

**PERBAIKAN KUALITAS PROSES PELUBANGAN UNTUK PRODUK
BRACKET ENGINE MTG FRONT L DENGAN MENGGUNAKAN
METODE DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-syarat Penyelesaian Program
Studi Diploma IV Teknik Industri Otomotif
Pada Politeknik STMI Jakarta**

Oleh:

NAMA : IMAS ANGGRIA KASAKTI

NIM : 1115057



DATA BUKU PERPUSTAKAAN	
Tg. Terima	10/07/22
No Induk Buku	449/TIO/SB/TA/22

**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA**

2019

SUMBANGAN ALUMNI

**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

PERBAIKAN KUALITAS PROSES PELUBANGAN UNTUK PRODUK
BRACKET ENGINE MTG FRONT L DENGAN MENGGUNAKAN
METODE DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA

DISUSUN OLEH:

NAMA : IMAS ANGGRIA KASAKTI
NIM : 1115057
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diajukan dan
Dipertahankan dalam Ujian Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta**

Jakarta, September 2019



Taswir Syahfoeddin .SML, M.SI

(NIP: 195412261989031001)

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.
LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR:

**PERBAIKAN KUALITAS PROSES PELUBANGAN UNTUK PRODUK
BRACKET ENGINE MTG FRONT L DENGAN MENGGUNAKAN METODE
DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA"**

DISUSUN OLEH:

NAMA : IMAS ANGGRIA KASAKTI
NIM : 1115057
PROGRAM STUDI : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF (TIO)

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada hari
Jumat 13 September 2019.

Jakarta, September 2019

Dosen Penguji 1



Muhamad Agus, S.T.M.T
NIP. 19700829200212001

Dosen Penguji 2



Emi Rusmiati, S.T., MT
NIP. 197609262001122003

Dosen Penguji 3



Dewi Auditya Marizka, S.T., M.T.
NIP. 197503182001122003


Dosen Penguji 4



Taswir Syahfoeddin, S.M.I., M.S.I.
NIP. 195412261989031001

LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : Imas Anggrina
NIM : 1115057
Judul Tugas Akhir : perbaikan kualitas proses perbaikan untuk
Produk bracket engine mt6 front L
Dengan menggunakan metode DMAIC
di PT Nusa Indah Jaya Utama
Pembimbing : Taswir Syah Foeddin, S.Mi, Msi
Asisten Pembimbing : _____

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
01/07-2019	I	Pengajuan BAB I	
03/07-2019	I, II	Revisi BAB I, Pengajuan BAB II	
05/07-2019	I, II, III	ACC BAB I dan II, Pengajuan BAB III	
09/07-2019	III	Revisi BAB III	
12/07-2019	III	ACC BAB III	
15/07-2019	IV	Pengajuan BAB IV	
17/07-2019	IV	Revisi BAB IV	
19/07-2019	IV, V	ACC BAB IV pengajuan BAB V	
09/08-2019	V, VI	Revisi bab V, pengajuan BAB VI	
12/08-2019	VI	ACC b	

Mengetahui,
Ka Prodi

Teknik Industri Otomotif

Muhammad Agus S.T, M.T

NIP : 197 00829. 200212.001

Pembimbing

Taswir Syah Foeddin, S.Mi, Msi

NIP : 195412261989031001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : IMAS ANGGRIA KASAKTI

NIM : 1115057

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul "PERBAIKAN KUALITAS PROSES PELUBANGAN UNTUK PRODUK *BRACKET ENGINE MTG FRONT L* DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA"

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing maupun asisten dosen pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah diduplikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana terapan di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

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

Jakarta, September 2019



(Imas Anggria Kasakti)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) ini dengan judul, **“PERBAIKAN KUALITAS PROSES PELUBANGAN UNTUK PRODUK *BRACKET ENGINE MTG FRONT L* DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT NUSA INDAH JAYA UTAMA”**. Tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada orang tua, Bapak Sukadi dan Ibu Suyati serta kepada Abang, Didit Handoyo , yang tak henti-hentinya berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan laporan ini.

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

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

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT selaku Pembantu Direktur I Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Otomotif, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan petunjuk serta saran-saran dalam penulisan laporan ini.
- Bapak Taswir Syahfoeddin SMI, M.Si selaku dosen pembimbing Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta. yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan petunjuk serta saran-saran dalam penulisan laporan ini
- Bapak H. Saipudin. Eng. Dipl, dan Bapak Soetarman selaku Pembimbing Kerja Lapangan, Bapak Raymond selaku Manajer *Quality Control*, Bapak

Edi, Bapak Satiri, dan Ibu Erlita selaku *Staff Quality Control* serta seluruh karyawan PT Nusa Indah Jaya Utama yang telah memberikan informasi yang dibutuhkan dalam pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan.

- Kepada Claudia Natasya silaen, Mohammad Ridho, Dimas atmojo, Ghina sahena, Siti sarah dan Amelia puspa yang telah memberikan ilmu dan motivasi lebih untuk membantu dalam membuat laporan TA.
- Kepada Risma Ayu Saputri, yang selalu memberi perhatian, semangat, doa, dan dukungannya serta menghibur dalam proses membuat laporan.
- Kepada keluarga besar Forum Olahraga Mahasiswa dan teman-teman Politeknik STMI Jakarta khususnya angkatan 2015 atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Kepada keluarga besar jurusan TIO dan teman-teman Politeknik STMI Jakarta khususnya angkatan 2015 atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

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

Jakarta, Agustus 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Lampiran	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Pembatasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kualitas	7
2.2 <i>Six Sigma</i>	13
2.3 Model Perbaikan DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, Control</i>).....	14
2.4 Keuntungan Potensial DMAIC.....	19
2.5 <i>Tools</i> Metode <i>Six Sigma</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Jenis Sumber Data	27
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	28
3.3. Teknik Analisis.....	32
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Pengumpulan Data.....	35
4.2. Pengolahan Data	52

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Analisis Pengolahan Data	64
5.2. Tahap <i>Analyze</i>	65
5.3. Tahap <i>Improve</i>	67
5.4. Tahap <i>Control</i>	71
5.5. Perbandingan DPMO dan Level Sigma.....	78

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan	80
6.2. Saran	81

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

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Jumlah produksi PT Nusa Indah Jaya Utama	48
Tabel 4.2 jumlah cacat produksi <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	51
Tabel 4.3 Rekapitulasi cacat <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	52
Tabel 4.4 Jumlah Cacat <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	56
Tabel 4.5 kriteria cacat <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	58
Tabel 4.6 Data proporsi cacat <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	60
Tabel 5.1 Faktor Potensial Penyebab Cacat <i>Hole Tidak Center</i> Pada <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	67
Tabel 5.2 Analisis 5W + 1H untuk Perbaikan Cacat <i>Hole Tidak Center</i> ...	68
Tabel 5.3 Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan	72
Tabel 5.4 Perhitungan Peta Kendali p.....	75
Tabel 5.5 Perbandingan DPMO dan Level <i>Sigma</i> Sebelum dan Setelah Perbaikan.....	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model Perbaikan Six Sigma DMAIC.....	15
Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto	21
Gambar 2.3 Contoh Diagram <i>sebab akibat</i>	22
Gambar 2.4 Contoh Diagram <i>SIPOC</i>	26
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	33
Gambar 4.1 Lambang perusahaan PT Nusa Indah Jaya Utama	36
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Nusa Indah Jaya Utama	39
Gambar 4.3 <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	44
Gambar 4.4 Bahan baku <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	44
Gambar 4.5 Mesin <i>press</i> 160 ton.....	45
Gambar 4.6 proses <i>Blank Pierce</i>	46
Gambar 4.7 proses <i>Bending</i>	47
Gambar 4.8 Proses <i>Pierching</i>	47
Gambar 4.9 Proses <i>Flange</i>	48
Gambar 4.10 jenis cacat <i>Deform</i>	49
Gambar 4.11 Jenis cacat <i>Bending Miring</i>	50
Gambar 4.12 Jenis cacat <i>Hole tidak center</i>	50
Gambar 4.13 Diagram batang jumlah cacat produk.....	53
Gambar 4.14 Diagram alir proses <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	54
Gambar 4.15 Diagram SIPOC.....	56
Gambar 4.16 Diagram pareto jenis cacat	57
Gambar 4.17 Peta kendali p <i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	61
Gambar 5.1 Diagram Sebab Akibat <i>Hole Tidak Center</i>	66
Gambar 5.2 Pelumas Minyak sayur Sebelum Perbaikan	69
Gambar 5.3 Pengarahan Perbaikan	70
Gambar 5.4 <i>Oil Drawing</i>	70
Gambar 5.5 Mata pisau.....	70
Gambar 5.6 <i>Punch Pierce</i> dipasang <i>tools</i> karet.....	71
Gambar 5.7 Peta Kendali p Setelah Perbaikan	76

LAMPIRAN

LAMPIRAN A : Konversi DPMO Ke Nilai Sigma Berdasarkan Konsep Motorola

DAFTAR PUSTAKA

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Memasuki era perdagangan bebas, persaingan di dunia industri semakin ketat. Perusahaan harus bisa memberikan yang terbaik kepada pelanggan, untuk dapat bersaing di dunia industri. Agar mampu bersaing, ada beberapa aspek yang harus diperhatikan oleh perusahaan dalam membuat produk, tidak hanya dari aspek harga yang terjangkau, tetapi juga harus dapat menghasilkan produk dengan kualitas terbaik dan harga yang mampu bersaing di pasar.

Produk dengan kualitas tinggi merupakan indikator dalam keberhasilan dari proses produksi, karena kualitas merupakan tolak ukur konsumen untuk memilih sebuah produk. Kualitas juga merupakan indikator penting untuk perusahaan, agar perusahaan dapat bertahan di dunia industri yang semakin ketat ini. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas terus menerus dengan melakukan pengendalian kualitas terhadap permasalahan produksi yang kerap kali terjadi guna menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi dan harapan pelanggan.

PT Nusa Indah Jaya Utama merupakan perusahaan industri yang memproduksi komponen-komponen kendaraan bermotor roda dua, roda empat, dan truk (TVS, Fortuner, dan Fuso). Untuk memenuhi kebutuhan perusahaan di Jakarta, Bekasi, Cikarang, dan Karawang yang bergerak di bidang *stamping manufacturing*. Produksi PT Nusa Indah Jaya Utama berbasis pesanan (*make to order*) dan sangat dipengaruhi oleh fluktuasi permintaan dari pelanggan. Dalam proses produksinya lebih banyak menggunakan mesin press.

