faktor: manusia, peralatan, material, lingkungan, metode kerja, dll. Penyebab khusus ini mengambil pola-pola nonacak sehingga dapat didefinisikan/ditemukan, sebab mereka tidak selalu aktif dalam proses tetapi memiliki pengaruh yang lebih kuat pada proses sehingga menimbulkan variasi.

2. Variasi Penyebab-Umum (*Common-Cause Variation*) adalah faktor-faktor di dalam sistem industri atau yang melekat pada proses industri yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem industri serta hasil-hasilnya. Penyebab umum sering disebut juga sebagai penyebab acak (*random cause*) atau penyebab sistem (*system cause*).

#### 2.4 Six Sigma

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

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

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

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 USL dan LSL), dengan memiliki batas kendali tengah CL.

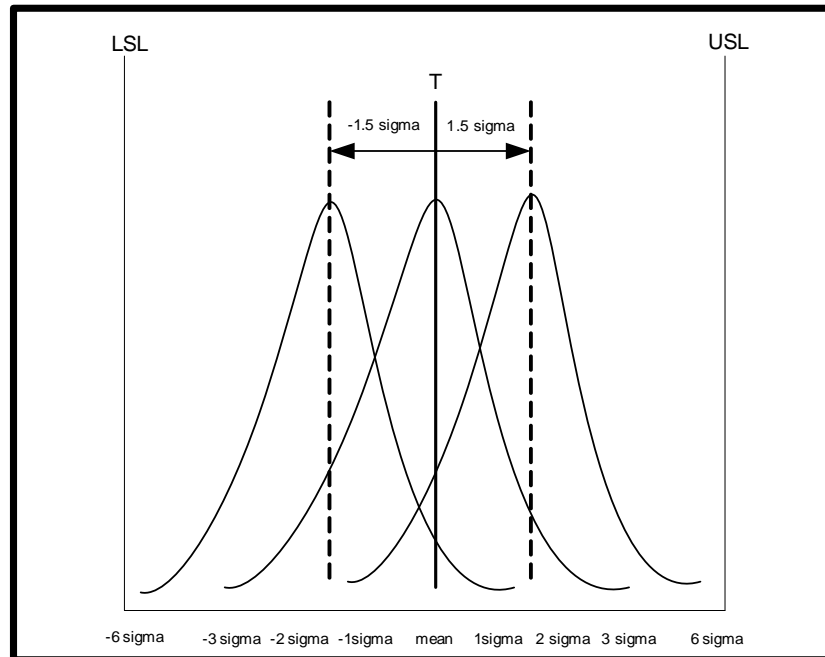
USL : *Upper Specification Limit*

CL : *Center Line*

LSL : *Lower Specification Limit*

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 ditolerasi 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 (Evan dan Lindsay, 2007). Dasar teori *six sigma* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Konsep *Six Sigma Motorola*

(Sumber: Evans dan Lindsay, 2007)

Konsep *Six Sigma Motorola* dengan pergeseran nilai target (nilai rata-rata) yang diijinkan sebesar 1,5-sigma ( $1,5 \times$  maksimum standar deviasi) adalah berbeda dengan konsep *six sigma* dalam distribusi normal yang tidak mengijinkan pergeseran dalam nilai rata-rata. Perbedaan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan *True 6-sigma* dengan *Motorola's 6-sigma*

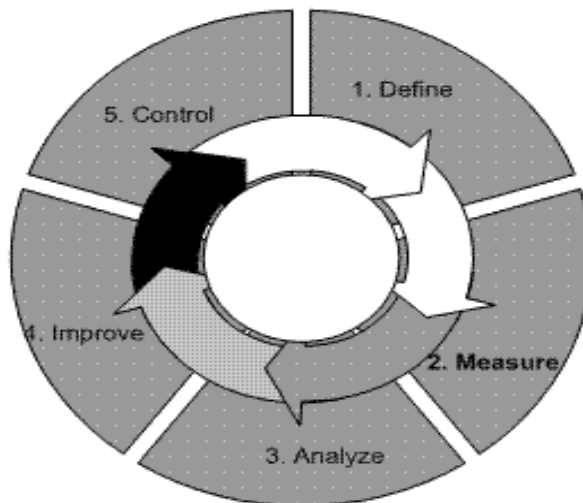
<i>True 6-sigma Process</i> (Normal Distribution Centered)			<i>Motorola's 6-sigma Process</i> (Normal Distribution Shifted 1.5 sigma)		
Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase	DPMO	Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase	DPMO
$\pm 1$ -sigma	68,27%	317.300	$\pm 1$ -sigma	30,23%	697.700
$\pm 2$ -sigma	95,45%	45.500	$\pm 2$ -sigma	69,13%	308.700
$\pm 3$ -sigma	99,73%	2.700	$\pm 3$ -sigma	93,32%	66.810
$\pm 4$ -sigma	99,9937%	63	$\pm 4$ -sigma	99,3790%	6.210
$\pm 5$ -sigma	99,999943%	0,57	$\pm 5$ -sigma	99,97670%	233
$\pm 6$ -sigma	99,9999998%	0,002	$\pm 6$ -sigma	99,99966%	3,4

(Sumber: Gaspersz, 2002)

## 2.5 Metode DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*)

Ada beberapa metode dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*, salah satunya yang paling banyak digunakan adalah metode DMAIC. DMAIC merupakan proses untuk peningkatan secara terus – menerus menuju target *Six Sigma*, DMAIC dilakukan secara sistematis, berdasarkan ilmu pengetahuan dan fakta (*systematic, scientific, and fact based*). Proses DMAIC ini bertujuan untuk menghilangkan langkah – langkah proses yang tidak produktif, sering berfokus pada pengukuran – pengukuran baru dan menetapkan teknologi untuk peningkatan kualitas atau merupakan proses untuk peningkatan terus – menerus menuju target *Six Sigma* (Pande, 2002).

Tahapan DMAIC merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan *Six Sigma*. Siklus DMAIC dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Siklus DMAIC

(Sumber: Pande, 2002)

### 2.5.1 Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas. Program peningkatan kualitas digunakan untuk lingkup keseluruhan organisasi yang dilaksanakan secara terus menerus, sedangkan proyek peningkatan untuk proses – proses inti yang

ingin ditingkatkan kinerjanya serta pelaksanaannya tergantung pada kebutuhan dari organisasi itu.

#### **2.5.1.1 Kriteria Pemilihan Proyek**

Pemilihan proyek terbaik adalah berdasarkan pada identifikasi proyek yang terbaik sepadan (*match*) dengan kebutuhan, kapabilitas dan tujuan organisasi yang sekarang. Secara umum setiap proyek *Six Sigma* yang terpilih harus mampu memenuhi kategori sebagai berikut (Gaspersz, 2002):

- a. Memberikan hasil - hasil dan manfaat bisnis.
- b. Kriteria kelayakan.
- c. Memberikan dampak positif kepada organisasi/perusahaan.

#### **2.5.1.2 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 (1988), fungsi dari *check sheet* adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan distribusi proses produksi.
2. Pemeriksaan item cacat.
3. Pemeriksaan lokasi cacat.
4. Pemeriksaan penyebab cacat.
5. Pemeriksaan konfirmasi pemeriksaan.

Contoh Lembar Isian / *checksheet* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Lembar Pemeriksaan Produk Cacat

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

(Sumber: Wignjosuebrotto, 2003)

### 2.5.1.3 Diagram SIPOC

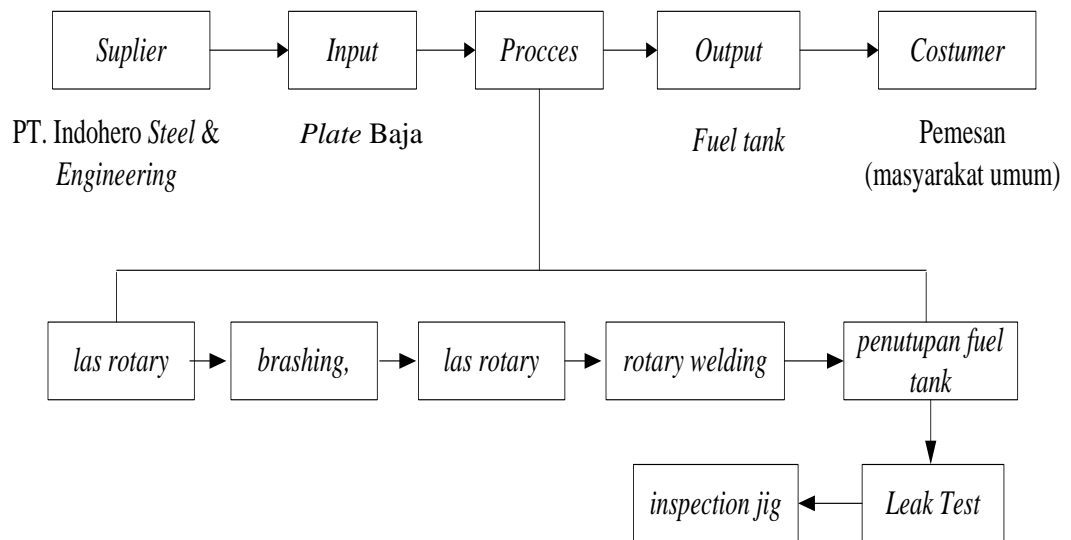
Sebelum mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek, perlu diketahui model proses SIPOC (*Supplier - Input - Process - Output - Customer*). SIPOC merupakan suatu alat yang berguna dan paling banyak dipergunakan dalam manajemen dan peningkatan proses. SIPOC adalah diagram yang digunakan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

Nama SIPOC merupakan singkatan dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:

- a. *Supplier*, merupakan orang / kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelumnya dapat dianggap sebagai pemasok internal (*internal suppliers*)
- b. *Input*, merupakan segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok kepada proses

- c. *Process*, merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal, menambah nilai kepada input.
- d. *Output*, merupakan produk (barang/jasa) dari suatu proses. Dapat berupa barang jadi ataupun setengah jadi.
- e. *Customer*, merupakan orang atau kelompok orang, atau sub proses yang menerima *output* (Gaspersz, 2002).

Berikut ini adalah salah satu contoh diagram SIPOC dari proses pembuatan obat tablet ditunjukkan pada Gambar 2.5.



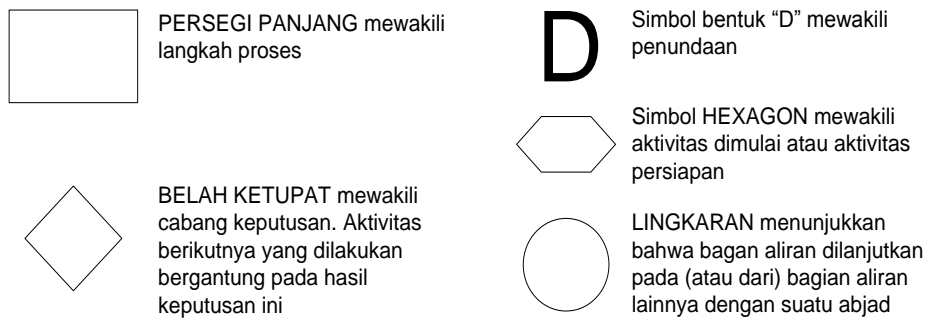
Gambar 2.5. Diagram SIPOC

(Sumber: Gaspersz, 2002)

#### 2.5.1.4 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. Diagram aliran proses atau

bagan aliran digambarkan dengan simbol-simbol yang telah distandarisasi oleh berbagai standar ANSI (*American Nasional Standards Institute*) (Pyzdek, 2002). Beberapa simbol yang sering digunakan diperlihatkan pada Gambar 2.6.

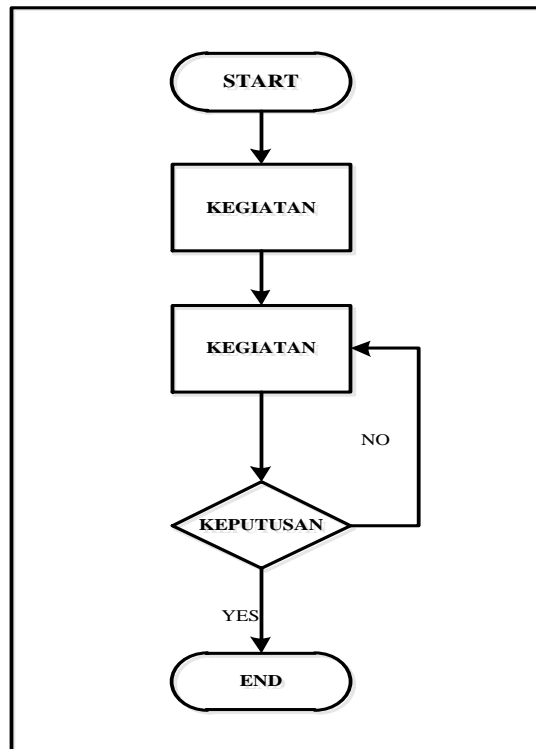


Gambar 2.6 Simbol Bagan Aliran

(Sumber: Pyzdek, 2002)

Bagan aliran menunjukkan pandangan tingkat tinggi dari analisis kemampuan proses. Bagan aliran dapat dibuat baik lebih rumit atau kurang rumit. Sebagai suatu aturan, yang menafsirkan Alberth Einstein, "Bagan aliran harus sesederhana mungkin, tetapi bukan yang sederhana." Maksud dari bagan aliran adalah untuk membantu orang mengerti proses dan ini tidak dicapai dengan bagan aliran yang baik terlalu sederhana atau terlalu rumit. Bagan Alir dari Analisis Kemampuan Proses dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Bentuk diagram alir dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Bentuk Diagram Alir (*flowchart*)

(Sumber: Pyzdek, 2002)

#### 2.5.1.5 Pemetaan proses

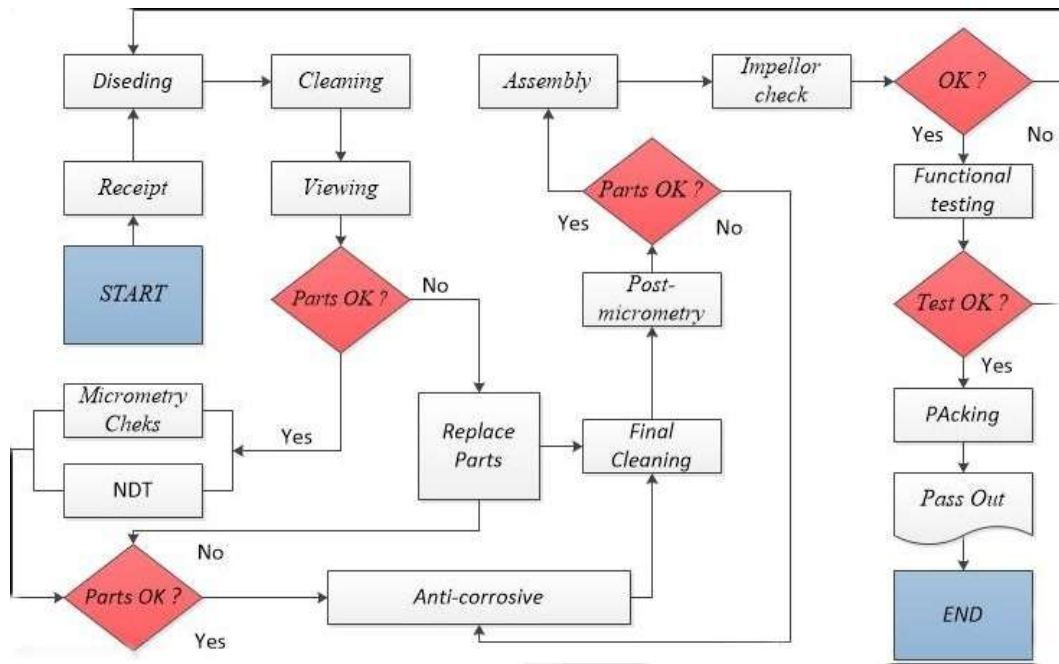
Peta proses merupakan gambaran grafik dari suatu proses, menunjukkan urutan tugas menggunakan versi yang dimodifikasi dari symbol bagan aliran (*flow chart*) standar. Peta proses menciptakan lambang untuk membantu orang membahas perbaikan proses dan serupa dengan peta jalan, didalamnya ada banyak alternatif rute untuk mencapai tujuan (Pyzdek, 2002).