Untuk memproduksi part, harus melewati tahapan-tahapan yaitu, *blank*, *bending*, *pierching* dan *Flange*. Pada proses *blank* untuk mencetak sheet metal menjadi komponen yang sesuai dengan ukuran dan bentuk yang ditentukan, setelah itu dilanjutkan dengan proses *bending* untuk membentuk suatu lekukan pada sheet metal yang rata selanjutnya proses *pierching* untuk pelubangan pada part bagian tengah komponen. Dan yang terakhir adalah proses *flange* untuk

memberikan tekanan pada komponen sehingga mengalami penekukan hanya pada bagian tepi produk.

Kendala yang dihadapi oleh perusahaan adalah, pada bagian *stamping*. Saat ini masih terdapat produk dengan kualitas yang kurang baik seperti produk mengalami bending miring, deform (bengkok) dan hole tidak center. Produk tersebut seperti *Rear Bracket Botttom* , *Plate Sear Rear Hook*, *Reinf Pivot Tube Bottom* , *Bracket Engine Mtg Front L* dan *Bracket Engine Mtg Front R*. Komponen yang diolah dengan mesin *stamping* tersebut menggunakan 3 jenis mesin yaitu mesin press small, mesin press medium dan mesin press large. Salah satu cara yang dapat dilakukan perusahaan untuk mengatasi masalah tersebut dengan melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas menggunakan metode DMAIC (*Define - Measure - Analyze - Improve - Control*). Agar dapat menemukan akar penyebab dari permasalahan yang terjadi serta mengidentifikasi dari akar penyebab tersebut dengan menentukan prioritas penanganan masalah yang harus dilakukan dalam tindakan perbaikannya sehingga dapat mengurangi produk cacat, dan kualitas produk tetap terjaga.

Dilihat dari permasalahan tersebut, metode perbaikan proses yang sangat cocok adalah dengan 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*). 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 produksi *Bracket engine Mtg Front L* serta dampak dari kegagalan tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan masalah yang dialami oleh PT Nusa Indah Jaya Utama sebagai berikut:

1. Apa saja jenis cacat yang terjadi dalam proses *stamping*, pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*?

2. Bagaimana menentukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses *stamping* pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*?
3. Berapa nilai DPMO dan *Level Sigma* sebelum dan sesudah implementasi pengendalian kualitas pada proses *stamping*, pada produk *Bracket Engine Mtg Front L* dengan menggunakan pendekatan DMAIC?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang sudah dijabarkan sebelumnya, maka dapat ditetapkan beberapa tujuan dari penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Mendapatkan jenis cacat pada proses *stamping* pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*.
2. Mendapatkan tindakan perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses *stamping* pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*.
3. Mendapatkan nilai DPMO dan *Level Sigma* sebelum dan sesudah implementasi pengendalian kualitas pada proses *stamping* pada produk *Bracket Engine Mtg Front L* dengan menggunakan pendekatan DMAIC.

1.4 Pembatasan Masalah

Berdasarkan luasnya bidang pada penelitian ini, keterbatasan kemampuan penulis dan waktu yang tersedia, maka dalam penelitian ini diberikan batasan sebagai berikut:

1. Tempat Tugas Akhir adalah bagian produksi di PT Nusa Indah Jaya Utama.
2. Penelitian dan pengamatan dilakukan pada proses *stamping* produk *Bracket Engine Mtg Front L*.
3. Data pengamatan yang diambil adalah data cacat pada bulan Februari - Maret 2019.
4. Tidak membahas masalah biaya yang dilibatkan.
5. Faktor yang dibahas hanya mengenai faktor kegagalan pada proses *stamping* produk *Bracket Engine Mtg Front L*.

1.5 Manfaat penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang dilakukan, maka terdapat beberapa

manfaat yang akan diperoleh dari penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagi Perusahaan
Perusahaan dapat menggunakan sebagai masukan dalam pengelolaan kebijakan perusahaan, untuk menentukan tindakan-tindakan dalam rangka meningkatkan kualitas produk pada perusahaan.
2. Bagi Mahasiswa
 - a. Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu dan teori yang sudah didapat selama masa perkuliahan di Politeknik STMI Jakarta ke dalam dunia industri.
 - b. Mahasiswa dapat memahami teori dan penerapan metode DMAIC
 - c. Mahasiswa dapat memiliki relasi yang luas terhadap karyawan PT Nusa Indah Jaya Utama.
3. Pihak Lain

Manfaat yang dirasakan oleh pihak lain dengan adanya penelitian ini adalah dapat menambah informasi, sebagai tambahan ilmu, bahan pertimbangan dan perbandingan bagi penelitian selanjutnya secara lebih mendalam.

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan secara singkat dan jelas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

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

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi data-data yang diperoleh dari wawancara, dan pengamatan. Data yang diperoleh yaitu data sekunder dan data primer perusahaan. Selain itu pada bab ini juga dilakukan pengolahan data terhadap masalah yang diteliti, diperoleh melalui hasil wawancara dengan perusahaan. Tahapan yang dilakukan adalah tahap *Define* alat yang digunakan meliputi (Pemilihan Proyek dengan Diagram Batang, Diagram Alir Proses sesuai proses operasi, Diagram SIPOC, dan Diagram Pareto) serta pada tahapan *Measure* menggunakan *CTQ (Critical to Quality)*, Perhitungan Peta Kendali p, dan Pengukuran Baseline Kinerja

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

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

perusahaan.

BABVI : PENUTUP

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

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kualitas

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

2.1.1 Definisi Kualitas

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

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

berbentuk (*tangible*), takberbentuk (*intangible*), atau kombinasi keduanya (Gaspersz, 2001).

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

1. Crosby (1979)

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

2. Deming (1982)

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

3. Feigenbaum (1991)

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

2.1.2 Dimensi Kualitas

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

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

2.1.3 Pengendalian Kualitas

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

Aktivitas pengendalian kualitas umumnya akan meliputi kegiatan-kegiatan:

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

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

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

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

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

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

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

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

Suatu produk harus dibuat sedemikian rupasehingga 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*).

2.1.4 Manfaat Pengendalian Kualitas

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

2.1.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas

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

1. Fungsi Suatu Produk

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

2. Wujud Luar

Salah satu faktor yang penting dan sering digunakan oleh konsumen dalam melihat suatu produk berkualitas atau tidak adalah wujud luar produk

tersebut. Faktor luar yang dimaksud adalah bentuk, warna, dan desain konsumen.

3. Biaya Produk

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

4. Proses Pembuatan

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

2.1.6 Variasi

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

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

2.2 *Six Sigma*

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 dari pada 4-*sigma*, lebih baik dari pada 3-*sigma* (Gasperz, 2001).

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

2.2.1 Strategi Penerapan *Six Sigma*

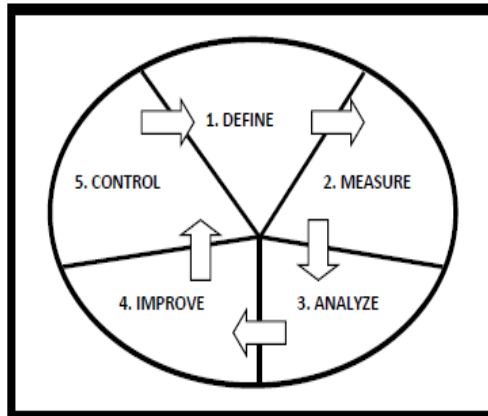
Strategi penerapan *Six Sigma* yang diciptakan oleh DR. Mikel Harry dan Richard Schroeder disebut sebagai *The Six Sigma Breakthrough Strategy*. Strategi ini merupakan metode sistematis yang menggunakan pengumpulan data dan analisis statistik untuk menentukan sumber-sumber variasi dan cara-cara untuk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

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

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

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

Ada beberapa model struktur dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*, salah satunya yang paling banyak digunakan adalah metode DMAIC. DMAIC merupakan proses untuk meningkatkan terus-menerus menuju target *SixSigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis menurut ilmu pengetahuan dan fakta. Tahapan DMAIC merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan *Six Sigma*. Siklus DMAIC dapat digambarkan sebagai berikut (Pande dkk, 2002):



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

2.3.1 Tahap *Define*

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

1. Pemilihan Proyek *Six Sigma*

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

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

2. SIPOC Diagram

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

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

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

2.3.2 Tahap *Measure*

Secara umum tahap *measure* bertujuan untuk mengetahui CTQ dari produk atau proses yang ingin kita perbaiki, selanjutnya mengumpulkan beberapa

informasi dasar (*baseline information*) dari produk atau proses serta menetapkan target perbaikan yang ingin kita capai (Syukron dan Kholil, 2013). Dalam tahap *measure*, hal-hal yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *Critical To Quality* (CTQ)

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

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

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

2. Perhitungan Level *Sigma*

Pengukuran *baseline* kinerja pada tingkat *output* dilakukan secara langsung pada produk akhir (barang dan/atau jasa) yang akan diserahkan kepada pelanggan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana *output* dari proses itu dapat memenuhi kebutuhan spesifik pelanggan, sebelum

produk itu diserahkan kepada pelanggan. Adapun langkah-langkah perhitungan level *Sigma* menggunakan data atribut adalah (Gasperz, 2002):

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

2.3.3 Tahap Analyze

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

2.3.4 Tahap Improve

Improve merupakan tahap operasional keempat dari program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas dari program *Six Sigma*.

Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk

mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu rencana, juga harus direncanakan pada tahap ini.

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

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

2.3.5 Tahap Control

Control (c) merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas *six sigma*. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan, praktek-praktek terbaik yang sukses dalam meningkatkan proses distandarisasikan dan disebarluaskan, serta tanggung jawab ditransfer dari tim *six sigma* kepada pemilik atau penanggung jawab proses, yang berarti proyek *six sigma* berakhir pada tahap ini. Selanjutnya proyek-proyek *six sigma* pada area lain dalam proses atau organisasi bisnis ditetapkan sebagai proyek-proyek baru yang harus mengikuti siklus DMAIC. Melalui cara ini maka akan terjadi peningkatan integrasi, institusionalisasi, pembelajaran, dan transfer pengetahuan-pengetahuan baru dalam organisasi *six sigma* itu (Gasperz, 2002).