Dengan menciptakan peta proses berbagai alternatif ditunjukkan dan perencanaan yang efektif dipermudah. Langkah yang diliputi adalah sebagai berikut:

1. Memilih satu proses yang akan dipetakan
2. Mendefinisikan proses
3. Memetakan proses utama

4. Memetakan jalur alternative
5. Memetakan titik pemeriksaan
6. Menggunakan peta untuk meningkatkan proses.

Berikut Pemetaan Proses dapat dilihat pada Gambar 2.8.



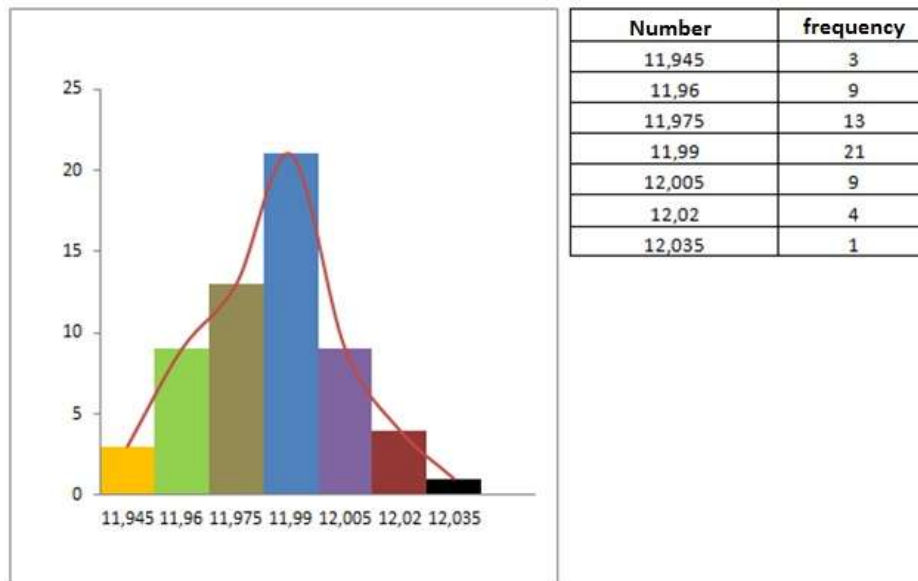
Gambar 2.8 Pemetaan Proses

(Sumber: Pyzdek, 2002)

### 2.5.1.6 Histogram

Histogram digunakan untuk menyajikan data secara visual sehingga lebih mudah dilihat oleh pelakasana dan untuk mengetahui bentuk distribusi data. Kemudian, distribusi data digunakan untuk melakukan analisis kemampuan proses. Histogram merupakan alat statistik yang terdiri dari atas batang – batang yang mewakili suatu nilai tertentu (Irwan dan Didi, 2015).

Berikut contoh histogram jenis dan jumlah cacat dalam sebuah perusahaan kendaraan mobil dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Contoh histogram

(Sumber: Irwan dan Didi, 2015)

### 2.5.1.7 Diagram Pareto

Dalam mengidentifikasi proyek yang akan dipilih akan digunakan diagram pareto untuk pemilihan suatu proyek. Diagram pareto adalah diagram yang menstratifikasi data kedalam kelompok-kelompok dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram ini berbentuk diagram batang yang digunakan untuk mengidentifikasi kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Analisis pada diagram ini didasarkan pada “Hukum 80/20” yang artinya bahwa 80% kerugian timbul dari 20% masalah. Kegunaan dari diagram pareto adalah (Joseph, 1951):

1. Menyaring data masalah menurut wilayah dan menemukan wilayah mana yang memiliki paling banyak masalah
2. Membandingkan data *defect* menurut tipe dan mengetahui *defect* 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 *complain* pelanggan menurut tipe *complain* untuk mengetahui *complain* yang paling umum.

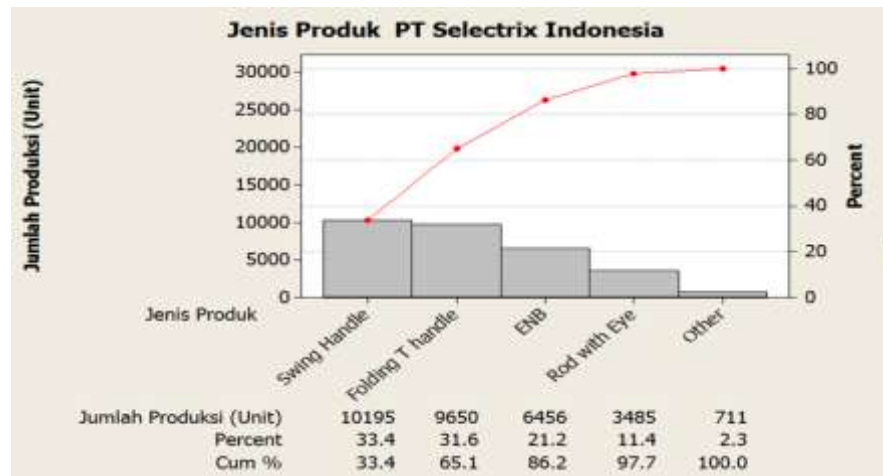
Analisis pareto adalah proses dalam memperingkat kesempatan untuk menentukan yang mana dari kesempatan potensial yang banyak harus dikejar lebih dahulu. Ini dikenal juga sebagai “memisahkan sedikit yang penting dari banyak yang sepele”. Analisis pareto harus digunakan pada berbagai tahap dalam suatu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

Langkah – langkah pembuatan diagram pareto dapat dijelaskan sebagai berikut:

Langkah 1: Kelompokkan masalah yang ada dan nyatakan hal tersebut dalam angka yang bisa terukur secara kuantitatif

Langkah 2: Atur masing – masing penyebab/masalah yang ada sesuai dengan pengelompokan yang dibuat. Pengaturan dilaksanakan berurutan sesuai dengan besarnya nilai kuantitatif masing – masing. Selanjutnya, gambarkan keadaan ini dalam bentuk grafik kolom. Penyebab nilai kuantitatif terkecil digambarkan paling kanan.

Langkah 3: Buatlah garis – garis secara kumulatif (berdasarkan prosentase penyimpangan) diatas grafik kolom ini. Grafik garis ini dimulai dari penyebab penyimpangan terbesar terus terkecil dan secara lengkap diagram pareto sudah bisa digambarkan. Contoh diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Contoh Diagram Pareto

(Sumber: Pyzdek, 2002)

## 2.5.2 Tahap *Measure*

Tahap *measure* merupakan langkah operasional kedua dalam rangka peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini dilakukan pengukuran dan mengenali karakteristik kualitas kunci/*Critical To Quality* (CTQ).

Tahap *measure* memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas karena dapat mengetahui kinerja perusahaan melalui perhitungan data yang dijadikan dasar untuk melakukan analisis dan perbaikan.

### 2.5.2.1 Mengidentifikasi dan Penentuan CTQ (*Critical to Quality*)

#### 1. VOC (*Voice of customer*)

“Suara pelanggan” (*Customer’s Voices*) merupakan kebutuhan dan espektasi dari pelanggan, baik pelanggan internal maupun pelanggan eksternal. Untuk dapat mengetahui kebutuhan spesifik dari pelanggan maka seluruh persyaratan *output* perlu didefinisikan. Persyaratan *output* berkaitan dengan karakteristik dari produk akhir yang diserahkan kepada pelanggan pada akhir proses. Persyaratan *output* didefinisikan secara spesifik apa yang diinginkan pelanggan. Dalam situasi dimana pelanggan tidak mengetahui secara spesifik apa yang diinginkannya, maka tim harus mampu mendaftarkan semua persyaratan *output* yang akan memenuhi

kebutuhan pelanggan yang harus diterjemahkan terlebih dahulu ke dalam bahasa spesifik proses. Dengan demikian, semua persyaratan *output* yang telah terdaftar kemudian didefinisikan melalui karakteristik kualitas, dan selanjutnya akan menjadi CTQ dalam proyek (Gaspersz, 2002).

## 2. Penentuan CTQ

CTQ merupakan atribut – atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berhubungan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan. Merupakan elemen dari suatu produk, proses, atau praktek – praktek yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan (Gaspersz, 2001).

Maka karakteristik kualitas CTQ merupakan kunci karakteristik yang diukur dari sebuah produk yang harus mencapai performansi standar dari spesifikasi untuk memuaskan keinginan pelanggan. Sebelum produk dikirim ke pelanggan produk harus sesuai kualitasnya dengan spesifikasi.

### 2.5.2.2 Peta Kendali

Peta Kendali pada dasarnya merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang berkaitan dengan kualitas produk / proses akan diplotkan dalam sebuah peta. Dalam peta kontrol tersebut bila dijumpai adanya data yang ada diluar batas kontrol – baik diatas BKA ataupun dibawah BKB, maka indikasi bahwa proses dalam posisi “*out of control*” dan proses produksi karena segera dikoreksi. Variabilitas yang menyimpang dari batas-batas kontrol tersebut disebabkan oleh faktor penyebab yang “*assignable*”. sebaliknya bilamana plot data terletak diantara BKA dan BKB; hal ini tidak perlu dirisaukan benar, karena proses masih bias dikatakan sebagai terkendali. Variabilitas yang terjadi diantara batas – batas kontrol ini umumnya disebabkan faktor – faktor penyebab yang random (*chance causes*) (Ariani, 2004).

Peta Kontrol untuk Jenis Data Atribut (*Attribute Control Chart*). Data yang diperlukan disini hanya diklasifikan sebagai data

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

Peta p (p-Chart)

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

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

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

Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

- a. Untuk banyaknya sampel:

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

- b. Perhitungan garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan :

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

- c. Perhitungan batas-batas kendali.

1. UCL

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

2. LCL

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

Keterangan:

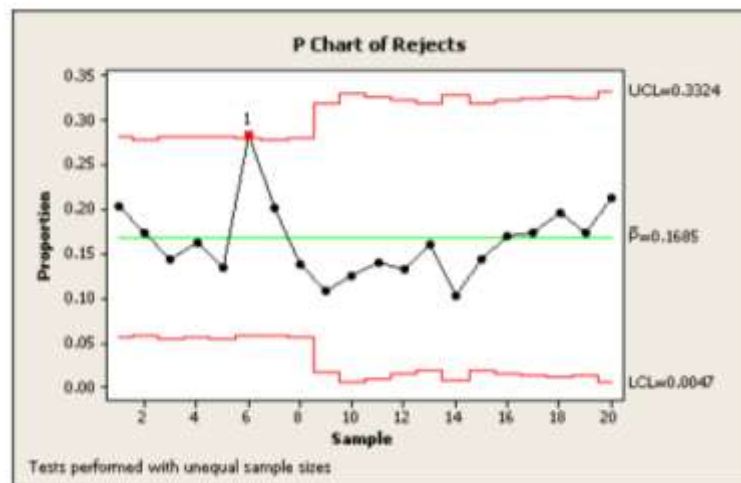
P = Proporsi cacat dalam setiap sampel

np = Jumlah produk cacat setiap sampel

n = Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi

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

Contoh gambar peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Peta Kendali P

(Sumber: Ariani, 2004)

Pada dasarnya peta-peta kendali digunakan sebagai berikut:

1. Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian statistical. Dengan demikian peta-peta kendali digunakan untuk mencapai suatu keadaan terkendali secara statistik, dimana semua nilai rata-rata dan range dari subgrup contoh berada dalam batas-batas pengendalian

(*Control Limits*), oleh karena itu variasi penyebab khusus menjadi tidak ada lagi di dalam proses.

2. Memantau proses terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara 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 (Ariani, 2004).

#### **2.5.2.3 Penetapan Nilai DPMO dan Level Sigma**

Berikut ini adalah langkah – langkah penetapan nilai DPMO dan Level Sigma, yaitu (Pande, 2002):

##### 1. U (*Unit*)

Merupakan jumlah part sub assy, atau sistem yang dikur/diperiksa, sebuah item yang sedang diproses, atau produk / jasa akhir yang sedang dikirim ke pelanggan.

##### 2. OP (*Opportunities*)

Merupakan karakteristik yang diperiksa atau diukur, dalam hal ini yang digunakan adalah CTQ. Karena sebagian besar produk / jasa memiliki banyak persyaratan pelanggan, maka ada beberapa peluang untuk memiliki cacat.

##### 3. D (*Defect*)

Suatu kegagalan untuk memenuhi persyaratan pelanggan atau kinerja standar seperti bagian/permukaan yang di cat terdapat dirty/butsu, sagging, thin, flex dan ex-repair.

##### 4. DPU (Defect per Unit)

Ukuran ini menjelaskan jumlah rata – rata dari cacat, semua jenis, terhadap jumlah total unit dari unit yang dijadikan sampel.

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

##### 5. TOP (Total Opportunities)

Menunjukkan berapa besar peluang suatu item yang sedang diproses untuk memenuhi persyaratan dari pelanggan.

$$TOP = U \times OP$$

6. DPO (Defect per Opportunities)

Menunjukkan proporsi defect atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok.

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

7. DPMO (Defect per Million opportunities)

Mengindikasikan banyaknya defect akan muncul jika ada satu juta peluang. Ukuran – ukuran peluang defect yang diterjemahkan dalam format DPMO.

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

8. Setelah jumlah DPMO diperoleh, konversikan ke tabel DPMO untuk mengetahui level *Sigma*.

### 2.5.3 Tahap *Analyze*

*Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi akar penyebab dari kecacatan atau kegagalan dengan menggunakan diagram sebab–akibat dan mencari akar penyebab yang paling dominan (Gaspersz, 2002).

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

bawa ada lima faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Manusia (*Man*).
2. Metode Kerja (*work-Method*).
3. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine/equipment*).
4. Bahan bahan baku (*Raw Material*).
5. Lingkungan Kerja (*Work Environment*).

Dalam hal ini metode sumbang saran (*brainstroming method*) akan cukup efektif digunakan untuk mencari faktor – faktor penyebab terjadinya penyimpangan kerja secara detail.

Ada 4 (empat) prinsip sumbang saran yang bisa digunakan yaitu:

1. Jangan melarang seseorang untuk berbicara
2. Jangan mengkritik pendapat orang lain
3. Semakin banyak pendapat, maka hasil akhir akan semakin baik
4. Ambillah manfaat dari ide atau pendapat orang lain.

Diagram sebab – akibat ini sangat bermanfaat untuk mencari faktor – faktor penyebab sedetail – detailnya (*uncountable*) dan mencari hubungannya dengan penyimpangan kualitas kerja yang ditimbulkannya.

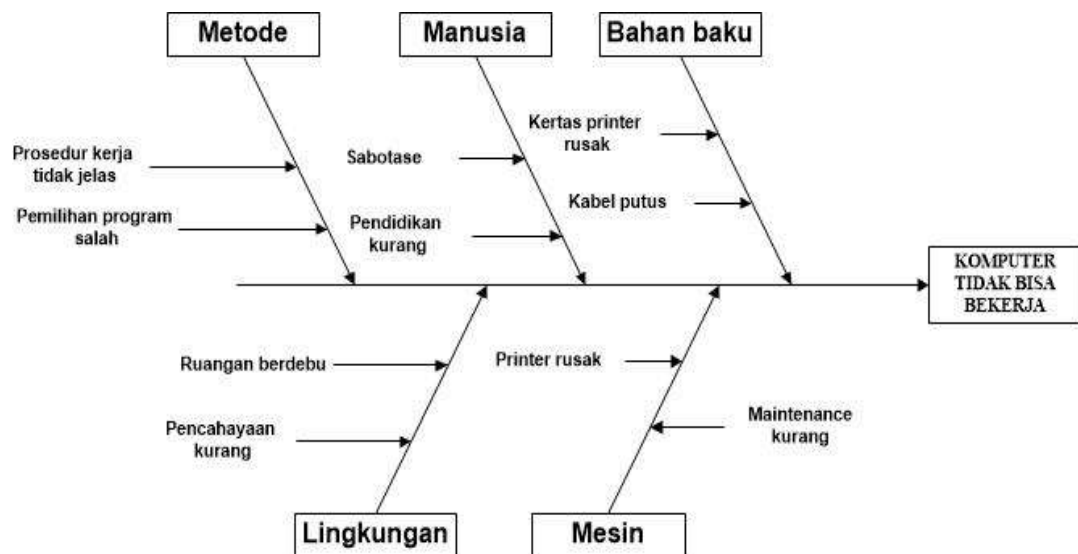
Langkah-langkah dasar yang harus dilakukan dalam membuat diagram sebab-akibat diuraikan sebagai berikut:

Langkah 1: Tetapkan karakteristik yang akan dianalisis, *quality* karakteristik adalah kondisi yang ingin diperbaiki. Usahakan ada tolak ukur yang jelas dari masalah tersebut sehingga perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilakukan.

Langkah 2: Tulis faktor-faktor penyebab utama (*main cause*) yang diperkirakan merupakan sumber terjadinya penyimpangan atau mempunyai akibat pada permasalahan yang ada tersebut. Faktor-faktor penyebab ini biasanya akan berkisar pada faktor 4M + 1E. Gambarkan anak panah untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab yang mengarah pada panah utama.

- Langkah 3: Cari lebih lanjut faktor-faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh atau mempunyai akibat dari faktor-faktor penyebab utama tersebut.
- Langkah 4: CHECK! Apakah semua item yang berkaitan dengan karakteristik kualitas output benar-benar sudah kita cantumkan dalam diagram.
- Langkah 5: Carilah faktor-faktor penyebab yang paling dominan! Dari diagram yang sudah lengkap, dibuat pada langkah 3 dicari faktor-faktor penyebab yang dominan secara berurutan dengan menggunakan diagram pareto (Wignjosoebroto, 2003).

Berdasarkan langkah-langkah di atas berikut ini contoh gambar diagram tulang ikan yang dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12. Contoh Diagram *Fishbone*

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

#### 2.5.4 Tahap *Improve*

*Improve* merupakan tahap operasional keempat dari program peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan

penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas dari program *Six Sigma*.

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

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim harus memutuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang ditetapkan), alasan kegunaan (mengapa) rencana tindakan itu harus dilakukan, di mana rencana tindakan itu akan diterapkan atau dilakukan, bilamana rencana tindakan itu akan dilakukan, siapa yang akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu, dan berapa besar biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima dari implementasi rencana tindakan itu. Analisis menggunakan metode 5W-1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini 5W-1H adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (di mana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana) (Gaspersz, 2002). Metode 5W+1H bisa dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Penggunaan Metode 5W+1H untuk Tindakan Perbaikan

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
-------	-------	-----------	----------

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

(Sumber: Gaspersz, 2002)

### 2.5.5 Tahap Control

Control merupakan tahapan operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini hasil – hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek – praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandardisasikan dan disebarluaskan, prosedur – prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta tanggung jawab ditransfer dari tim ke pemilik atau penanggung jawab proses, yang berarti proyek peningkatan kualitas berhenti pada tahap ini.

Standardisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama atau praktek – praktek lama terulang kembali. Terdapat dua alasan melakukan standardisasi, yaitu:

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

DMAIC menawarkan keuntungan antara lain sebagai berikut:

1. Membuat awal yang baik.

Jika model perbaikan berkelanjutan yang sudah dirasakan sebagai bagian dan inisiatif kualitas yang gagal dan tidak percaya atau jika model tersebut jarang digunakan maka DMAIC dapat membantu perusahaan untuk meletakkan Six Sigma sebagai suatu pendekatan yang sungguh – sungguh berbeda dan lebih baik bagi perbaikan bisnis.

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

Memperkenalkan sebuah model yang baru, merupakan dasar pemikiran yang positif untuk memberikan peluang yang segar bagi banyak orang untuk mempelajari dan mempraktekan alat – alat familiar dan untuk menambah alat yang baru.

3. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten
4. Memprioritaskan “pelanggan” dan “pengukuran.
5. Menawarkan jalur “perbaikan proses” dan juga “perancangan ulang proses” untuk perbaikan (Gaspersz, 2002).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

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

#### **3.1. Lokasi dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di PT. Nusa Indah Jaya Utama, Jalan Laskar 49 Pekayon Jaya – Bekasi Selatan.

#### **3.2. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini termasuk penelitian terapan (*applied research*) dikarenakan penelitian ini ditujukan untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di perusahaan yang menjadi objek penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan usulan perbaikan dengan mengurangi produk cacat dari proses produksi.

#### **3.3. Studi Lapangan**

Studi lapangan merupakan langkah awal yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual perusahaan, mengidentifikasi proses produksi *Plate Housing D38* dibagian *stamping* yang berlangsung dan dapat mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan *foreman* di lini produksi, dan *supervisor* bagian *quality control* serta melakukan pengamatan langsung. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui permasalahan kualitas secara nyata di lapangan.

#### **3.4. Studi Pustaka**

Adapun studi pustaka yang dilakukan yaitu dengan melakukan pemilihan teori – teori yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Dengan tujuan dapat memecahkan permasalahan yang terjadi di perusahaan, dan studi pustaka yang

digunakan yaitu teori yang berhubungan dengan pengendalian kualitas, *Six Sigma* dengan metode DMAIC. Diharapkan pada tahapan ini diperoleh teori dan prinsip perhitungan yang dapat diterapkan dalam proses penelitian untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

### **3.5. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah merupakan kegiatan menguraikan permasalahan – permasalahan yang ada di PT Nusa Indah Jaya Utama. Adapun perumusan masalah sudah dijelaskan pada Bab I

### **3.6. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian berkaitan erat dengan dengan rumusan masalah yang dituliskan. Tujuan penelitian untuk produk *Plate Housing D38* di bagian *Stamping*. Adapun tujuan penelitian sudah dijelaskan pada Bab I.

### **3.7. Pembatasan Masalah**

Agar pembahasan laporan ini terfokus, maka diperlukan batasan masalah. Adapun pembatasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada PT Nusa Indah Jaya Utama.
2. Penelitian dilakukan di bagian *Stamping*.
3. Produk yang diamati adalah *Plate Housing D38*
4. Penelitian tidak membahas biaya.
5. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data hasil pengamatan, hasil wawancara dan data sekunder perusahaan.
6. Data pengamatan yang digunakan hanya pada periode Februari - April 2016.
7. Usulan perbaikan bersifat implementasi.
8. Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas *six sigma* yang terdiri dari lima fase yaitu *Define, Measure, Analyse, Improve* dan *Control*.

### **3.8. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang berkaitan dengan informasi-informasi yang sesuai dengan kebutuhan obyek yang diteliti sehingga memudahkan dalam melakukan pemecahan masalah dan analisis masalah. Data yang dikumpulkan yaitu :

- Data Jumlah Produksi
- Data Jumlah Cacat
- Sejarah dan Profil Perusahaan
- Struktur Organisasi Perusahaan
- Visi Misi Perusahaan
- Produk yang dihasilkan.

### **3.9. Pengolahan Data**

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

#### **3.9.1 Tahap *Define***

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

- a. Pemilihan dan penentuan proyek

Pemilihan dan penentuan proyek dilakukan dengan memprioritaskan masalah - masalah peningkatan kualitas mana yang harus ditangani terlebih dahulu. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka pemilihan dan penentuan proyek ini dilakukan berdasarkan hasil dari bagian produksi. Dimana hasil pemilihan tersebut akan dijadikan proyek dalam peningkatan kualitas.

- b. Analisis Pareto

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

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

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

dapat menggambarkan hubungan atau keterkaitan dari *customer* sampai ke proses.

d. Pembuatan Diagram Alir Proses

Pembuatan diagram ini untuk mengetahui gambaran tentang alir proses produksi *Plate Housing D38* pada bagian *stamping*.

### 3.9.2 Tahap *Measure*

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

a. Mengidentifikasi CTQ (*Critical To Quality*) Pelanggan

Setelah proyek ditentukan, kemudian karakteristik kunci dari produk yang diteliti juga harus didefinisikan. CTQ merupakan poin-poin kritis dalam kualitas suatu produk. CTQ dalam penelitian ini dipilih dengan melakukan wawancara terhadap karyawan pada bagian *stamping*.

b. Pembuatan Peta Kendali P

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

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

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

### 3.10. Analisis Pengolahan Data

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

### 3.10.1 Tahap *Analyze*

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap proses yang bermasalah untuk menjadi prioritas perbaikan. Hal tersebut dilakukan dengan mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah. Adapun aktivitas yang dilakukan pada tahap ini yaitu pembuatan dan analisis diagram sebab - akibat (*fishbone diagram*).

### 3.10.2 Tahap *Improve*

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

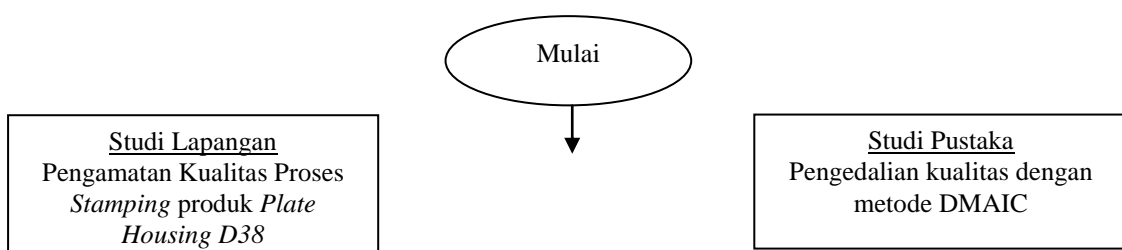
### 3.10.3 Tahap *Control*

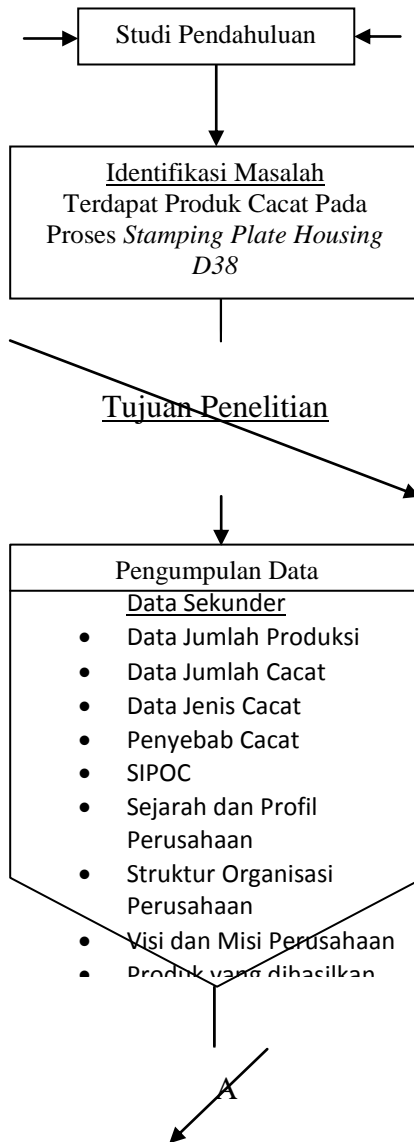
*Control* merupakan tahap terakhir dalam program peningkatan kualitas *sixsigma*. Pada tahap ini akan dilakukan pengontrolan terhadap hasil implementasi. Pengontrolan dilakukan dengan cara membuat peta kendali untuk melihat apakah proses produksi dengan menggunakan usulan perbaikan terkendali secara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

## 3.11 Kesimpulan dan Saran

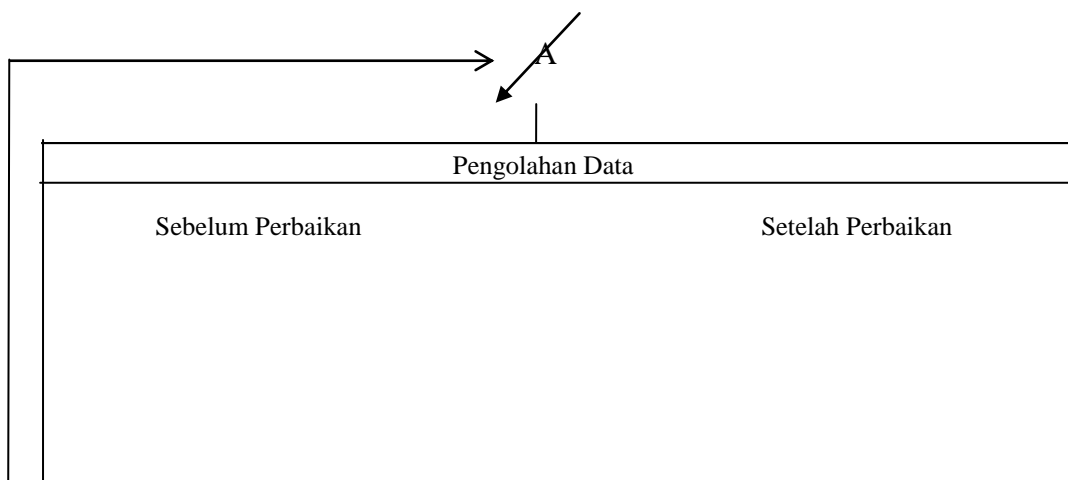
Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan serta memberikan solusi pemecahan yang dapat diterapkan. Selain itu juga dapat memberikan saran-saran yang dapat dipertimbangkan bagi penelitian selanjutnya maupun bagi perusahaan demi pengembangan permasalahan lebih lanjut dan ruang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