2.4 Keuntungan Potensial DMAIC

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

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

2.5 Tools Metode Six Sigma

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

2.5.1 Diagram Pareto

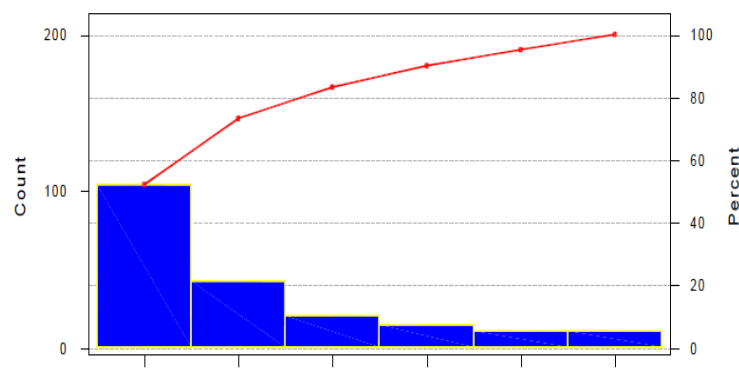
Josep Juran pernah menyebukan bahwa sebagian permasalahan kualitas hanya berasal dari beberapa penyebab. Fokus usaha yang digunakan pada hal-hal penting mengenai suatu masalah. Secara khusus 80% masalah adalah disebabkan oleh 20% isu (Syukron dan Kholil, 2013). Diagram Pareto diperkenalkan oleh seorang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

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

1. Menentukan metode atau arti dari pengklasifikasian data, misalnya berdasarkan masalah, penyebab, jenis ketidaksesuaian, dan sebagainya.
2. Menentukan satuan yang digunakan untuk membuat urutan karakteristik-karakteristik tersebut, misalnya rupiah, frekuensi, unit, dan sebagainya.
3. Mengumpulkan data sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan.

4. Merangkum data dan membuat ranking kategori data tersebut dari yang terbesar hingga yang terkecil.
5. Menghitung frekuensi kumulatif atau persentase kumulatif yang digunakan.
6. Menggambar diagram batang, menunjukkan tingkat kepentingan relatif masing-masing masalah. Mengidentifikasi beberapa hal yang penting untuk mendapat perhatian.

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



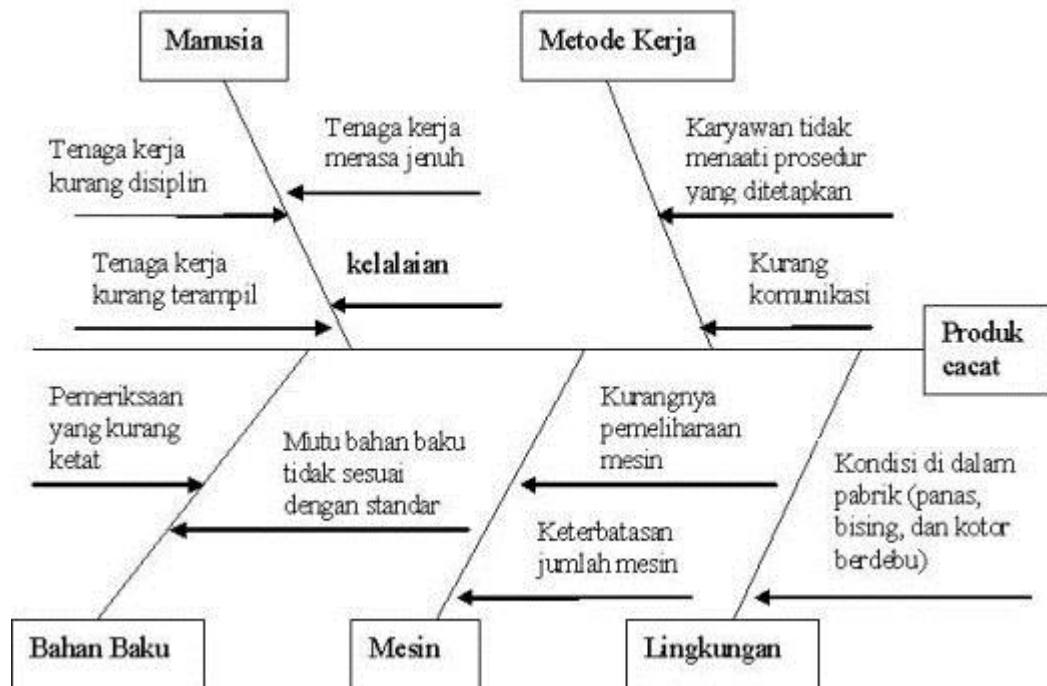
Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto
(Sumber: Ariani, 2004)

2.5.2 Diagram Sebab-akibat

Diagram sebab-akibat dikembangkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa pada tahun 1943, sehingga sering disebut dengan diagram Ishikawa. Diagram sebab-akibat menggambarkan garis dan simbol-simbol yang menunjukkan hubungan antara akibat dan penyebab suatu masalah. Diagram tersebut memang digunakan untuk mengetahui akibat dari suatu masalah untuk selanjutnya diambil tindakan perbaikan. Dari akibat tersebut kemudian dicari beberapa kemungkinan penyebabnya. Penyebab masalah inipun dapat berasal dari berbagai sumber utama, misalnya metode kerja, bahan, karyawan, lingkungan dan seterusnya.

Selanjutnya, dari sumber-sumber utama tersebut diturunkan menjadi beberapa sumber yang lebih kecil dan mendetail misalnya metode kerja dapat diturunkan menjadi pelatihan, pengetahuan, kemampuan, karakteristik, fisik dan lain sebagainya. Untuk mencari permasalahan tersebut dapat digunakan teknik

Brainstorming dari seluruh personil yang terlibat dalam proses yang sedang dianalisis. Adapun untuk lebih jelas lagi mengenai Diagram Sebab-akibat dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3 Contoh Diagram Sebab-akibat
(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.5.3 Peta Kendali

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

1. Peta Kendali Atribut

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

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

Peta kendali *p* (*p-chart*) digunakan jika ingin memonitor proporsi item yang memiliki karakteristik tertentu. Peta kendali *p* biasanya digunakan

untuk menggambarkan proporsi produk atau transaksi yang tidak memenuhi syarat. Jika menggunakan sampel yang berbeda ukuran, batas kontrol atas dan bawah *p-chart* tidak akan rata. Peta kontrol/kendali p (*p-chart*) digunakan untuk mengendalikan proporsi dari item-item yang tidak memenuhi syarat spesifikasi yang ditetapkan yang berarti dikategorikan cacat. Untuk itu definisi operasional secara tepat tentang apa yang dimaksud ketidaksesuaian atau apa yang dimaksud cacat sangatlah penting dan harus dipahami oleh setiap pengguna peta kontrol/kendali p. Langkah-langkah pembuatan peta kendali p adalah sebagai berikut:

1. Tentukan ukuran contoh atau subgrup yang cukup besar ($n > 30$)
2. Kumpulkan banyaknya subgrup (k), yaitu 20 – 25 subgrup
3. Hitung untuk setiap subgrup nilai proporsi unit yang cacat, yaitu:

$$P = \frac{\text{Jumlah Ukuran cacat}}{\text{Ukuran sub grup}}$$

4. Hitung rata-rata dari p, yaitu:

$$\bar{p} = \frac{\text{Total cacat}}{\text{Total inspeksi}}$$

5. Hitung batas kendali untuk peta kontrol/ kendali p :

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

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

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

Peta kendali np (*np-chart*) hampir sama dengan peta kendali p kecuali bahwa peta kendali np menampilkan jumlah (bukan proporsi) item yang memiliki karakteristik tertentu (misalnya jumlah produk yang tidak memenuhi syarat). Peta kendali np digunakan jika ukuran sampel subgrup sama.

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

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

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

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

2. Peta Kendali Variabel

Pengendalian kualitas proses statistik untuk data variabel seringkali disebut sebagai metode peta pengendali (*control chart*) untuk data variabel. Metode ini digunakan untuk menggambarkan variasi atau penyimpangan yang terjadi pada kecenderungan memusat dan penyebaran observasi. Metode ini juga dapat menunjukkan apakah proses dalam kondisi stabil atau tidak. Peta kendali variabel terdiri dari 3 jenis peta yang akan dijelaskan sebagai berikut:

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

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

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

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

c. Peta pengendali untuk unit-unit individu

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

2.5.4 Diagram SIPOC

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

1. *Supplier*

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

2. *Input*

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

3. *Process*

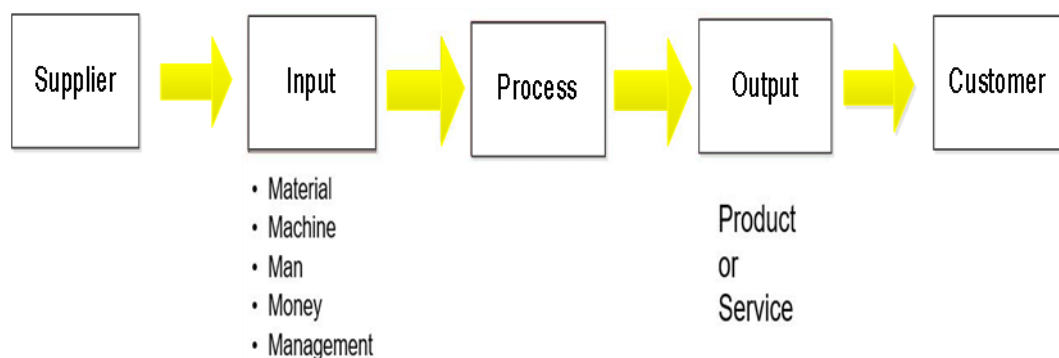
Adalah sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada *input* (proses transformasi nilai tambah kepada *input*). Suatu proses biasanya terdiri dari beberapa sub-proses.

4. *Output*

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

5. *Customer*

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



Gambar 2.4 Contoh Diagram SIPOC

(Sumber: Hidayat, 2007)

Biasanya cara terbaik adalah memulai dari proses lalu mengidentifikasi kegiatan-kegiatan terpenting yang terjadi disuatu proses untuk kemudian mengurut balik ke arah pemasok dan maju ke arah pelanggan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

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

3.1 Jenis Sumber Data

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

1. Data Primer

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

2. Data Sekunder

Data yang diperoleh atau dikumpulkan dari berbagai sumber yang telah ada yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti. Data sekunder yang dikumpulkan dalam observasi ini seperti data gambaran umum perusahaan, visi dan misi perusahaan, data proses produksi *stamping Bracket Engine mtg Front L*, dan data cacat produksi *stamping Bracket Engine mtg Front L*.