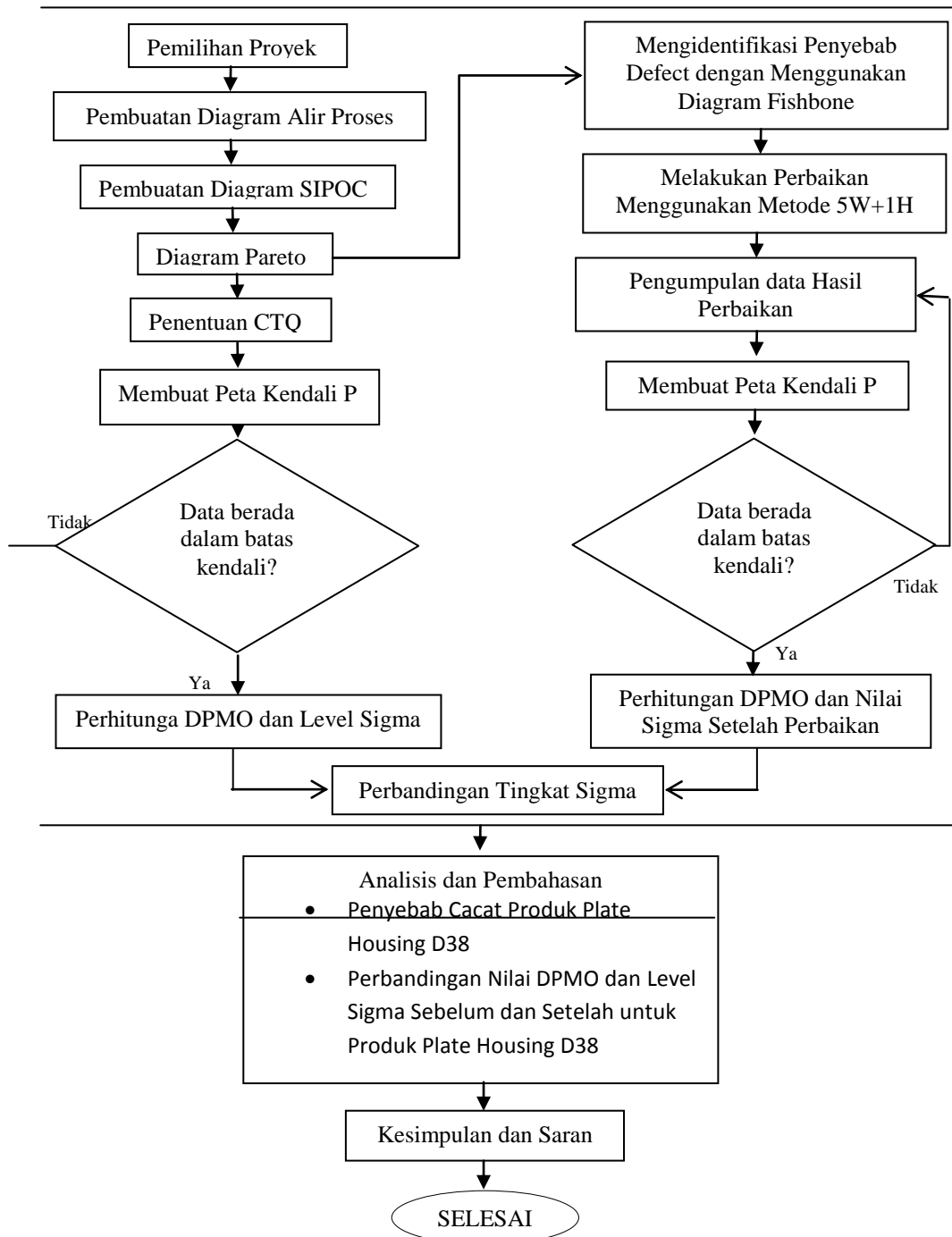
Langkah – langkah kerangka pemecahan masalah dapat dilihat pada Gambar 3.1.





Gambar 3.1. Kerangka Pemecahan Masalah  
(sumber: Pengolahan Data)





Gambar 3.1. Kerangka Pemecahan Masalah (lanjutan)  
(sumber: Pengolahan Data)

## BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1. Pengumpulan Data

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

#### 4.1.1. Sejarah Perkembangan Perusahaan

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

Tabel 4.1 Perkembangan PT Nusa Indah Jaya Utama

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

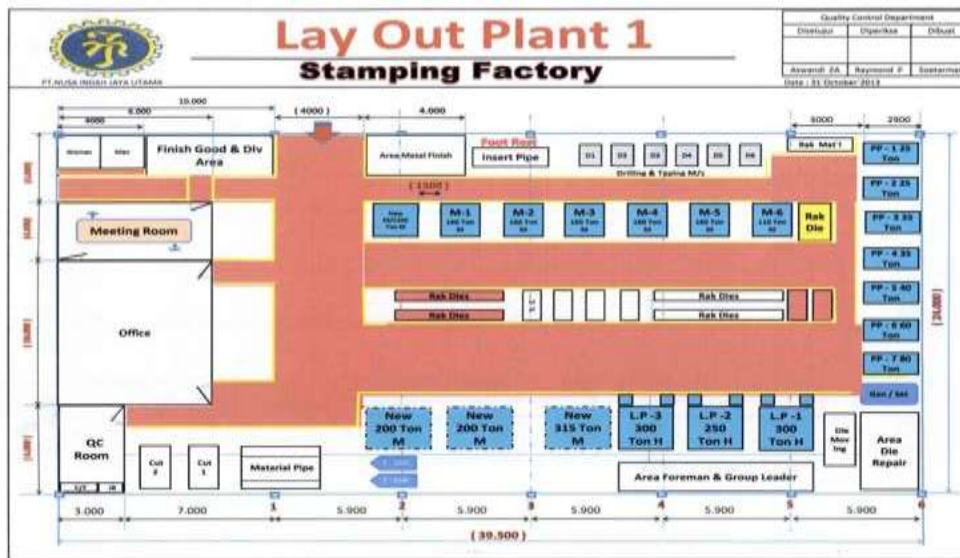
Tabel 4.1 Perkembangan PT Nusa Indah Jaya Utama (Lanjutan)

No	Tahun	Keterangan
		Pekayon Jaya bekasi selatan dengan luas tanah 3800m <sup>2</sup> .
4	2008	PT Nusa Indah Jaya Utama mengembangkan kerjasamanya dengan astra group, dengan memasok komponen otomotif.
5	2013	Penambahan mesin press medium dengan tonnase 100-160 ton.
6	2013	PT Nusa indah Jaya Utama kemabali menjadi pemasok komponen otomotif di PT Garmak motor, mobil Chevrolet serta komponen motor TVS buatan India yang sebagian besar komponennya dibuat di PT Nusa Indah Jaya Utama.
7	2014	Penambahan mesin press medium dengan kapasitas 200-350 ton.
8	2014	PT Nusa Indah Jaya Utama kembali memperluas hubungan pekerjaan dengan menjadi vendor PT. Gemala Kempa Daya, PT Fuji Teknika Indonesia dan PT IPPI (astra group)

(sumber: Nusa Indah Jaya Utama)

#### 4.1.2. Profil perusahaan

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



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

### 4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

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

1. Visi

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

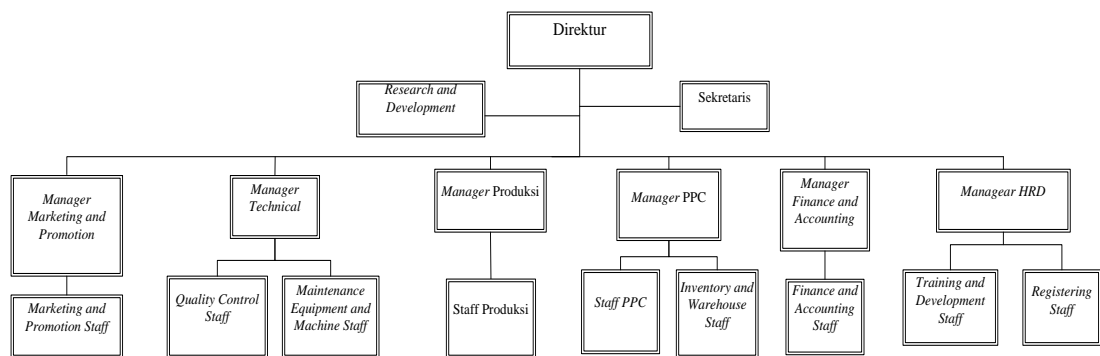
2. Misi

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

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

#### 4.1.4. Struktur Organisasi dan *Job desk*

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



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Nusa Indah Jaya Utama  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

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

1. Tugas Direktur adalah sebagai berikut:
  - a. Memberikan instruksi/ perintah kepada bawahannya
  - b. Mengkoordinir para manajer untuk melaksanakan tugas dengan benar  
Mempelajari semua laporan-laporan yang diberikan oleh masing-masing manajer dan mempunyai hak untuk mengoreksi
  - c. Menetapkan tujuan perusahaan bersama manajer dan staff
  - d. Mempelajari surat-surat yang berkaitan dengan kepentingan perusahaan
  - e. Mengkoordinir tugas-tugas yang didelegasikan kepada para manajer, serta memelihara hubungan kerja sama diantara mereka.

2. Tugas Sekretaris adalah sebagai berikut:
  - a. Membantu menyiapkan dokumen/arsip yang dibutuhkan direktur
  - b. Mengatur, merapikan dan menyimpan arsip kantor
  - c. Membuat dan menyiapkan surat-surat keluar
  - d. Mencatat dan membuat hasil keputusan rapat.
3. Tugas *Research and Development* adalah:
  - a. Memimpin, menata, mengatur dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan manajemen yang ada dalam perusahaan
  - b. Mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggung jawabkan
  - c. Melakukan studi atau penelitian awal untuk mencari temuan-temuan penelitian terkait dengan produk yang akan dikembangkan.
4. Manager *Marketing and Promotion*, tugasnya adalah.
  - a. Merencanakan strategi dan jadwal pemasaran sesuai dengan kebutuhan pasar dan kemampuan bagian produksi
  - b. Mengawasi, mengatur dan memimpin segala tugas yang diberikan kepada bawahannya.
  - c. Menentukan jumlah penjualan yang akan dikeluarkan dari bagian produksi
  - d. Menentukan target pasar serta memberi ide tentang desain produk yang diinginkan oleh konsumen.
5. *Marketing and Promotion Staff*, tugasnya adalah.
  - a. Melaksanakan kegiatan pemasaran dan promosi sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan
  - b. Merencanakan dan melaksanakan kegiatan pemasaran dan promosi pada media dgn cara yang tepat dan efisien sebagai sarana komunikasi dengan konsumen
  - c. Memeriksa data-data penjualan produk.
6. *Manager Technical* , bertugas sebagai berikut:

- a. Melakukan kontrol terhadap produk yang sudah jadi apakah cacat atau tidak dibantu dengan bagian *quality control*
- b. Memimpin, menata, mengatur dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan produksi yang ada dalam perusahaan.
- c. Melakukan control tentang maintenace terhadap mesin.

7. *Quality Control Staff*, bertugas sebagai berikut:

- a. Melakukan proses *quality control* secara langsung dilapangan serta menjaga mutu product agar tidak menyimpang dari mutu standart yang telah ditetapkan perusahaan
- b. Menjalankan tugasnya secara hati-hati dan baik
- c. Melakukan analisa dan perbandingan mutu terhadap produk sejenis dari perusahaan saingan
- d. Mengadakan riset terhadap proyek–proyek pengembangan mutu produk dan jenis produk.

8. *Maintenance Equipment and Machine Staff*, bertugas sebagai berikut:

- a. Melakukan perbaikan mesin-mesin produksi sekaligus merawatnya dari kerusakan untuk menjaga kelancaran proses produksi
- b. Menjaga kestabilan mesin-mesin produksi
- c. Menjaga kelacaran dan beroperasinya mesin-mesin poduksi dan fasilitas penunjang produksi

9. *Manager Produksi*, bertugas sebagai berikut:

- a. Mengawasi dan merencanakan produksi agar sesuai dengan spesifikasi dan standar mutu yang telah ditentukan
- b. Mengawasi dan mengevaluasi kegiatan produksi untuk mendeteksi kekurangan dan penyimpangan sehingga dapat dilakukan perbaikan
- c. Memimpin, menata, mengatur dan mengkoordinasikan seluruh kegiatan produksi yang ada dalam perusahaan.

10. *Staff Produksi* bertugas sebagai berikut:

- a. Mengkordinir dan mengawasi seluruh bagian pengolahan yang ada di lantai pabrik, agar pelaksanaan kegiatan sesuai dengan rencana

- b. Melakukan perencanaan pekerjaan dan waktu produksi, memberikan laporan kegiatan produksi secara rutin kepada staff produksi.

11. *Manager PPC*, bertugas sebagai berikut:

- a. Mengawasi kegiatan produksi dan *supply*
- b. Menangani segala hal permasalahan dalam perencanaan produksi
- c. Mejalankan jadwal produksi yang telah disusun bersama dengan manajer perencanaan produksi.

12. *Production Planning Inventory Control Staff*

- a. Melaksanakan kegiatan *supply*
- b. Menangani segala hal permasalahan dalam perencanaan produksi
- c. Mejalankan jadwal produksi yang telah disusun bersama dengan kepala bagian perencanaan produksi.

13. *Inventory and Warehouse Staff*

- a. Melaksanakan kegiatan pembelian dan inventory
- b. Menangani segala hal permasalahan dalam pembelian dan inventory
- c. Mejalankan jadwal produksi yang telah disusun bersama dengan kepala bagian perencanaan produksi.

14. *Finance and Accounting Division*, bertugas sebagai berikut:

- a. Mengatur, melaksanakan dan mengawasi kegiatan pencatatan transaksi keuangan di tingkat pusat agar sesuai dengan *system* dan prosedur yang ada serta dengan prinsip-prinsip akuntan yang berlaku
- b. Menyusun neraca dan perhitungan rugi laba untuk tingkat pusat maupun secara keseluruhan setiap bulan, triwulan dan tahunan atau menurut ketentuan lain yang ditetapkan
- c. Memikirkan dan merumuskan kebijaksanaan dalam bidang keuangan perusahaan, mengurus kebutuhan dan administrasi serta pengawasannya.

15. *Finance and Accounting Staff*

- a. Membuat dan memberikan laporan kepada kepala divisi mengenai tugas yang terkait
- b. Selalu siap menerima perintah dari atasan.

16. *Manager Human Resources Development* , bertugas sebagai berikut:

- a. Mengawasi dan mengontrol seluruh kegiatan yang berhubungan dengan sumber daya manusia
- b. Menangani kenaikan jabatan karyawan perusahaan
- c. Memberikan petunjuk dan pengawasan atas pelaksanaan perekrutan pegawai agar sesuai dengan yang diharapkan
- d. Mengusahakan, menciptakan dan menjaga suasana. kerjasama sebaik-baiknya

17. *Training and Development Staff*, bertugas sebagai berikut:

- a. Mengadakan pelatihan yang berkaitan dengan kemampuan pegawai
- b. Menentukan program-program pelatihan yang cocok bagi pegawai sesuai dengan bidangnya
- c. Memberikan penilaian yang tepat bagi pegawai yang mengikuti pelatihan.