3.2 Metode Pengumpulan Data

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

1. Studi Pustaka

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

2. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan studi yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual perusahaan, proses produksi yang berlangsung dan dapat mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan pada proses produksi, wawancara langsung dengan pihak perusahaan, operator yang bersangkutan, pembimbing lapangan dan bagian *quality control* mengenai keadaan dan masalah pada proses produksi *stamping Bracket Engine mtg Front L*.

3. Identifikasi Masalah

Langkah selanjutnya setelah dilakukan studi lapangan adalah menetapkan masalah yang akan dicari solusinya. Dari pengamatan yang dilakukan, ternyata ditemukan adanya temuan yang sering terjadi selama proses produksi, yang menyebabkan timbulnya produk cacat pada part *Bracket Engine mtg Front L* yang terjadi pada bulan Februari s.d. Maret 2019 di PT Nusa Indah Jaya Utama.

4. Perumusan Masalah

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

5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini secara garis besarnya adalah peningkatan kualitas hasil *Bracket Engine mtg Front L* dengan penerapan metode DMAIC.

6. Pengumpulan Data

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

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

7. Pengolahan Data

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

a. Tahap *Define*

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

1) Pemilihan dan penentuan proyek

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

2) Membuat Diagram Alir Proses

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

4) Membuat Diagram Pareto

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

b. Tahap *Measure*

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

1) Mendefinisikan *Critical To Quality* (CTQ)

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

2) Pembuatan Peta Kendali

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

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

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

8. Analisis dan Pembahasan

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

a. Tahap *Analyze*

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

b. Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahap perbaikan terhadap masalah yang paling berpengaruh dalam proses. Pada tahap perbaikan ini diusulkan solusi

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

c. Tahap *Control*

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

d. Kesimpulan dan Saran

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

3.3 Teknik Analisis

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

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Dalam melakukan pengumpulan data mengenai jumlah produksi dan proses produksi dilakukan observasi penelitian langsung ke lapangan. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah sejarah dan profil perusahaan, deskripsi produk, bahan baku produksi, proses produksi, mesin *press* yang digunakan serta jenis-jenis cacat yang terjadi pada *Bracket Engine Mtg Front L*.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

Berdirinya PT Nusa Indah Jaya Utama pada tahun 1974 di Jakarta dengan nama CV Nusa Indah yang memiliki luas tanah sebesar 800m² dan bergerak dalam penanganan limbah besi dari kapal-kapal tua. Pemilik CV bernama bapak H. Muhammad Kusnadi dan merupakan kepemilikan perseorang. Pada tahun 1976, CV Nusa Indah bekerja sama dengan PT Mitsubishi Kramayudha Motors (PT MKM) dalam penanganan limbah/*scrap stamping* mobil *colt* yang diproduksi pertama di Indonesia dan bergerak aktif dalam pengadaan *man power* untuk PT MKM yang berada di jalan Rawa Teratai 19 Pulogadung, Jakarta Timur. Pada tahun 1978, CV Nusa Indah telah menjadi rekanan tetap PT MKM khususnya dibagian penanganan pengerjaan *part* komponen mobil *colt* yang bertempat di *work shop*. Tahun 1980, CV Nusa Indah mendapatkan pekerjaan tambahan dalam pembuatan *packing part* komponen dalam bentuk CKD (*Complete Knock Down*) yang dikirim untuk *supplier* PT MKM.

Pada tahun 1987, PT MKM membuat lokalisasi komponen untuk semua jenis kendaraannya (Mobil L300, *colt diesel* dan *fuso*). CV Nusa Indah juga dipercaya oleh PT MKM untuk melakukan pekerjaan yang menggunakan mesin *Portable Press* ukuran 25 ton, 40 ton, 60 ton dan 80 ton yaitu untuk produksi *clip hardness* yang merupakan *clip* pelindung kabel untuk mobil *colt diesel*, parabola dan kulkas merek mitsubishi. Pada tahun 1991, CV Nusa Indah pindah lokasi di jalan Pulogebug dengan luas area 1350m² dan menjadi *home industri* dalam

pengerjaan komponen mitsubishi serta bekerja sama dengan PT Daihatsu Motor Indonesia.

Pada tahun 1991, CV Nusa Indah memperluas pekerjaan dibidang pabrikan untuk konstruksi pengeboran minyak di Banten. Pada tahun 2007, CV Nusa Indah berubah statusnya menjadi PT Nusa Indah Jaya Utama dan berpindah alamat di jalan Laskar 49 Pekayon, Bekasi Selatan dengan luas tanah sebesar 3800m². Selain masih menjadi vendor utama untuk PT MKM, PT Nusa Indah Jaya Utama juga menjalin kerjasama dengan ASTRA Group dengan memasok komponen otomotif. Pada tahun 2013 PT Nusa Indah Jaya Utama mulai menggunakan mesin *medium press* dengan kapasitas 110-160 ton yang didatangkan dari negara China dan Korea dalam mengerjakan pesanan PT Garmak Motor, mobil *Chevrolet* serta motor TVS buatan India yang komponennya sebagian besar dibuat PT Nusa Indah Jaya Utama. Pada tahun 2014 masuk mesin *high press* dengan kapasitas 200-315 ton dan memperluas hubungan pekerjaan dengan menjadi vendor PT Gemala Kempa Daya, PT Fuji Teknika Indonesia dan PT Inti Pantja Press Industri.

Berdasarkan keputusan menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia CV Nusa Indah berubah menjadi PT Nusa Indah Jaya Utama dan juga merubah anggaran dasar perseroan dengan Nomor: AHU-12765.AH.01.02.Tahun 2012. Kemudian Surat Izin Usaha Perdagangan (SIUP) Menengah untuk PT Nusa Indah Jaya Utama sendiri keluar pada tahun 2013 dengan Nomor: 510/656-BPPT/PM/IX/2013. Berikut adalah lambang PT Nusa Indah Jaya Utama:



Gambar 4. 1 Lambang Perusahaan PT Nusa Indah Jaya Utama
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.1.2 Profil Perusahaan

Nama : PT Nusa Indah Jaya Utama
Alamat : Jl. Laskar Raya No. 49 RT. 003 RW. 002
Kel. Pekayon Jaya, Kec. Bekasi Selatan
Kota Bekasi.
Telepon : (021) 82411782 / 8201008
Fax : (021) 82411782
Direktur Utama : Bpk. H. M. Kusnadi
Aktifitas Bisnis : *Stamping and Manufacturing*
Perizinan : 1. SIUP: 510/656-BPPT/PM/IX/2013
2. NPWP No: 02.182.710.0-006.000
3. TDP: 102614611073
4. AHU: 12765.AH.02.Tahun 2012

Pelanggan utama dari PT Nusa Indah Jaya Utama sendiri yaitu:

1. PT Mitsubishi Kramayudha Motor Mfg (MKM)
2. PT Pamindo 3T
3. PT Hino Motors Manufacturing Indonesia (HMMI)
4. PT Isuzu Astra Motor Indonesia (IAMI)
5. PT Sanwa Press Work Indonesia
6. PT Fuji Tek Indonesia
7. PT Yudistira Komponen
8. PT Mekar Armadajaya (MAJ)
9. PT Pakarti Jaya
10. PT Jaya Indah Casting
11. PT Metloy Sejahtera Abadi
12. PT Posmi Steel Indonesia
13. PT Setia Guna Selaras
14. PT Maruta Perkasa Utama

4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

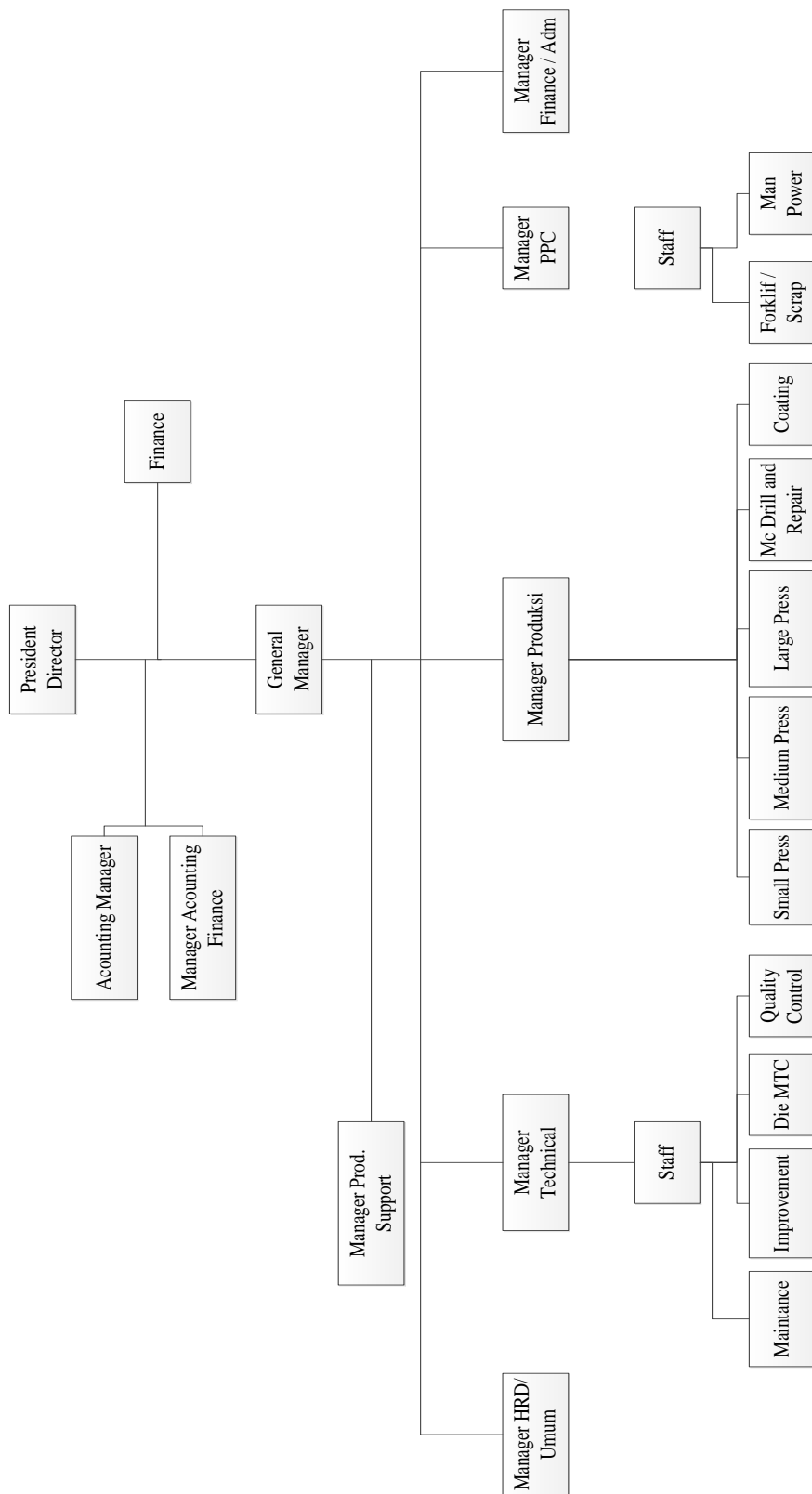
PT Nusa Indah Jaya Utama memiliki visi yaitu “Menjadi *Supplier* Terbaik untuk Perusahaan *Stamping* dan Manufaktur Komponen Roda 2 dan Roda 4”.

Misi yang dimiliki oleh PT Nusa Indah Jaya Utama sendiri yaitu membangun perusahaan yang mampu menciptakan lapangan kerja berkualitas bagi sebanyak mungkin rakyat Indonesia dengan mengusung nilai-nilai berikut:

1. Pengembangan kompetensi karyawan secara berkelanjutan
2. Mengupayakan pertumbuhan finansial, intelektual dan citra perusahaan yang konsisten serta melakukan investasi kembali ke dalam bisnis yang dijalankan
3. Mempertahankan standar kode etik yang tinggi dalam aktivitas bisnis.

4.1.4 Struktur Organisasi dan *Job Description* Perusahaan

Dalam suatu organisasi dengan segala aktifitasnya akan terjalin hubungan diantara individu, makin besar organisasi, makin kompleks hubungan yang terjadi diantara individu. Hal tersebut terdefinisi dikarenakan struktur organisasi sebagai suatu mekanisme formal di mana sebuah organisasi dikelola. Struktur ini mengandung unsur-unsur spesialisasi kerja, standarisasi, koordinasi, sentralisasi/desentralisasi dalam pembuatan keputusan dan ukuran satuan kerja. Sedangkan untuk *job description* atau analisa jabatan adalah suatu gambaran sistematis yang berisikan tugas dan tanggung jawab dari jabatan tersebut serta wewenang yang diberikan kepada orang yang memegang jabatan tersebut. Agar kita dapat lebih mendapatkan gambaran lebih jelas dari struktur organisasi, yaitu mengenai tugas atau tanggung jawab yang diemban oleh personil di dalam organisasi tersebut. Struktur organisasi PT Nusa Indah Jaya Utama dapat dilihat pada Gambar 4.2.



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

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

a. *Presiden Director*

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

b. *General Manager*

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

c. *Human Resource and General Service*

Tugas:

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

d. *Finance and Administration*

Tugas:

- 1) Mengkoordinir dan bertanggung jawab dalam pembuatan manual *business plan* dan *financial budget*.

- 2) Mendukung dan melakukan koordinasi operasional dengan semua fungsi/departemen untuk mencapai target manual *business plan* yang sudah ditetapkan.
- e. *Production Planning and Inventory Control (PPIC)*
- Tugas:
- 1) Menyediakan *material* produksi sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan
 - 2) Membuat perencanaan program produksi dan pengendaliannya dengan memperhatikan stok dan jadwal pengiriman yang telah ditetapkan
 - 3) Membuat program produksi, seperti *hand mould*, *shoot blast* dan *finishing*.
- f. *Management Purchasing and Delivery*
- Tugas:
- 1) Bertugas mengolah produk sampingan (limbah) semaksimal mungkin supaya ramah lingkungan dan tidak membahayakan masyarakat.
 - 2) Bertanggung jawab kepada *Factory Manager* dalam hal penanganan manajemen lingkungan perusahaan.
 - 3) Mengusulkan kepada *Factory Manager* dalam hal strategi pemasaran.
- g. *Manager Production*
- Tugas:
- 1) Bertanggung jawab terhadap target hasil produksi serta kualitas produk yang dihasilkan.
 - 2) Berkoordinasi dengan bagian *marketing* dalam hal penentuan jenis produksi.
 - 3) Bertanggung jawab terhadap pemakaian-pemakaian bahan kimia serta efisiensi pada bagian produksi.
- h. *Quality Control*
- Tugas:
- 1) Memeriksa mutu produk yang akan dikirim ke pelanggan
 - 2) Menghentikan proses produksi, jika ditemukan ketidaksesuaian pada proses.
 - 3) Mengukur keakurasian alat ukur/tes yang digunakan
 - 4) Memeriksa mutu barang yang masuk

5) Menentukan kualifikasi personel dibagiannya.

i. *Maintenance*

Tugas:

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

j. *Sales & Marketing*

Tugas:

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

4.1.5 Tenaga Kerja dan Jam Kerja

Dalam melakukan kegiatan produksi dan administrasi di PT Nusa Indah Jaya Utama membutuhkan ± 60 orang karyawan. Pengaturan jam kerja pada PT Nusa Indah Jaya Utama terdiri dari 1 (satu) *shift* kerja, yaitu sebagai berikut:

- Hari Kerja: Senin - Jum'at
 - Jam Kerja : 07.30 – 16.30
 - *Water break I* : 09.20 - 09.30
 - Makan Siang : 11.30 – 12.30
 - Makan Siang (Jum'at): 11.30 – 13.00
 - *Water break II* : 14.20 – 14.30
- Lembur Hari Biasa:
 - Jam Kerja : 16.45 – 20.30
 - Istirahat : 17.45 – 18.30
- Lembur Hari Sabtu:
 - Jam Kerja : 07.30 – 16.00
 - *Water break I* : 09.20 - 09.30
 - Makan Siang : 11.30 – 12.30

- *Water break II* : 14.20 – 14.30

4.1.6 Deskripsi Produk

Bracket Engine Mtg Front L adalah komponen pada kendaraan roda 2 yang dipasang pada mesin. Fungsi *Bracket Engine Mtg Front L* untuk menahan atau menopang antara mesin dan kerangka kendaraan roda 2. *Bracket Engine Mtg Front L* kini diproduksi untuk motor TVS. Komponen ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 *Bracket Engine Mtg Front L*
(Sumber: PT. Nusa Indah Jaya Utama)

4.1.7 Bahan Baku Produksi

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan *Bracket Engine Mtg Front L* adalah *sheet metal*. Jenis *sheet metal* yang digunakan oleh PT Nusa Indah Jaya Utama pada produksi *Bracket Engine Mtg Front L* dengan ukuran panjang x lebar 1219 x 116 mm dan ketebalan 1,6 mm. Bahan baku tersebut disiapkan oleh *customer* yaitu PT Posmi Steel Indonesia yang dikirim setiap bulan sesuai kebutuhan. Berikut ini adalah gambar dari bahan baku *Bracket Engine Mtg Front L*.



Gambar 4. 4 Bahan Baku *Bracket Engine Mtg Front L*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.1.8 Proses Produksi

Proses produksi dari *Bracket Engine Mtg Front L* meliputi 4 proses, yaitu *Blank*, *Bending*, *pierching* dan *Flange* yang dikerjakan menggunakan Mesin *Medium Press* dengan kapasitas tekanan 160 Ton yang dapat dilihat pada Gambar 4.4. Kegunaan mesin *press* ini adalah membentuk *raw material* yang berupa *sheet metal* menjadi suatu bentuk dengan menggunakan *dies* (cetakan). *Dies* adalah suatu cetakan yang digerakkan oleh mesin *press* untuk menekan atau mengepress *raw material* untuk menghasilkan barang yang sesuai dengan contohnya. Pada proses pembuatan *Bracket Engine Mtg Front L*, *dies* yang digunakan memiliki fungsi yaitu untuk membentuk *Bracket Engine Mtg Front L* yang digunakan adalah jenis *step forming dies*, dimana proses pencetakannya dilakukan oleh 1 *dies*, 1 mesin, 1 operator. *Bracket Engine Mtg Front L* memiliki 4 proses sehingga *dies* yang digunakan juga 4, untuk proses *Blank*, *Bending*, *pierching* dan *Flange*.



Gambar 4. 5 Mesin Press 160 Ton
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing proses.

1. *Blank*

Blank adalah proses mencetak sheet metal menjadi komponen yang sesuai dengan ukuran dan bentuk yang telah ditentukan. Hasil dari proses *Blank Pierce* ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Proses *Blank Pierce* (1/4)
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

2. *Bending*

Bending adalah Pengerjaan dengan cara memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan hingga membentuk suatu lekukan pada *sheet metal* yang rata. Adapun hasil proses *Bending* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Proses *Bending*(2/4)
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

3. *Pierching*

Pierching adalah *Pierching* adalah proses pelubangan, bagian yang dilubangi yaitu bagian tengah pada komponen tersebut. hasil *pierching* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Proses *Pierching* (3/4)
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4. *Flange*

Flange adalah proses deformasi secara plastik dengan memberi tekanan hingga membentuk suatu lekukan atau pembengkokan pada tepian material, hasil proses *Flange* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Proses *Flange* (4/4)
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.1.9 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat

Berdasarkan hasil pengamatan pada jenis-jenis komponen yang diproduksi di PT NIJU, produk yang memiliki jumlah cacat terbanyak adalah produk *Bracket Engine Mtg Front L*. Berikut ini data jumlah produksi dan jumlah cacat yang menggunakan mesin medium *press* dengan kekuatan 160 ton selama Bulan Februari - Maret 2019. dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah Produksi (Februari – Maret 2019) PT Nusa Indah Jaya Utama

No.	Jenis Produk	Jumlah Produksi (Unit)	Jumlah Cacat (Unit)	Persentase Cacat
1	<i>Rear Bracket Bottom</i>	4.000	97	13,62%
2	<i>Plate Sear Rear Hook</i>	5.215	130	18,26%
3	<i>Reint Pivot Tube Bottom</i>	5.330	142	19,94%
4	<i>Bracket Engine Mtg Front L</i>	5.750	180	25,28%
5	<i>Bracket Engine Mtg Front R</i>	5.750	163	22,89%

(Sumber: PT. Nusa Indah Jaya Utama)

Dari Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa jenis produk *Bracket Engine Mtg Front L* memiliki jumlah cacat terbanyak dibanding dengan jenis produk lainnya. Dengan demikian perbaikan difokuskan pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*

4.1.10 Jenis–Jenis *Defect* Pada *Bracket Engine Mtg Front L*

Adapun jenis–jenis *defect* pada *Bracket Engine Mtg Front L* adalah sebagai berikut

1. *Deform*

Deform atau gelombang adalah perubahan bentuk, posisi, dan dimensi dari material pada produk *Bracket Engine Mtg Front L* yang mengakibatkan produk tersebut mengalami cacat produksi.