18. *Recruitment Staff*, bertugas sebagai berikut:

- a. Melaksanakan penerimaan karyawan baru, dengan memakai petunjuk dan metode yang telah ditetapkan
- b. Mengkoordinir bawahan dengan memotivasi agar bawahan dapat menjalankan serta menyelesaikan tugas dengan baik.

#### **4.1.5. Sistem Ketenagakerjaan**

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

Tenaga kerja di PT Nusa Indah Jaya Utama terbagi menjadi dua, yaitu tenaga kerja langsung dan tenaga kerja tidak langsung. Tenaga kerja langsung adalah tenaga kerja yang turun langsung dalam penanganan

proses produksi misalnya operator. Tenaga kerja tidak langsung adalah tenaga kerja yang tidak turun langsung dalam proses produksi, misalnya karyawan bagian personalia, keuangan dan lain – lain.

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

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

#### 4.1.6. Produk yang Dihasilkan

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

Tabel 4.2 Produk PT Nusa Indah Jaya Utama

No	Jenis Produk
1.	BCSB cup A
2.	BCSB cup B
3.	Plate Housing D38
4.	RBO 42424-B2010
5.	Seat rear spring
6.	Stiffener frame side rail
7.	Gusset cross member
8.	Cover plug
9.	Cover plug CJ
10.	Delector dust 366L
12.	Cover dust L300
13.	Plate buffle SLD MB290591

(sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

## 4.2. Deskripsi Produk

*Plate Housing D38* adalah komponen pada bagian bawah atau pada bagian kaki – kaki mobil jenis truck, yang berada pada *Housing Assy*. Fungsi dari gardan itu sendiri untuk memindahkan tenaga putaran mesin dari poros gardan keporos roda yang digerakkan. Dan juga untuk memungkinkan perbedaan putaran roda kiri maupun kanan pada saat kendaraan berbelok kekiri atau kekanan.



**Gambar 4.3 *Plate Housing D38***

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

### 4.2.1. Bahan Baku Produksi *Plate Housing D38*

Bahan baku merupakan faktor utama dalam suatu proses untuk menentukan kualitas dari suatu produk. Pada pembuatan *Plate Housing D38* PT Nusa Indah Jaya Utama menggunakan bahan baku utama yaitu plat baja yang berjenis SS400. Plat baja jenis SS400 adalah plat baja yang cocok untuk membuat *Plate Housing D38* karena bentuk dan memiliki sifat yang getas, dan cukup kuat.



**Gambar 4.4 Plat Baja SS400**

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

#### 4.2.2. Proses Produksi *Plate Housing D38*

Fungsi utama dari *Plant Stamping* adalah memproses material plat baja SS400 menjadi produk jadi yang siap di jual kekonsumen, dalam proses *Stamping* menggunakan mesin Press YP315, proses *Stamping Plate Housing D38* adalah sebagai berikut.

##### 1. Proses *Blank*

Memotong lembaran plat baja SS400 menjadi beberapa bagian yang berbentuk persegi panjang, menggunakan mesin *hidrolik guillotine shear* atau mesin *shearing* sesuai ukuran yang di tentukan.



**Gambar 4.5 Proses *Blank***  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

##### 2. *Pierching*

Proses *Pierching* adalah proses dimana material yang telah melewati proses *Blank* setelah itu di lakukan proses *pierching* yaitu melubangi bagian yang harus di lubangi.



**Gambar 4.6 Proses *Pierching***  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

3. Proses *Restrike*

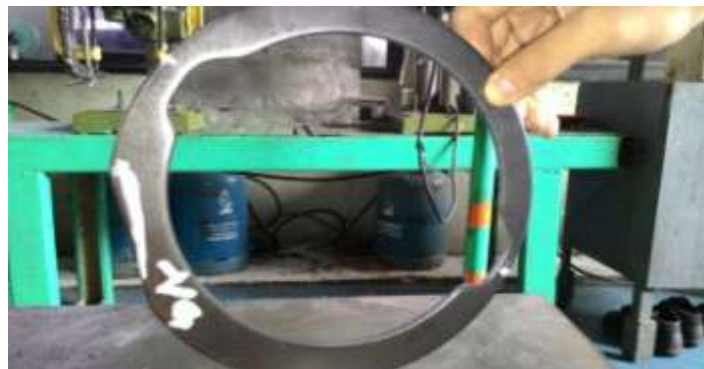
Proses *Restrike* adalah proses membentuk solid. Perbedaan utama adalah bahwa *restrike* digunakan setelah sebagian besar utama pembentuk sudah dilakukan. Fungsi *restrike* adalah untuk menyelesaikan fitur / membentuk yang tidak dapat diperoleh dalam proses *pierching*.



**Gambar 4.7 *Restrike***  
(Sumber: PT. Nusa Indah Jaya Utama)

4. *Final Inspection*

*Inspection* adalah pengecekan terakhir *Plate Housing D38* sebelum di *packing*, dalam *inspection* ini dilakukan secara *visual* dan memberi *marking* dengan spidol.



**Gambar 4.8 *Final Inspection***  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

5. *Packing*

*Plate Housing D38* yang telah dicek secara *visual* dan diberi *marking* spidol di masukan kedalam satu *box* dan diberi label yang berisi kondisi dan identitas *Plate Housing D38* tersebut, *Plate Housing D38* selanjutnya disimpan digudang atau langsung di distribusikan.

#### **4.3. Mesin dan *Dies* yang digunakan dalam proses *Stamping***

1. Mesin Press YP315 dengan kapasitas tekanan yaitu 315 Ton

Mesin press YP315 adalah suatu mesin press yang digunakan oleh PT Nusa Indah Jaya Utama dalam proses *Stamping*, ada pun kegunaan mesin press ini adalah mengepress *Raw Material* berupa plat baja menjadi suatu bentuk dengan menggunakan *Dies* (cetakkan) dengan suhu dingin. Berikut adalah gambar rmesin yang digunakan oleh PT Nusa Indah Jaya Utama.



**Gambar 4.9 Mesin Press**

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

2. *Dies* dan *Mould* (Cetakan)

*Dies* dan *Mould* adalah suatu cetakkan yang digerakkan oleh mesin press untuk menekan atau mengepress bahan / material untuk menghasilkan barang yang sesuai dengan contohnya. Pada proses ini *Dies* yang digunakan memiliki dua fungsi sekaligus yaitu fungsi memotong dan

fungsi membentuk profil *Plate Housing D38*. Adapun contoh *dies* yang digunakan terdapat pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10 Dies dan Mould**  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

#### 4.4. Jenis – Jenis *Defect Plate Housing D38*

1. *Crack* (pecah)

*Pecah* atau pecah adalah salah satu *Defect* yang di timbulkan pada proses *stamping*, dan biasanya *Pecah* terjadi disebabkan oleh *Raw Material* yang tidak sesuai standar dan tekanan mesin yang tidak stabil sehingga melampaui batas ketentuan. Adapun contoh *Pecah* pada *Plate Housing D38* terdapat pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11 Pecah**  
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

2. *Sractch* (baret)

*Baret* atau baret adalah jenis *Defect* pada proses *stamping* yang biasanya di sebabkan oleh adanya kotoran sisa – sisa material yang ada di *dies* dan mata pisau *dies* dan *mould* yang sudah mulai tumpul sehingga dapat

menimbulkan baret. Berikut adalah contoh baret pada *Plate Housing D38* yang tertera pada Gambar 4.12.



**Gambar 4.12 Baret**

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

3. *Dented* (benjolan)

*Defect Benjol* atau berupa benjolan di sebabkan karena adanya *scrap* sisa pengepresan yang berada di dalam *dies* dan *mould* mengakibatkan *scrap* tersebut menempel ke *Plate Housing D38*. Berikut ini contoh gambar dari *Benjol* yang tertera pada Gamba 4.13.



**Gambar 4.13 Benjol**

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

#### 4.4.1. Data Historis Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat

Data jumlah produksi tiap lini produksi Plate Housing D38 PT Nusa Indah Jaya Utama pada bulan Februari dan Maret 2016 dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Jumlah produksi selama 2 bulan (Februari – Maret 2016)  
PT Nusa Indah Jaya Utama

No	Lini produksi	Jenis Produk	Jumlah Produksi (Unit)			Jumlah Cacat (Unit)	Persentase Cacat
			Februari	Maret	Jumlah		
1	Lini 1	<i>Plate Buffle SLD MB290591</i>	1.335	2.150	3.485	124	3,5%
2	Lini 2	<i>Cover Plug</i>	2.100	2.050	4.150	153	3,7%
<b>3</b>	<b>Lini 3</b>	<b><i>Plate Housing D38</i></b>	<b>2.168</b>	<b>2.420</b>	<b>4.588</b>	<b>473</b>	<b>10,3%</b>
4	Lini 4	<i>Cover Dust</i>	1.300	1800	3.100	89	2,9%
5	Lini 5	<i>Seat Rear Spring</i>	1450	1600	3.050	102	3,3%

(sumber: PT. Nusa Indah Jaya Utama)

Dari Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa *line 3* dengan produk *Plate Housing D38* memiliki jumlah cacat terbanyak dibanding dengan lini produksi lainnya. Dengan demikian perbaikan difokuskan pada produk *Plate Housing D38*.

#### 4.4.2 Data Cacat Harian Plate Housing D38

Data jumlah cacat harian produk *Plate Housing D38* pada bulan Februari sampai Maret dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Cacat Harian *Plate Housing D38*

No	Tanggal		<i>DEFECT ITEM</i>	JUMLAH
----	---------	--	--------------------	--------

	Produksi	Jumlah Produksi <i>Plate Housing</i> <i>D38</i> (Unit)	<i>Scracth</i> (Unit)	<i>Benjol</i> (Unit)	<i>Pecah</i> (Unit)	<i>DEFECT</i>
Tabel 4.4 Cacat Harian <i>Plate Housing D38</i> (Lanjutan)				3	7	19
2	3 Februari 2016	200	10	5	8	23
3	5 Februari 2016	213	15	1	10	26
4	10 Februari 2016	250	10	3	10	23
5	12 Februari 2016	200	9	2	10	21
6	15 Februari 2016	200	12	4	5	21
7	18 Februari 2016	230	10	1	7	18
8	19 Februari 2016	218	12	2	9	23
9	24 Februari 2016	250	10	3	10	23
10	26 Februari 2016	207	12	0	9	21
11	7 Maret 2016	200	15	0	5	20
12	10 Maret 2016	200	10	2	9	21
13	11 Maret 2016	250	15	2	4	21
14	14 Maret 2016	270	10	0	8	18
15	16 Maret 2016	200	11	3	6	20
16	18 Maret 2016	250	32	3	21	56
17	22 Maret 2016	250	11	0	7	18
18	24 Maret 2016	200	9	1	3	13
19	28 Maret 2016	200	10	5	7	22

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi <i>Plate Housing</i> <i>D38</i> (Unit)	DEFECT ITEM			JUMLAH <i>DEFECT</i>
			<i>Scracth</i> (Unit)	<i>Benjol</i> (Unit)	<i>Pecah</i> (Unit)	
20	30 Maret 2016	200	12	2	3	17
21	31 Maret 2016	200	15	1	2	18
	JUMLAH	4.588	259	43	160	462

(sumber: Pengumpulan data)

#### 4.5. Pengolahan Data

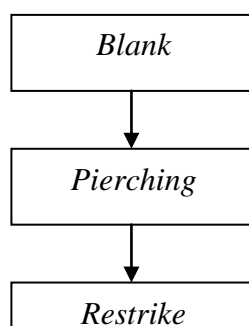
Setelah dilakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan data dengan metode DMAIC. Pada metode tersebut, didalam DMAIC terdapat metode yang membantu dalam pengolahan dan analisis data. Dalam pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan dua tahapan, yaitu tahap *define*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

##### 4.5.1 Define (pendefinisian)

Langkah opsional pertama dalam proyek peningkatan kualitas adalah *define*. Pada tahap ini, tahap yang perlu dilakukan adalah mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan proyek yang akan diteliti, pemilihan jenis produk, pembuatan diagram alir serta menentukan input dan output dari proses melalui pembuatan diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). Penjelasan mengenai tahapan ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Diagram Alir Proses

Diagram alir proses ini dibuat berdasarkan proses operasi PT Nusa Indah Jaya Utama, hasil pengamatan serta diskusi dengan supervisor bagian produksi jenis produk *Plate Housing D38*. Diagram alir proses dalam pembuatan *Plate Housing D38* ditunjukkan pada Gambar 4.14.



#### Gambar 4.14 Diagram Alir Proses *Plate Housing D38*

(Sumber: Pengolahan Data)

##### 2. Pembuatan Diagram SIPOC

Dalam proyek peningkatan kualitas, tahapan proses dimodelkan dalam Diagram SIPOC. Diagram SIPOC merupakan alat yang berguna dalam peningkatan proses untuk mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam proyek peningkatan kualitas ini. Pembuatan diagram SIPOC untuk proses pembuatan *Plate Housing D38* akan diuraikan sebagai berikut:

###### a. *Supplier*

PT Nusa Indah Jaya Utama memiliki beberapa *supplier* yang memasok bahan baku untuk membuat produk *Plate Housing D38*, PT Cipta Pendawa, PT Posko dan PT Asa Benua sebagai pemasok bahan baku dalam pembuatan *Plate Housing D38*.