Adapun contoh gambar *Deform* pada *Bracket Engine Mtg Front L* yaitu:



Gambar 4.10 Jenis Cacat *Deform*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

2. *Bending Miring*

Bending Miring adalah perubahan posisi pengerjaan tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan hingga membentuk suatu lekukan pada *sheet metal* yang tidak rata pada produk *Bracket engine Mtg Front L* yang mengakibatkan produk mengalami cacat pada produksi. Adapun contoh *bending miring* pada *Bracket Engine Mtg Front L* adalah sebagai berikut.



Gambar 4.11 Jenis Cacat *Bending Miring*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

3. *Hole Tidak Center*

Hole Tidak Center adalah pergeseran lubang yang mengakibatkan produk *Bracket Engine Mtg Front L* tidak presisi. Cacat ini terjadi karena kesalahan penempatan material oleh operator sebelum dilakukan proses *pierching* dan cacat ini lebih dominan terjadi karena mata pisau terjepit produk. Contoh *hole tidak center* pada *Bracket Engine Mtg Front L* adalah sebagai berikut.



Gambar 4.12 Jenis Cacat *Hole Tidak Center*
(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.1.11 Data Hasil Pengamatan

Berikut ini adalah rincian hasil pengumpulan data jumlah cacat yang dihasilkan pada tiap proses produksi *Bracket Engine Mtg Front L*.

Tabel 4. 2 Jumlah Cacat Setiap Proses Produksi Komponen *Bracket Engine Mtg Front L*

NO	Tanggal Produksi 2019	Jumlah Produksi Bracket Engine Mtg Front L	Defect Item (Unit)			Jumlah Cacat
		(unit)	<i>Bending Miring</i>	<i>Deform</i>	<i>Hole Tidak Center</i>	(Unit)
			(Unit)	(Unit)	(Unit)	
1	06/02/2019	191			9	9
2	07/02/2019	192	2		10	12
3	08/02/2019	185			5	5
4	11/02/2019	192		1	6	7
5	12/02/2019	190	3		7	10
6	13/02/2019	194			7	7
7	14/02/2019	195	2		3	5
8	18/02/2019	188			7	7
9	19/02/2019	190			2	2
10	20/02/2019	191	3		6	9
11	21/02/2019	193			8	8
12	22/02/2019	195		1	3	4
13	25/02/2019	185			4	4
14	26/02/2019	192	2		5	7
15	27/02/2019	187			3	3
16	28/02/2019	189	2		4	6
17	04/03/2019	197			2	2
18	05/03/2019	200			4	4
19	06/03/2019	194	2		5	7
20	11/03/2019	190			6	6
21	12/03/2019	192			2	2
22	13/03/2019	198	3		4	7

Lanjutan.....

Tabel 4. 2 Jumlah Cacat Setiap Proses Produksi Komponen *Bracket Engine Mtg Front L*

23	18/03/2019	190			7	7
24	19/03/2019	191			5	5
25	20/03/2019	183			4	4
26	21/03/2019	192	2		6	8
27	22/03/2019	194			3	3
28	25/03/2019	191			9	9
29	26/03/2019	195			7	7
30	27/03/2019	194			4	4
	JUMLAH	5750	21	2	157	180

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Tabel 4.3 Rekapitulasi Cacat Bracket Engine Mtg Front L Februari – Maret 2019

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)
1	<i>Bending miring</i>	21
2	<i>Hole Tidak Center</i>	157
3	<i>Deform</i>	2
Jumlah($\sum n$)		180

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

4.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah tahap pengolahan data dengan metode DMAIC. Pada metode tersebut, 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*.

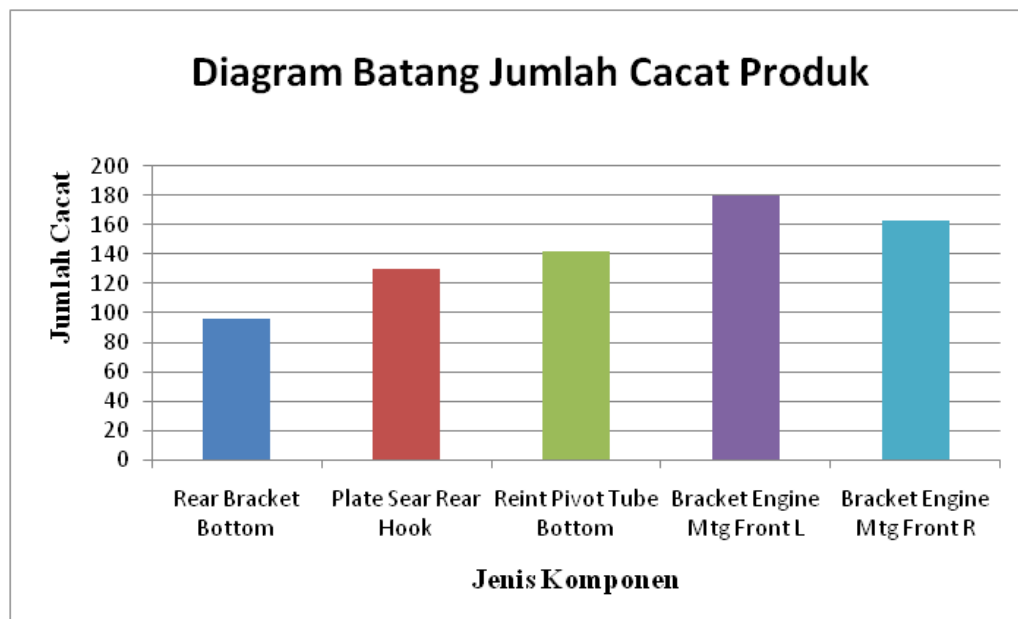
4.2.1. Tahap *Define* (pendefinisian)

Langkah pertama dalam proyek peningkatan kualitas adalah tahap *define*. Tahap yang perlu dilakukan adalah mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan produk cacat yang akan diteliti, pemilihan jenis produk, pembuatan diagram alir, membuat diagram SIPOC serta membuat diagram pareto

yang bertujuan untuk menentukan cacat untuk dianalisis. Penjelasan mengenai tahapan ini adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan Produk Cacat

Pemilihan produk cacat dilakukan untuk mengetahui produksi mana yang menghasilkan hasil proses dengan jumlah cacat terbesar. Pemilihan produk cacat dilakukan berdasarkan jumlah cacat yang dihasilkan pada setiap produksi pada bulan Februari sampai Maret 2019. Pemilihan produk dilakukan dengan membuat Diagram batang berdasarkan data Tabel 4.1. Adapun Gambar diagram batang tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar 4.13.



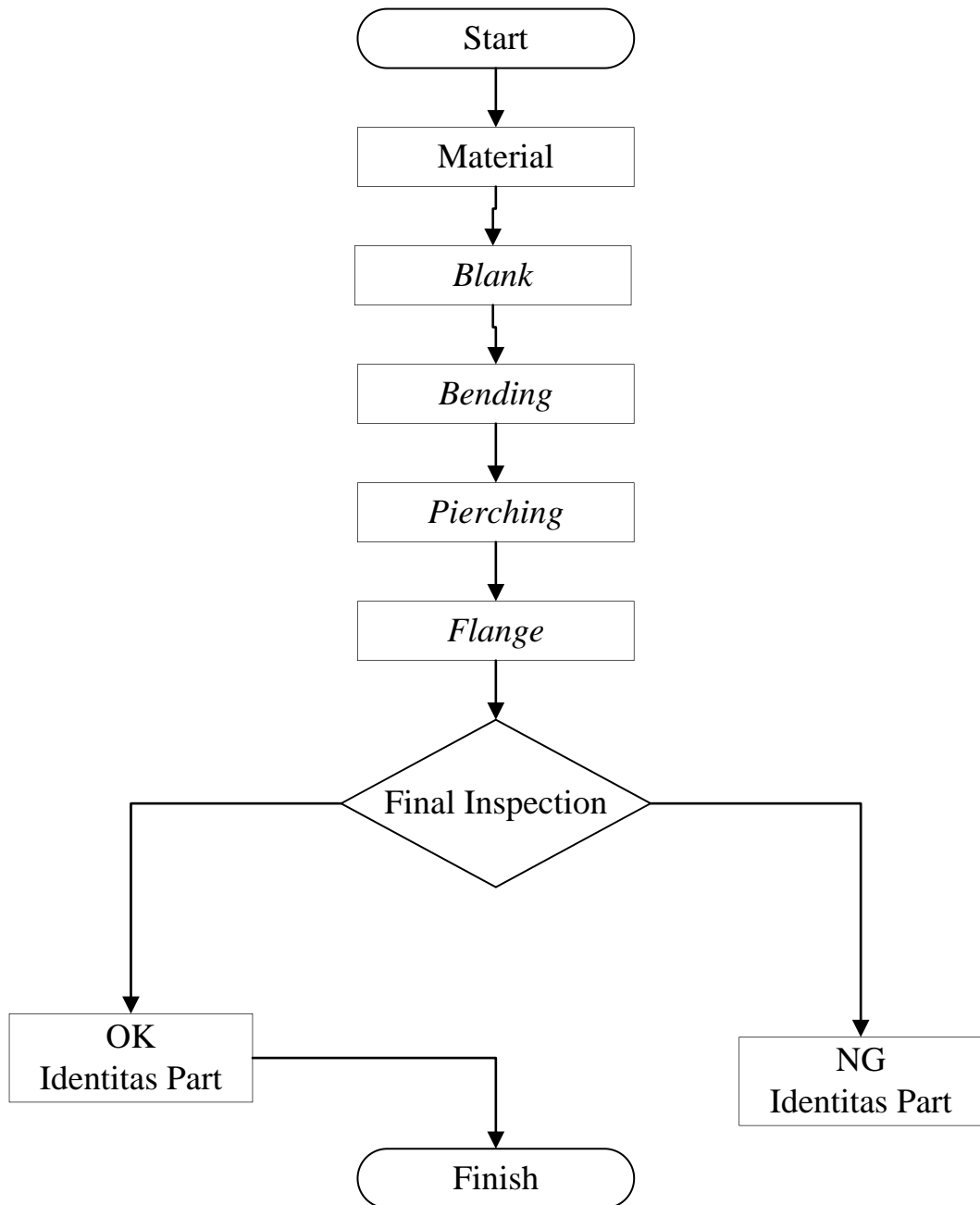
Gambar 4.13 Diagram Batang Jumlah Cacat Produk

(Sumber: Hasil pengolahan data)

Berdasarkan hasil diagram batang pada Gambar 4.13 dapat dilihat bahwa jumlah cacat terbesar selama periode bulan Februari sampai Maret 2019 adalah cacat yang terdapat pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*. Dari total keseluruhan jumlah cacat, jumlah cacat produk *Bracket Engine Mtg Front L* sebesar 180 unit adalah yang tertinggi dibandingkan jenis produk lain. Dengan demikian, penelitian ini akan difokuskan pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*.