###### b. *Input*

Material yang digunakan untuk membuat *Plate Housing D38* adalah lembaran *plate* baja SS400, tentunya *plate* baja SS400 yang digunakan sudah sesuai spesifikasi.

c. *Process*

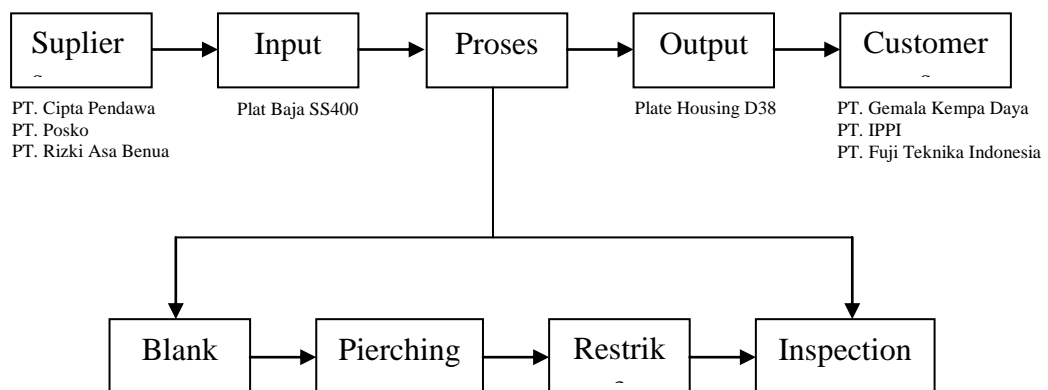
Pada proses pembuatan *Plate Housing D38* terdiri dari empat tahapan proses yaitu proses *blank*, proses *pierching*, proses *restrike* dan proses *inspection*.

d. *Output*

*Output* dari proses stamping berupa *Plate Housing D38*.

e. *Customers*

Customer dari proses stamping *Plate Housing D38* adalah proses pengemasan, dimana *nanti* akan dikemas untuk kemudiann dikirim ke PT Gemala Kempa Daya. Berdasarkan uraian diatas maka dapat digambarkan diagram SIPOC pada proses produksi *Plate Housing D38* dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Diagram SIPOC  
(Sumber: Pengolahan Data)

3. Diagram Pareto

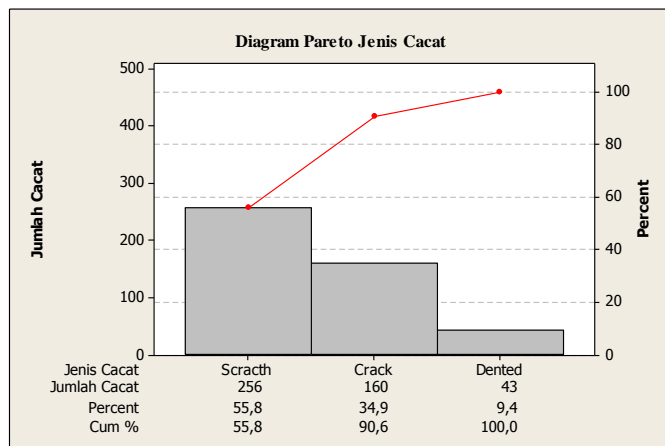
Diagram pareto digunakan untuk menentukan prioritas penanganan masalah terhadap cacat yang terjadi pada produk *Plate Housing D38* Data jumlah jenis cacat yang diperoleh selama pengamatan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Jumlah cacat *Plate Housing D38* periode Februari dan Maret 2016

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)	Persentase cacat %	Persentase komulatif %
1	<i>Scracth</i>	256	55,8	55.8
2	<i>Benjol</i>	43	9,4	64.9
3	<i>Pecah</i>	160	34.9	100
Total		462	100	

(sumber: hasil pengolahan data)

Dengan menggunakan program minitab, dapat dilihat diagram pareto pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Diagram Pareto jenis cacat periode Februari – Maret 2016  
(sumber: pengolahan data)

Berdasarkan Gambar 4.16 diagram pareto dapat diketahui bahwa perusahaan memiliki masalah terbesar pada jenis cacat yaitu *Baret*

(55.8%). Jenis cacat yang lain memiliki persentase yang sangat kecil oleh karena belum dianggap sebagai masalah yang serius, akan tetapi pada jenis cacat *baret* merupakan masalah yang serius karena sangat akan mengganggu kelancaran dalam proses produksi. Oleh karena itu dibutuhkan pemecahan masalah yang tepat, melalui program *Six Sigma* jenis cacat yang menjadi masalah terbesar akan dianalisis lebih lanjut untuk diidentifikasi penyebab-penyebab serta cara penyelesaian masalah tersebut.

#### 4.5.2. Tahap Measure

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

##### 1. Penentuan CTQ

Penentuan CTQ merupakan kategori cacat yang paling kritis sehingga produk *Plate Housing D38* menjadi 100% *scrap* atau tidak dapat dilakukan pengerjaan ulang. Penentuan CTQ ini dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan dari data cacat yang dicatat oleh bagian *inspeksi*. Berikut ini adalah beberapa kategori cacat pada produksi *Plate Housing D38*. Adapun data cacat dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Kriteria cacat *Plate Housing D38*

No	Kriteria cacat	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)
1.	Dapat <i>dirework</i>	<i>Benjol</i>	43

No	Kriteria cacat	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)
2.	Tidak dapat dirework	<i>Pecah</i>	160
		<i>Baret</i>	256
Total			462

(sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

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

## 2. Peta Kendali

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

### Perhitungan Peta Kendali

Ketidaksesuaian yang timbul pada proses produksi *Plate Housing D38* diakibatkan oleh beberapa jenis cacat yaitu *pecah*, *baret*, dan *benjol*. Dengan jenis cacat tersebut, maka peta kendali yang sesuai untuk digunakan adalah peta kendali untuk data atribut yaitu peta kendali p untuk jumlah pemeriksaan yang berbeda di setiap periode. Dalam pembuatan peta kendali p item ini, data yang digunakan adalah data jumlah produksi pada bulan Februari – Maret 2016. Dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendali.

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

- 1) Menghitung rata – rata proporsi cacat ( $\bar{p}$ ) atau CL

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{462}{4.588}$$

$$\bar{p} = 0.101$$

2) Menghitung proporsi cacat (p)

$$P1 = \frac{np}{n} = \frac{19}{200}$$

$$= 0.095$$

3) Menghitung batas kendali atas (BKA) atau UCL

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

$$UCL = 0.101 + 3 \sqrt{\frac{0.101(1 - 0.101)}{200}}$$

$$UCL = 0.101 + 0.064$$

$$UCL = 0.165$$

4) Menghitung batas kendali bawah (BKB) atau LCL

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

$$LCL = 0.101 - 3 \sqrt{\frac{0.101(1 - 0.101)}{200}}$$

$$LCL = 0.101 - 0.063$$

$$LCL = 0.37$$

Rekapitulasi hasil perhitungan peta kendali p untuk setiap periode produksi ditunjukkan pada Tabel 4.7, dimana diketahui masing-masing nilai proporsi cacat (p), UCL, LCL.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peta Kendali p

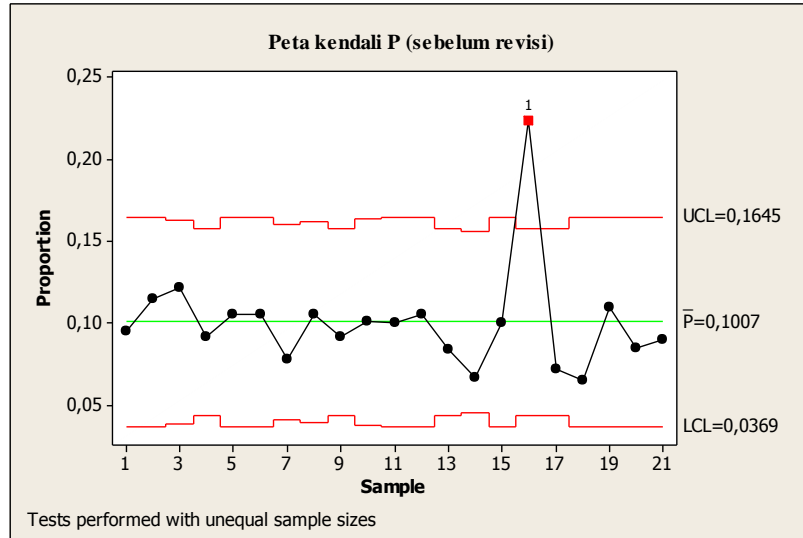
No	Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
----	------------------	---------------------------------	------------------------------	--------------------------	----	-----	-----

No	Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
1	1 Februari 2016	200	19	0,095	0,101	0,037	0,165
2	3 Februari 2016	200	23	0,115	0,101	0,037	0,165
3	5 Februari 2016	213	26	0,122	0,101	0,039	0,163
4	10 Februari 2016	250	23	0,092	0,101	0,044	0,158
5	12 Februari 2016	200	21	0,105	0,101	0,037	0,165
6	15 Februari 2016	200	21	0,105	0,101	0,037	0,165
7	18 Februari 2016	230	18	0,078	0,101	0,041	0,160
8	19 Februari 2016	218	23	0,106	0,101	0,040	0,162
9	24 Februari 2016	250	23	0,092	0,101	0,044	0,158
10	26 Februari 2016	207	21	0,101	0,101	0,038	0,163
11	7 Maret 2016	200	20	0,100	0,101	0,037	0,165
12	10 Maret 2016	200	21	0,105	0,101	0,037	0,165
13	11 Maret 2016	250	21	0,084	0,101	0,044	0,158
14	14 Maret 2016	270	18	0,067	0,101	0,046	0,156
15	16 Maret 2016	200	20	0,100	0,101	0,037	0,165
<b>16</b>	<b>18 Maret 2016</b>	<b>250</b>	<b>56</b>	<b>0,224</b>	<b>0,101</b>	<b>0,044</b>	<b>0,158</b>
17	22 Maret 2016	250	18	0,072	0,101	0,044	0,158
18	24 Maret 2016	200	13	0,065	0,101	0,037	0,165
19	28 Maret 2016	200	22	0,110	0,101	0,037	0,165
20	30 Maret 2016	200	17	0,085	0,101	0,037	0,165
21	31 Maret 2016	200	18	0,090	0,101	0,037	0,165
	<b>JUMLAH</b>	<b>4.588</b>	<b>462</b>				

(sumber: pengolahan data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas – batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali, maka harus dilakukan perhitungan ulang

atau revisi untuk menstabilkan proses. Peta kendali p untuk *Plate Housing D38* di tunjukkan pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Peta kendali p *Plate Housing D38*  
 (Sumber: Pengolahan data)

Pada Gambar 4.17 dapat diketahui bahwa masih ada data yang keluar batas kendali atas, ini menandakan bahwa masih ada proses yang diluar batas kendali. Data yang mengidentifikasi bahwa proses masih berada diluar batas kendali yaitu pada tanggal 18 maret 2016. Oleh karena itu dibutuhkan revisi agar proses menjadi terkendali.

Tabel 4.8 Data Revisi Cacat Harian *Plate Housing D38*

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi <i>Plate Housing D38</i> (Unit)	DEFECT ITEM			JUMLAH DEFECT
			<i>Scratch</i> (Unit)	<i>Benjol</i> (Unit)	<i>Pecah</i> (Unit)	

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi <i>Plate Housing</i> D38 (Unit)	<i>DEFECT ITEM</i>			JUMLAH <i>DEFECT</i>
			<i>Scracth</i> (Unit)	<i>Benjol</i> (Unit)	<i>Pecah</i> (Unit)	
1	1 Februari 2016	200	9	3	7	19
2	3 Februari 2016	200	10	5	8	23
3	5 Februari 2016	213	15	1	10	26
4	10 Februari 2016	250	10	3	10	23
5	12 Februari 2016	200	9	2	10	21
6	15 Februari 2016	200	12	4	5	21
7	18 Februari 2016	230	10	1	7	18
8	19 Februari 2016	218	12	2	9	23
9	24 Februari 2016	250	10	3	10	23
10	26 Februari 2016	207	12	0	9	21
11	7 Maret 2016	200	15	0	5	20
12	10 Maret 2016	200	10	2	9	21
13	11 Maret 2016	250	15	2	4	21
14	14 Maret 2016	270	10	0	8	18
15	16 Maret 2016	200	11	3	6	20
16	22 Maret 2016	250	11	0	7	18
17	24 Maret 2016	200	9	1	3	13
18	28 Maret 2016	200	10	5	7	22

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi <i>Plate Housing</i> D38 (Unit)	DEFECT ITEM			JUMLAH DEFECT
			<i>Scracth</i> (Unit)	<i>Benjol</i> (Unit)	<i>Pecah</i> (Unit)	
19	30 Maret 2016	200	12	2	3	17
20	31 Maret 2016	200	15	1	2	18
	JUMLAH	4.338	227	40	139	406

(sumber: Pengumpulan data)

Perhitungan dibawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai revisi peta kendali p (proporsi), CL, UCL dan LCL pada tanggal 1 Februari 2016.

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

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{406}{4.338}$$

$$\bar{p} = 0.094$$

- 2) Menghitung proporsi cacat (p)

$$P1 = \frac{np}{n} = \frac{19}{200} = 0.095$$

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

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

$$UCL = 0,094 + 3 \sqrt{\frac{0,094 (1 - 0,094)}{200}}$$

$$UCL = 0,094 + 0,061$$

$$UCL = 0,155$$

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

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

$$LCL = 0.094 - 3 \sqrt{\frac{0.094 (1 - 0.094)}{200}}$$

$$LCL = 0.094 - 0.061$$

$$LCL = 0,032$$

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

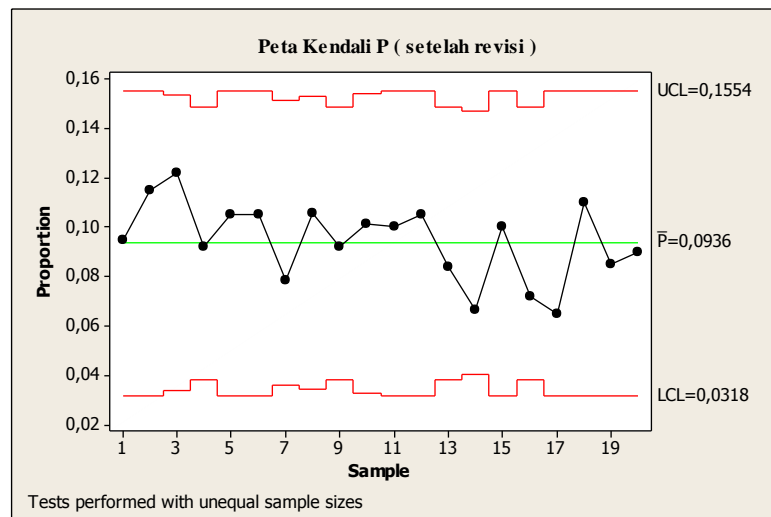
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Peta Kendali p Revisi

No	Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
1	1 Februari 2016	200	19	0,095	0,094	0,032	0,155
2	3 Februari 2016	200	23	0,115	0,094	0,032	0,155
3	5 Februari 2016	213	26	0,122	0,094	0,034	0,153
4	10 Februari 2016	250	23	0,092	0,094	0,038	0,149
5	12 Februari 2016	200	21	0,105	0,094	0,032	0,155
6	15 Februari 2016	200	21	0,105	0,094	0,032	0,155
7	18 Februari 2016	230	18	0,078	0,094	0,036	0,151
8	19 Februari 2016	218	23	0,106	0,094	0,034	0,153
9	24 Februari 2016	250	23	0,092	0,094	0,038	0,149
10	26 Februari 2016	207	21	0,101	0,094	0,033	0,154
11	7 Maret 2016	200	20	0,100	0,094	0,032	0,155
12	10 Maret 2016	200	21	0,105	0,094	0,032	0,155
13	11 Maret 2016	250	21	0,084	0,094	0,038	0,149

No	Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
14	14 Maret 2016	270	18	0,067	0,094	0,040	0,147
15	16 Maret 2016	200	20	0,100	0,094	0,032	0,155
16	22 Maret 2016	250	18	0,072	0,094	0,038	0,149
17	24 Maret 2016	200	13	0,065	0,094	0,032	0,155
18	28 Maret 2016	200	22	0,110	0,094	0,032	0,155
19	30 Maret 2016	200	17	0,085	0,094	0,032	0,155
20	31 Maret 2016	200	18	0,090	0,094	0,032	0,155
	JUMLAH	4338	406				

(sumber: pengolahan data)

Hasil revisi pada Tabel 4.9 dipetakan pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Peta kendali p *Plate Housing D38* Setelah Revisi

(Sumber: Pengolahan data)

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

### 3. Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

Perhitungan besarnya nilai DPMO dan level sigma produk dilakukan dengan rumus-rumus perhitungan sigma yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (cacat per *million opportunities*). Level *sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel sigma. Perhitungan DPMO dan nilai *Sigma* dari proses produksi *Plate Housing D38* yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1) Unit (U)

Jumlah Produk *Plate Housing D38* yang diperiksa pada bulan Februari – Maret 2016 sebanyak 4.588 unit.

2) *Opportunities* (OP)

Bedasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 3 jenis karakteristik terjadinya cacat atau CTQ yaitu *pecah*, *sratch* dan *benjol*.

3) Cacat (D)

Jumlah cacat produk *Plate Housing D38* pada bulan Februari-Maret 2016 adalah sebesar 462 unit.

4) Cacat per Unit

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{462}{4588} \\ &= 0,1006 \end{aligned}$$

5) Total Opportunities

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 4.588 \times 3 \end{aligned}$$

$$= 13.764$$

6) Cacat per Opportunities

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ &= \frac{462}{13.764} \\ &= 0.0335 \end{aligned}$$

7) Cacat per Million Opportunities

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ DPMO &= 0.0335 \times 1.000.000 \\ &= 33.500 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada pembuatan produk *Plate Housing D38* sebanyak 33.500 unit. Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat *Sigma* sebagai berikut:

b. Nilai Sigma

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung level sigma perusahaan saat ini. Level sigma didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel level sigma yang ada pada lampiran. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk pembuatan produk *Plate Housing D38* adalah 33.500 DPMO.

Pada level sigma, nilai 33.500 DPMO berada pada level sigma 3,33 – 3,34, maka untuk mengetahui level sigma perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk DPMO 3,33 = 33.625 dan 3,34 = 32.884, maka level sigma perusahaan:

$$\begin{aligned} &= \frac{33.625 - 33.500}{33.500 - 32.884} = \frac{3,33 - x}{x - 3,34} \\ &= \frac{125}{616} = \frac{3,33 - x}{x - 3,34} \end{aligned}$$

$$125(x - 3,34) = 616 (3,33 - x)$$

$$125x - 414,16 = 2051 - 616x$$

$$125x + 616x = 2051 + 414,16$$

$$741x = 2465,16$$

$$x = 3,452$$

Dari hasil perhitungan didapat level sigma perusahaan untuk produk *Plate Housing D38* pada saat ini berada pada level 3,452.

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Analisis Pengolahan Data**

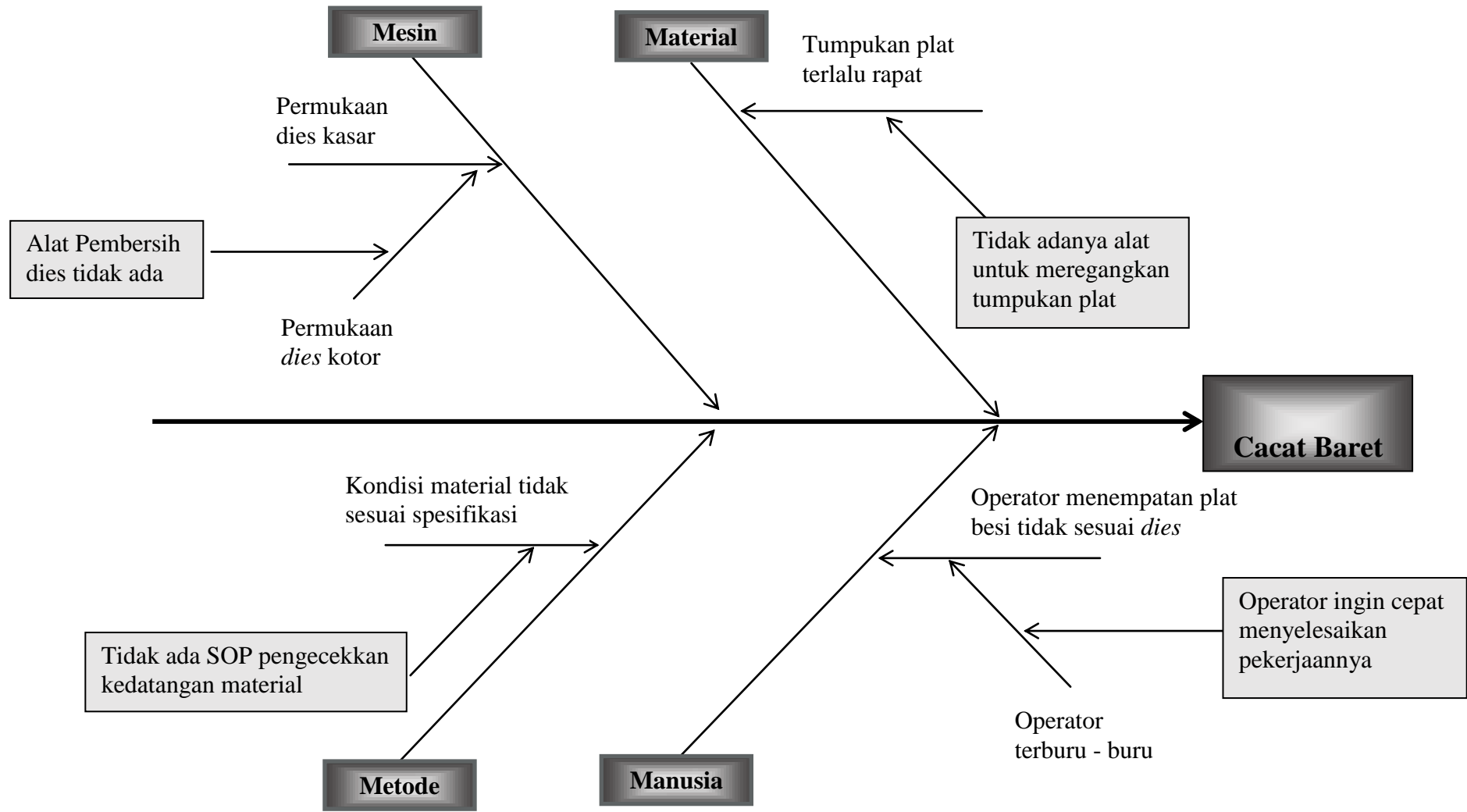
Analisis yang dilakukan dalam pengendalian *six sigma* terdiri atas tiga tahapan. Tahap *analyze* (analisis), *improve* (perbaiki) dan *control* (pengendalian).

##### **5.1.1 Tahap Analyze**

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

a. Diagram Sebab Akibat cacat *Baret*

Diagram sebab-akibat cacat *Baret* pada proses *Stamping* disebabkan oleh beberapa faktor-faktor utama yang kemudian dijelaskan secara lebih rinci. Pembuatan diagram sebab-akibat ini didasarkan pada hasil *brainstorming* dengan *supervisor*, *forman* dan operator. Diagram sebab-akibat untuk cacat *Baret* dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Diagram sebab akibat cacat BARET  
(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan Gambar 5.1 yaitu diagram sebab akibat pada jenis kecacatan *Baret*, faktor-faktor yang menjadi penyebab dari kecacatan *Baret*, yaitu:

Tabel 5.1 penyebab dari kecacatan Baret

No.	Aspek	Penyebab
1	Mesin	a. Tidak adanya alat pembersih dies dari sisa – sisa pengepresan.
2	Material	b. Tidak adanya alat untuk meregangkan tumpukan plat.
3	Manusia	a. <i>Skill</i> yang dimiliki masing-masing operator pada proses <i>stamping Plate Housing D38</i> dengan menggunakan mesin Press tidak sama. b. Faktor utama yang paling mendasar dari faktor manusia adalah kurang patuhnya operator yang ingin cepat – cepat menyelesaikan pekerjaan.
4	Metode	a. Material yang tidak memenuhi standart yang di butuhkan, menyebabkan cacat <i>BARET</i> mudah terjadi karena material yang mudah menjadi pecahan – pecahan kecil. b. Tidak adanya pengecekan pada saat material datang

(Sumber : Pengolahan Data)

### 5.1.2 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.

Berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya, perbaikan yang dilakukan adalah dengan memperbaiki akar penyebab jenis *Cacat* pada Gambar 5.1. Tabel perbaikan 5W+1H untuk perbaikan cacat *Baret*

Tabel 5.2 5W+1H Rencana Perbaikan Kualitas *Plate Housing D38* Pada jenis kegagalan *Baret*

Faktor	Masalah	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>How</i>	<i>Where</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>
Mesin	Tidak ada alat pembersih <i>dies</i> dari sisa-sisa pengepresan	Mengurangi cacat <i>Baret</i> yang disebabkan oleh tidak adanya alat pembersih <i>dies</i> .	Agar dapat mengurangi cacat <i>Baret</i> pada <i>Plate Housing D38</i> yang disebabkan tidak adanya alat pembersih <i>dies</i> .	Membersihkan <i>dies</i> dengan menggunakan alat <i>air duster gun</i> .	Pada proses produksi <i>Plate Housing D38</i>	Supervisor <i>Quality Control</i> .	Rencana perbaikan sebaiknya dilaksanakan pada awal bulan April 2016.
Material	Karena tidak ada alat untuk merenggangkan tumpukkan plat.	Mengurangi jenis kegagalan <i>Scracth</i> yang disebabkan Karena tidak ada alat untuk merenggangkan tumpukkan plat	Agar dapat mengurangi cacat <i>Baret</i> pada <i>Plate Housing D38</i>	Memberikan berupa alat untuk merenggangkan tumpukkan material yaitu berupa Mahgnet.	Proses produksi stamping	Supervisor <i>Quality Control</i>	Setiap proses produksi dimulai pada bulan april 2016.

Tabel 5.2 5W+1H Rencana Perbaikan Kualitas *Plate Housing D38* Pada jenis kegagalan *Baret* (Lanjutan)

Manusia	Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya	Mengurangi jenis kegagalan <i>Scracth</i> yang disebabkan Operator ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaannya	Agar dapat mengurangi cacat <i>Baret</i> pada <i>Plate Housing D38</i> yang disebabkan operator terburu-buru	Melakukan pengawasan terhadap operator pada saat proses <i>stamping</i> berlangsung	Proses produksi <i>stamping</i>	Supervisor <i>Quality Control</i>	Sedang dalam tahap proses penyusunan.
Metode	Tidak adanya SOP pengecekan kedatangan material	Mengurangi jenis kegagalan <i>Scracth</i> yang disebabkan tidak adanya pengecekan pada saat material tiba	Agar dapat mengurangi jenis cacat <i>Baret</i> pada <i>Plate Housing D38</i> .	Membuat <i>checkscheet</i> tentang pengecekan material tiba	Pada bagian gudang material plat besi.	Supervisor <i>Quality Control</i> .	Sedang dalam tahap proses penyusunan

(Sumber : Pengolahan Data)

Setelah dilakukan rencana perbaikan menggunakan diagram 5W-1H dan mendapatkan hasil seperti yang telah terlihat pada Tabel 5.2. Selanjutnya adalah mengimplementasikan hasil perbaikan yang telah direncanakan. Adapun hasil implementasi dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Implementasi Perbaikan Proses *Stamping*

Implementasi Perbaikan untuk <i>Scracth</i>		
Sebelum perbaikan	Desain perbaikan	Implementasi perbaikan
	 <p>pa <i>air duster gun</i> untuk membersihkan dies.</p>	
	 <p>D P material menggunakan Magnet.</p>	

(sumber: Hasil analisis data)

### 5.1.3 Tahap *Control*

Tahap *control* merupakan tahap operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini, dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Tujuannya adalah untuk

mengetahui apakah proses produksi setelah dilakukan implementasi perbaikan dapat menjadi lebih baik dan terkendali secara statistikal atau tidak. Karena itu perlu adanya pengontrolan terhadap kinerja proses setelah adanya upaya perbaikan. Untuk tahap *control* ini, akan dibuat peta kendali p setelah perbaikan dan juga untuk mengetahui apakah nilai DPMO menurun dan level *Sigma* meningkat atau tidak setelah dilakukan implementasi. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

1. Peta Kendali p Setelah Perbaikan

Setelah dilakukan dari beberapa aspek, perlu dilakukan perhitungan kembali untuk melihat apakah produk mengalami peningkatan kualitas atau tidak, berikut data jumlah produksi dan jumlah cacat *Plate Housing D38* yang di ambil pada bulan Juni sampai Juli 2016, data jumlah cacat harian setelah perbaikan bisa di lihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi <i>Plate Housing D38</i> (Unit)	Jeni-Jenis Cacat			JUMLAH Cacat (Unit)
			<i>Baret</i> (Unit)	<i>Pecah</i> (Unit)	<i>Benjol</i> (Unit)	
1	1 Juni 2016	200	6	2	2	10
2	2 Juni 2016	200	4	1	1	6
3	6 Juni 2016	213	4	2	0	6
4	8 Juni 2016	300	5	1	2	8
5	9 Juni 2016	250	9	2	1	12
Tabel 5.4 Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan (Lanjutan)					1	6
7	14 Juni 2016	330	5	1	0	6
8	16 Juni 2016	268	4	1	0	5
9	17 Juni 2016	200	3	1	0	4
10	20 Juni 2016	207	5	5	2	12
11	21 Juni 2016	200	7	1	1	9
12	22 Juni 2016	200	5	1	0	6
13	24 Juni 2016	200	5	1	2	8
14	27 Juni 2016	270	3	1	2	6
15	28 Juni 2016	200	7	2	1	10
16	18 Juli 2016	300	1	2	3	6

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi <i>Plate Housing D38</i> (Unit)	Jeni-Jenis Cacat			JUMLAH Cacat (Unit)
			<i>Baret</i> (Unit)	<i>Pecah</i> (Unit)	<i>Benjol</i> (Unit)	
17	19 Juli 2016	200	4	0	1	5
18	20 Juli 2016	200	5	1	1	7
19	21 Juli 2016	200	5	2	2	9
20	25 Juli 2016	200	6	2	2	10
21	27 Juli 2016	200	3	1	1	5
	JUMLAH	4.738	99	32	25	156

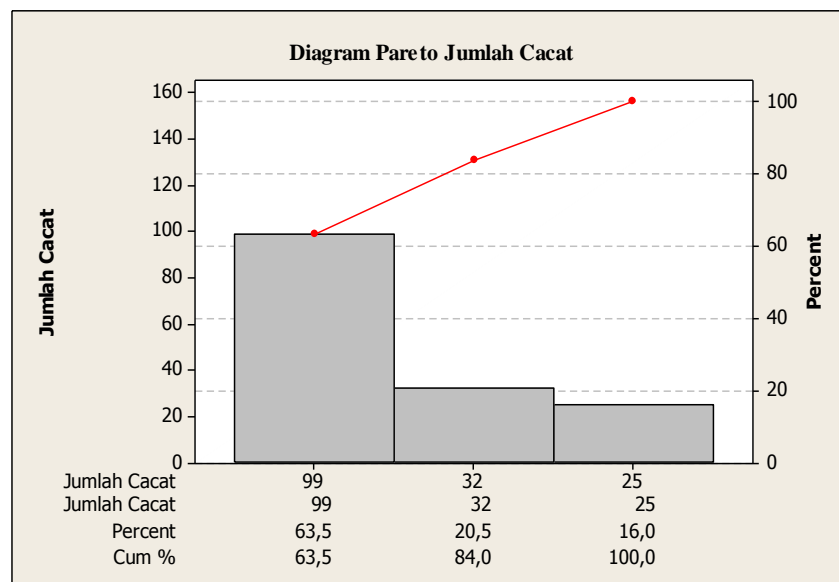
(Sumber: Pengumpulan Data)

## 2. Analisis Diagram Pareto setelah perbaikan

Tabel 5.5 Jumlah cacat *Plate Housing D38* Periode Juni dan Juli 2016

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit) n	Persentase cacat %	Persentase kumulatif %
1	<i>Baret</i>	99	63,5	63,5
2	<i>Pecah</i>	32	20,5	84
3	<i>Benjol</i>	25	16	100
Jumlah ( $\sum n$ )		156	100	

(sumber: Hasil Analisis Data)



Gambar 5.2 Diagram Pareto

(Sumber: hasil analisis data)

Setelah dilakukan perbaikan terlihat dari Gambar 5.2 jenis cacat *Baret* masih menjadi peringkat pertama yaitu sebesar 63,5% atau sekitar 99 unit produk cacat untuk jenis cacat *Baret*.