2. Diagram Alir Proses

Diagram alir proses ini dibuat berdasarkan proses operasi PT Nusa Indah Jaya Utama, hasil pengamatan serta diskusi dengan supervisor bagian produksi jenis produk *Bracket Engine Mtg Front L*. Diagram alir proses dalam pembuatan *Bracket Engine Mtg Front L* ditunjukkan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Diagram Alir Proses *Bracket Engine Mtg Front L*
(Sumber: Pengolahan Data)

3. Pembuatan Diagram SIPOC

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

a. *Supplier*

PT Nusa Indah Jaya Utama memiliki *supplier* yang memasok bahan baku untuk membuat produk *Bracket Engine Mtg Front L*, PT Setia Guna Selaras sebagai pemasok bahan baku dalam pembuatan *Bracket Engine Mtg Front L*.

b. *Input*

Material yang digunakan untuk membuat *Bracket Engine Mtg Front L* adalah lembaran *plate* besi, tentunya *plate* besi yang digunakan sudah sesuai spesifikasi.

c. *Process*

Pada proses pembuatan *Bracket Engine Mtg Front L* terdiri dari empat tahapan proses yaitu proses *blank pierce*, proses *Bending* proses *pierching* dan proses *Flange*

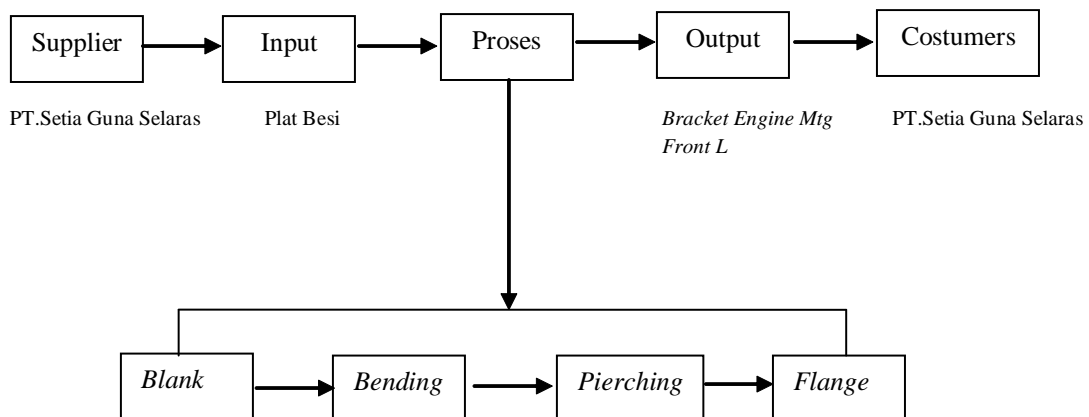
d. *Output*

Output dari proses stamping berupa *Bracket Engine Mtg Front L*.

e. *Customers*

Costumer dari proses stamping *Bracket Engine Mtg Front L* adalah proses pengemasan, dimana nanti akan dikemas kemudian dikirim ke PT Setia Guna Selaras.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat digambarkan diagram SIPOC pada proses produksi *Bracket Engine Mtg Front L* dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Diagram SIPOC
(Sumber: Pengolahan Data)

4. Diagram Pareto

Diagram Pareto digunakan untuk menentukan prioritas penanganan masalah, terhadap cacat yang terjadi pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*. Data jumlah jenis cacat yang diperoleh selama pengamatan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.3. Perhitungan dibawah ini adalah contoh perhitungan untuk diagram Pareto, contoh perhitungan untuk jenis cacat *Hole Tidak Center*.

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Persentase cacat} &= \frac{n}{\sum n} \times 100\% \\
 &= \frac{157}{180} \times 100\% = 87,22\%
 \end{aligned}$$

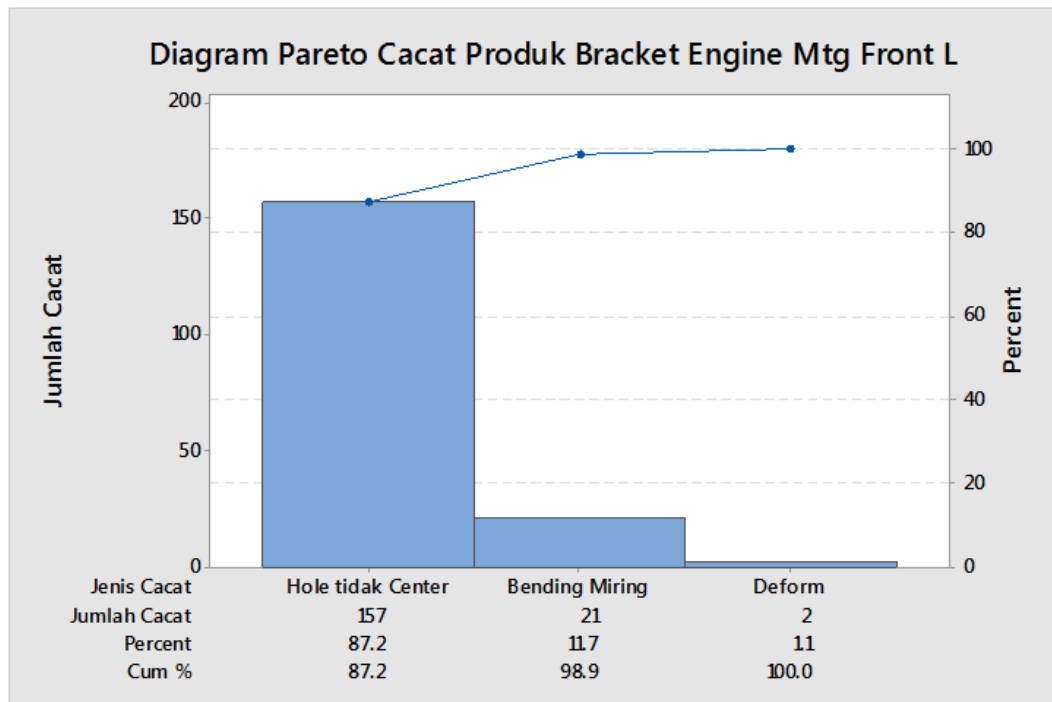
Hasil perhitungan lainnya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Jumlah cacat *Bracket Engine Mtg Front L* periode Februari sampai Maret 2019

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)	Persentase cacat %	Persentase komulatif %
1	<i>Deform</i>	2	1,11	1,11
2	<i>Bending Miring</i>	21	11,67	12,78
3	<i>Hole tidak Center</i>	157	87,22	100
Jumlah ($\sum n$)		180	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 2019
(Sumber: pengolahan data)

Berdasarkan Gambar 4.16 diagram Pareto dapat diketahui bahwa perusahaan memiliki masalah terbesar pada satu jenis cacat yaitu *Hole Tidak Center* dengan persentase cacat 87,22% . Jenis cacat yang lain memiliki persentase yang sangat kecil sehingga belum dianggap sebagai masalah yang serius. Jenis cacat *hole* tidak *center* sudah mencakup dari 80% masalah yang serius karena sangat akan mengganggu kelancaran dalam proses produksi dan 20% penyebab utama dari masalah yang ada adalah operator, mesin, bahan baku, dan metode operasi. Pemecahan masalah yang tepat dengan melalui program *Six Sigma*, dari satu jenis cacat yang menjadi masalah terbesar akan dianalisis lebih lanjut, untuk diidentifikasi penyebab-penyebab serta cara penyelesaian masalah tersebut.

4.2.2. Tahap *Measure*

Measure merupakan langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan penentuan karakteristik kualitas yang dapat mempengaruhi produk yang yang dihasilkan atau *Critical To Quality* (CTQ) yang kemudian dilanjutkan dengan pembuatan peta kendali dari data yang telah diperoleh. Setelah itu dilanjutkan dengan perhitungan *Defect per*

Million Opportunities (DPMO), tingkat Sigma dan diagram pareto untuk mengetahui cacat yang dominan (paling mempengaruhi).

1. Penentuan *Critical to Quality* (CTQ)

Penentuan *Critical To Quality* merupakan kategori cacat yang paling kritis pada produk *Bracket Engine Mtg Front L*. Penentuan CTQ ini dilakukan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak perusahaan dan dari data cacat yang dicatat oleh bagian inspeksi. Adapun kategori data cacat pada produksi *Bracket Engine Mtg Front L* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Kriteria cacat *Bracket Engine Mtg Front L*

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

(Sumber: PT Nusa Indah Jaya Utama)

Berdasarkan Tabel 4.5 kriteria cacat yang paling kritis menurut hasil wawancara oleh pihak perusahaan adalah kriteria cacat yang paling dominan diinginkan oleh pelanggan. Dengan demikian, terdapat 1 jenis CTQ dilihat atau berdasarkan kriteria cacat.