Perbandingan Persentase Cacat Sebelum dan Sesudah Perbaikan Perbandingan Persentase Cacat Sebelum dan Sesudah Perbaikan dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah cacat setelah perbaikan mengalami penurunan dari sebelum perbaikan. Besarnya jumlah cacat sebelum dan setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.6

Tabel 5.6 Perbandingan Jumlah cacat sebelum dan sesudah perbaikan

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

(sumber: Hasil Analisis data)

1. Peta kendali p setelah perbaikan

Dari Tabel 5.6 kemudian dilanjutkan perhitungan proporsi cacat dan batas batas kendali atas dan batas kendali bawah setelah perbaikan. Perhitungan dibawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai P, *Center Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) pada tanggal 1 Juni 2016.

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

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{156}{4.738}$$

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

- 2) Menghitung proporsi cacat (p)

$$P1 = \frac{np}{n} = \frac{10}{200} = 0,0500$$

- 3) Mengitung batas kendali atas atau *Upper Control Limit* (UCL)

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

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

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

$$UCL = 0,0707$$

- 4) Mengitung batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (LCL)

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

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

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

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

Hasil perhitungan peta kendali per hari dilanjutkan pada Tabel 5.7 dimana diketahui masing-masing dilai proporsi cacat (p), UCL dan LCL.

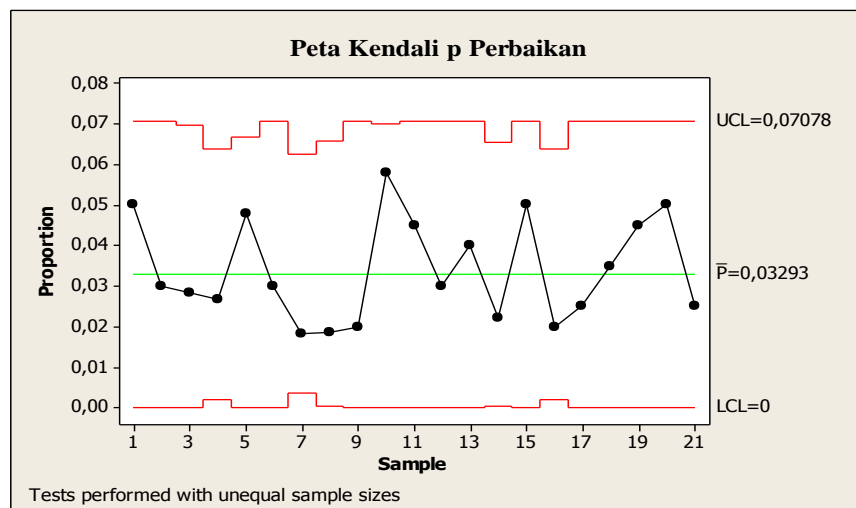
Tabel 5.7 Perhitungan Peta Kendali p Setelah Perbaikan

No	Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
1	1 Juni 2016	200	10	0.050	0.033	0	0.071
2	2 Juni 2016	200	6	0.030	0.033	0	0.071
3	6 Juni 2016	213	6	0.028	0.033	0	0.070
4	8 Juni 2016	300	8	0.026	0.033	0.002	0.064
5	9 Juni 2016	250	12	0.048	0.033	0	0.067
6	13 Juni 2016	200	6	0.030	0.033	0	0.071
7	14 Juni 2016	330	6	0.018	0.033	0.003	0.062
8	16 Juni 2016	268	5	0.018	0.033	0	0.066
9	17 Juni 2016	200	4	0.020	0.033	0	0.071
10	20 Juni 2016	207	12	0.058	0.033	0	0.070
11	21 Juni 2016	200	9	0.045	0.033	0	0.071
12	22 Juni 2016	200	6	0.030	0.033	0	0.071
13	24 Juni 2016	200	8	0.040	0.033	0	0.071
14	27 Juni 2016	270	6	0.022	0.033	0	0.066

No	Tanggal Produksi	Jumlah unit Diperiksa (n)	Jumlah Unit Cacat (np)	proporsi cacat (p)	CL	LCL	UCL
15	28 Juni 2016	200	10	0.050	0.033	0	0.071
16	18 Juli 2016	300	6	0.020	0.033	0.002	0.064
17	19 Juli 2016	200	5	0.025	0.033	0	0.071
18	20 Juli 2016	200	7	0.035	0.033	0	0.071
19	21 Juli 2016	200	9	0.045	0.033	0	0.071
20	25 Juli 2016	200	10	0.050	0.033	0	0.071
21	27 Juli 2016	200	5	0.025	0.033	0	0.071
	Jumlah	4.738	156				

(sumber: Hasil pengolahan data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas – batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali, maka harus dilakukan perhitungan ulang atau revisi untuk menstabilkan proses. Peta kendali p untuk *Plate Housing D38* ditunjukkan pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Peta kendali p setelah perbaiki *Plate Housing D38*

(Sumber: Pengolahan data)

Pada Gambar 5.3 dapat diketahui bahwa semua data berada dalam batas kendali atas dan batas kendali bawah.

## 2. Perhitungan Nilai DPMO setelah perbaikan

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

### a. Perhitungan DPMO

#### 1) Unit (U)

Jumlah Produk *Plate Housing D38* yang diperiksa pada bulan Juni–Juli 2016 sebanyak 4.738 unit.

#### 2) Opportunities (OP)

Bedasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 3 jenis karakteristik terjadinya cacat atau CTQ yaitu *sratch, pecah* dan *benjol*.

#### 3) Cacat (D)

Jumlah cacat produk *Plate Housing D38* pada bulan Juni dan Juli 2016 adalah sebesar 156 unit.

#### 4) Cacat per Unit

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

#### 5) Total Opportunities

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 4.738 \times 3 \\ &= 14.214 \end{aligned}$$

#### 6) Cacat per Oppertunities

$$\begin{aligned}
 DPO &= \frac{D}{TOP} \\
 &= \frac{156}{14.214} \\
 &= 0.0109
 \end{aligned}$$

7) Defect Per Million Opportunities

$$\begin{aligned}
 DPMO &= DPO \times 10^6 \\
 DPMO &= 0,0109 \times 1.000.000 \\
 &= 10.900
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan DPMO pada pembuatan produk *Plate Housing D38* sebanyak 10.900 unit. Selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat *Sigma* sebagai berikut:

b. Nilai Sigma

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung level sigma perusahaan setelah perbaikan. Level sigma didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel level sigma yang ada pada lampiran. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan setelah perbaikan untuk pembuatan produk *Plate Housing D38* adalah 10.900 DPMO. Pada level sigma, nilai 10.900 DPMO berada pada level sigma 3,79 – 3,80, maka untuk mengetahui level sigma perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO 3,79 = 11.011 dan 3,80 = 10.724, maka level sigma perusahaan setelah perbaikan adalah sebagai berikut:

$$\frac{11.011 - 10.900}{10.900 - 10.724} = \frac{3,79 - x}{x - 3,80}$$

$$\frac{111}{176} = \frac{3,79 - x}{x - 3,80}$$

$$111(x - 3,80) = 176(3,79 - x)$$

$$111x - 421,8 = 667,04 - 176x$$

$$111x + 176x = 421,8 + 667,04$$

$$287x = 1.088,84$$

$$x = 3,793$$

Dari hasil perhitungan didapat level sigma perusahaan setelah dilakukan perbaikan untuk produk Plate Housing D38 adalah 3,793

### 5.5. Perbandingan Nilai DPMO dan Level *Sigma*

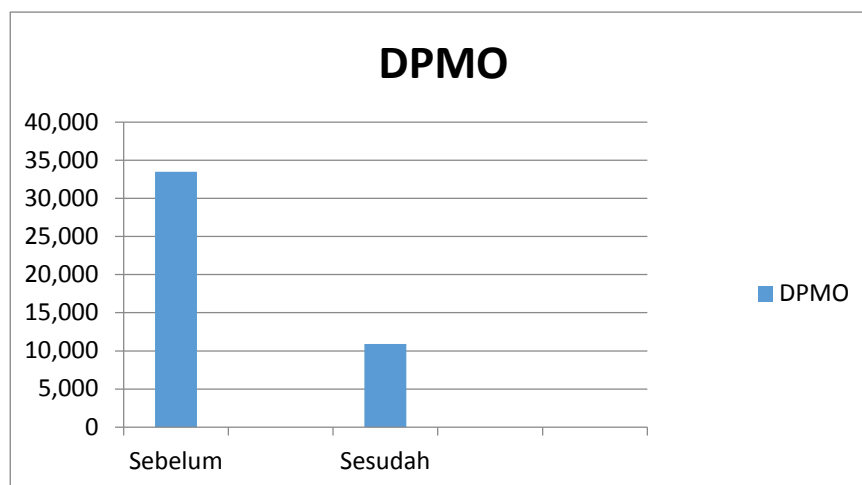
Perbandingan DPMO dan level Sigma dilakukan untuk mengetahui apakah DPMO setelah perbaikan mengalami penurunan dari DPMO sebelum perbaikan, dan level Sigma mengalami kenaikan setelah upaya perbaikan diimplementasikan terhadap proses. Besarnya DPMO dan level sigma sebelum dan setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8 Perbandingan DPMO dan Level Sigma sebelum dan Setelah Perbaikan

No.	Baseline Kinerja	Nilai		Selisih	Ket
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan		
1.	DPMO	33.500	10.900	24.100	Turun
2.	Level Sigma	3,452	3,793	0,341	Naik

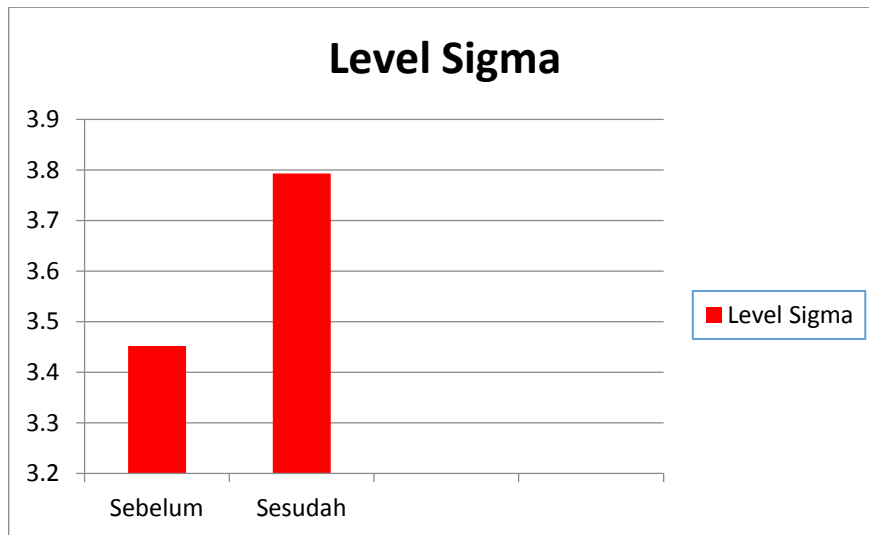
(sumber: Pengolahan Data)

Perbandingan nilai DPMO dan level sigma sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat dalam bentuk diagram batang. Diagram perbandingan nilai DPMO dan level *sigma* sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 5.4 dan 5.5.



Gambar 5.4 Diagram nilai DPMO sebelum dan sesudah perbaikan

(Sumber : Pengolahan Data)



Gambar 5.5 Diagram Level *sigma* sebelum dan sesudah perbaikan

(Sumber : Pengolahan Data)

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

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

1. Dari hasil analisis yang terdapat pada *Plate Housing D38* jenis cacat yang terjadi pada produk tersebut yaitu screech, pecah dan benjol. Kemudian dianalisis dengan diagram sebab akibat diketahui bahwa faktor-faktor yang menyebabkan cacat yaitu manusia, mesin, dan material.
2. Dari hasil pengolahan data didapat nilai DPMO dan Level Sigma sebelum perbaikan. Nilai DPMO sebelum perbaikan sebesar 33.500 dan dikonversikan kedalam level sigma sebesar 3,452 dan Setelah dilakukan perbaikan kualitas pada *Plate Housing D38* didapat nilai DPMO dan Level Sigma 10.900 unit. Artinya ada penurunan nilai DPMO setelah perbaikan sebesar 24.100 unit. Kemudian dikonversi kedalam nilai level sigma, didapat level sigma sebesar 3,793 artinya ada peningkatan sebesar 0,341.
3. Penyebab yang menjadi prioritas utama dalam proses stamping pada produk *Plate Housing D38* yaitu baret. Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas proses menggunakan metode DMAIC.

#### **6.2 Saran**

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

1. Memperhatikan tentang faktor mesin/tools yaitu dengan memberikan alat berupa *air duster gun* untuk menghilangkan pecahan-pecahan baja pada dies. Selanjutnya memberikan standar baku yang jelas untuk setting mesin. Adapun untuk faktor manusianya dengan memberikan pelatihan pada operator agar operator dapat melaksanakan proses stamping dengan baik dan memberikan berupa alat untuk membersihkan kotoran pada *dies*.

Usulan perbaikan kualitas yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses stamping pada produk *Plate Housing D38* sebagai berikut:

a. Faktor manusia

- 1) Dilakukan *briefing* kepada operator setiap kali proses produksi di mulai dengan menekankan pentingnya *work instruction* dalam setiap proses produk
- 2) Memberikan pelatihan secara berkala kepada operator agar *skill* yang dimiliki meningkat.

b. Faktor mesin

Memberikan alat untuk pembersih *dies*.

c. Faktor Material

Dibuatkan alat perenggang tumbukan material menggunakan magnet.

d. Faktor metode

Memberikan SOP pengecekan kedatangan material

2. Perusahaan sebaiknya memperhatikan faktor-faktor yang menyebabkan produk menjadi cacat. Adapun faktor-faktor yang menyebabkan produk *Plate Housing D38* menjadi cacat seperti manusia, mesin/alat, material dan metode agar jenis cacat yang terdapat pada *Plate Housing D38* seperti cacat baret, pecah dan benjol dapat berkurang.
3. Perusahaan sebaiknya melakukan peningkatan nilai DPMO dan level *sigma* agar nilai DPMO perusahaan yang awalnya hanya 33.500 menajadi menurun dan Level Sigma yang awalnya hanya 3,452 menajadi meningkat dan pihak perusahaan dapat mempertahankan nilai DPMO yaitu sebesar 10.900 dan Level *Sigma* sebesar 3,793. Perusahaan sebaiknya mempertahankan usulan perbaikan yang telah dilakukan, mengawasi perbaikan agar berjalan dengan baik dan berkesinambungan supaya dapat meningkatkan kualitas proses produksi