2. Peta Kendali

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

- Perhitungan Peta Kendali p

Ketidaksesuaian yang timbul pada proses produksi *Bracket Engine Mtg Front L* diakibatkan oleh beberapa jenis cacat yaitu *Hole Tidak Center*, *Bending Miring* dan *Deform*. Dengan jenis cacat tersebut, maka peta kendali yang sesuai untuk jumlah pemeriksaan di setiap periode menggunakan peta kendali p data atribut. Dalam pembuatan peta kendali p produk *Bracket Engine Mtg Front L*, data yang digunakan adalah data jumlah produksi pada

bulan Februari – Maret 2019. Dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendali. Adapun perhitungan nilai proporsi unit cacat (p), nilai rata-rata cacat (\bar{p}), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) untuk data pertama adalah sebagai berikut:

1) Perhitungan nilai proporsi unit cacat (P)

$$P = \frac{9}{191}$$

$$= 0,0471$$

2) Perhitungan nilai rata-rata cacat (\bar{p})

$$\bar{p} = \frac{180}{5750}$$

$$= 0,0313$$

3) Perhitungan batas kendali

$$\begin{aligned} \text{UCL} &= \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\text{Jumlah Produksi}}} \\ &= 0,0313 + 3 \sqrt{\frac{0,0313(1-0,0313)}{191}} \\ &= 0,0313 + 0,0378 \\ &= 0,0691 \\ \text{LCL} &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\text{Jumlah Produksi}}} \\ &= 0,0313 - 3 \sqrt{\frac{0,0313(1-0,0313)}{191}} \\ &= 0,0313 - 0,0378 \\ &= -0,0065 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Dimana, UCL = *Upper Control Limit* (batas kontrol atas)

LCL = *Lower Control Limit* (batas kontrol bawah)

Bila LCL bernilai negatif (-) maka nilai LCL dianggap sama dengan 0. Langkah yang sama dilakukan untuk pengamatan lainnya. Perhitungan proporsi

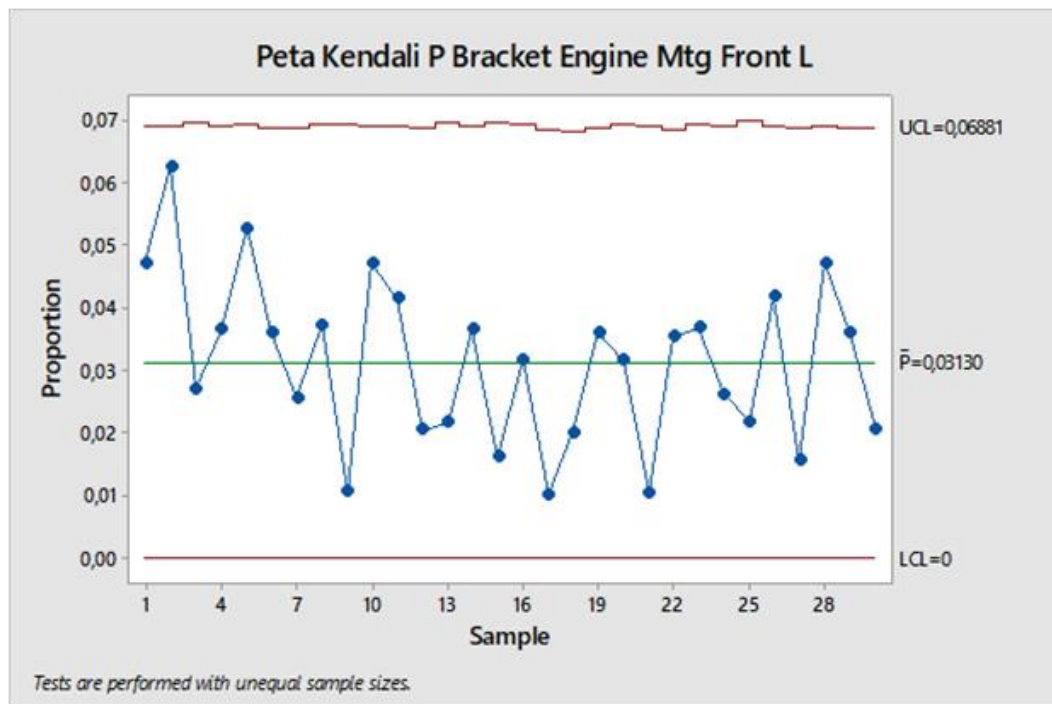
untuk peta kendali p produk *Bracket Engine Mtg Front L* dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Data Proporsi Cacat *Bracket Engine Mtg Front L*

NO	Tanggal Produksi 2019	Jumlah Produksi Bracket Engine Mtg Front L	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat	\bar{p}	UCL	LCL
		(unit)	(Unit)	(p)			
1	06/02/2019	191	9	0,0471	0,0313	0,069098	-0,0065
2	07/02/2019	192	12	0,0625	0,0313	0,069	-0,0064
3	08/02/2019	185	5	0,0270	0,0313	0,069706	-0,00711
4	11/02/2019	192	7	0,0365	0,0313	0,069	-0,0064
5	12/02/2019	190	10	0,0526	0,0313	0,069198	-0,0066
6	13/02/2019	194	7	0,0361	0,0313	0,068805	-0,0062
7	14/02/2019	195	5	0,0256	0,0313	0,068709	-0,00611
8	18/02/2019	188	7	0,0372	0,0313	0,069399	-0,0068
9	19/02/2019	190	2	0,0105	0,0313	0,069198	-0,0066
10	20/02/2019	191	9	0,0471	0,0313	0,069098	-0,0065
11	21/02/2019	193	8	0,0415	0,0313	0,068902	-0,0063
12	22/02/2019	195	4	0,0205	0,0313	0,068709	-0,00611
13	25/02/2019	185	4	0,0216	0,0313	0,069706	-0,00711
14	26/02/2019	192	7	0,0365	0,0313	0,069	-0,0064
15	27/02/2019	187	3	0,0160	0,0313	0,0695	-0,0069
16	28/02/2019	189	6	0,0317	0,0313	0,069298	-0,0067
17	04/03/2019	197	2	0,0102	0,0313	0,068518	-0,00592
18	05/03/2019	200	4	0,0200	0,0313	0,068238	-0,00564
19	06/03/2019	194	7	0,0361	0,0313	0,068805	-0,0062
20	11/03/2019	190	6	0,0316	0,0313	0,069198	-0,0066
21	12/03/2019	192	2	0,0104	0,0313	0,069	-0,0064
22	13/03/2019	198	7	0,0354	0,0313	0,068424	-0,00582
23	18/03/2019	190	7	0,0368	0,0313	0,069198	-0,0066
24	19/03/2019	191	5	0,0262	0,0313	0,069098	-0,0065
25	20/03/2019	183	4	0,0219	0,0313	0,069916	-0,00732
26	21/03/2019	192	8	0,0417	0,0313	0,069	-0,0064
27	22/03/2019	194	3	0,0155	0,0313	0,068805	-0,0062
28	25/03/2019	191	9	0,0471	0,0313	0,069098	-0,0065
29	26/03/2019	195	7	0,0359	0,0313	0,068709	-0,00611
30	27/03/2019	194	4	0,0206	0,0313	0,068805	-0,0062
Jumlah		5750	180	0,939403	0,939	2,071133	-0,19313

(Sumber: Pengolahan Data)

Tabel di atas menunjukkan proporsi cacat, juga UCL dan LCL sebagai bahan membuat peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut kedalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam batas kendali atau tidak. Peta kendali p dapat dilihat di Gambar 4.17



Gambar 4.17 Peta Kendali P *Bracket Engine Mtg Front L*
(Sumber: Pengolahan Data)

Dari hasil peta kendali p *Bracket Engine Mtg Front L*, dapat dilihat bahwa semua data proporsi cacat berada dalam batas kendali (*in control*) yang artinya produk cacat yang dihasilkan masih berada dalam batas toleransi atau batas yang diperbolehkan.

3. Pengukuran *baseline* kinerja

Perhitungan *baseline* kinerja merupakan perhitungan besarnya nilai sigma produk dilakukan dengan rumus-rumus perhitungan *sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (*defect per million opportunities*). *Level sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel sigma. Perhitungan DPMO dan nilai *Sigma* dari proses produksi *Bracket Engine Mtg Front L* yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1) Unit (U)

Jumlah produksi *Bracket Engine Mtg Front L* yang diperiksa pada bulan Februari–Maret 2019 sebanyak 5750 unit.

2) *Opportunities* (OP)

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

3) *Defect* (D)

Jumlah cacat produksi *Bracket Engine Mtg Front L* pada bulan Februari-Maret 2019 adalah sebesar 180 unit.

4) *Defect Per Unit*

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{180}{5750} \\ &= 0,0313 \end{aligned}$$

5) Total *Opportunities*

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 5750 \times 1 = 5750 \end{aligned}$$

6) *Defect Per Oppertunities*

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ &= \frac{180}{5750} = 0,0313 \end{aligned}$$

7) *Defects Per Million Opportunities*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ DPMO &= 0,0313 \times 1.000.000 = 31.300 \end{aligned}$$

b. Nilai Sigma

Setelah diketahui DPMO produk, selanjutnya adalah menghitung level sigma perusahaan saat ini. *Level sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO produk ke dalam tabel level sigma yang ada pada lampiran. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO produk saat ini untuk pembuatan produksi *Bracket Engine Mtg Front L* adalah 31.300 DPMO. Pada level sigma, nilai 31.300 DPMO berada pada *level sigma* 3,36 – 3,37 maka untuk mengetahui *level sigma* produk dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO diperoleh dari lampiran B (3,36 = 31.443 dan 3,37 = 30.742), maka *level sigma* produk:

$$\frac{31.443-31.300}{31.300-30.742} = \frac{3,36 - x}{x - 3,37}$$

$$\frac{143}{558} = \frac{3,36 - x}{x - 3,37}$$

$$143(x - 3,37) = 558(3,36 - x)$$

$$143x - 481,91 = 1874,88 - 558x$$

$$143x + 558x = 1874,88 + 481,91$$

$$701x = 2356,79$$

$$X = 3,3620$$

Dari hasil perhitungan didapat *level sigma* produk untuk produksi *Bracket Engine Mtg Front L* pada saat ini berada pada level 3,3620.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Pengolahan Data

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

5.1.1 Diagram Pareto

Hasil perhitungan Diagram Pareto pada bab sebelumnya menunjukkan bahwa jenis cacat pada *Bracket Engine Mtg Front L* yaitu cacat *Hole Tidak Center* dengan persentase sebesar 87,22%, sehingga 80% masalah yang serius pada saat proses produksi sangat akan mengganggu kelancaran proses produksi dan 20% penyebab utama dari masalah yang ada adalah operator, mesin, bahan baku, dan metode operasi didapatkan masalah terbesar dan akan dianalisis lebih lanjut, untuk diidentifikasi penyebab-penyebab serta cara penyelesaian masalah tersebut.

5.1.2 Peta Kendali p

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan peta kendali p pada bab sebelumnya pada bulan Februari-Maret 2019, menunjukkan bahwa kualitas produk *Bracket Engine Mtg Front L* stabil atau berada didalam batas kendali aman, tidak melebihi batas atas dan batas bawah.

5.1.3 Nilai DPMO dan Level Sigma

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, bahwa Nilai DPMO pada saat ini berada pada nilai 31.300 unit, artinya masih banyak jumlah cacat untuk produk *Bracket Engine Mtg Front L* dan untuk Level Sigma berada pada level 3,3620. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa cacat itulah yang menjadi prioritas dan menjadi fokus untuk langkah analisis perbaikan selanjutnya.

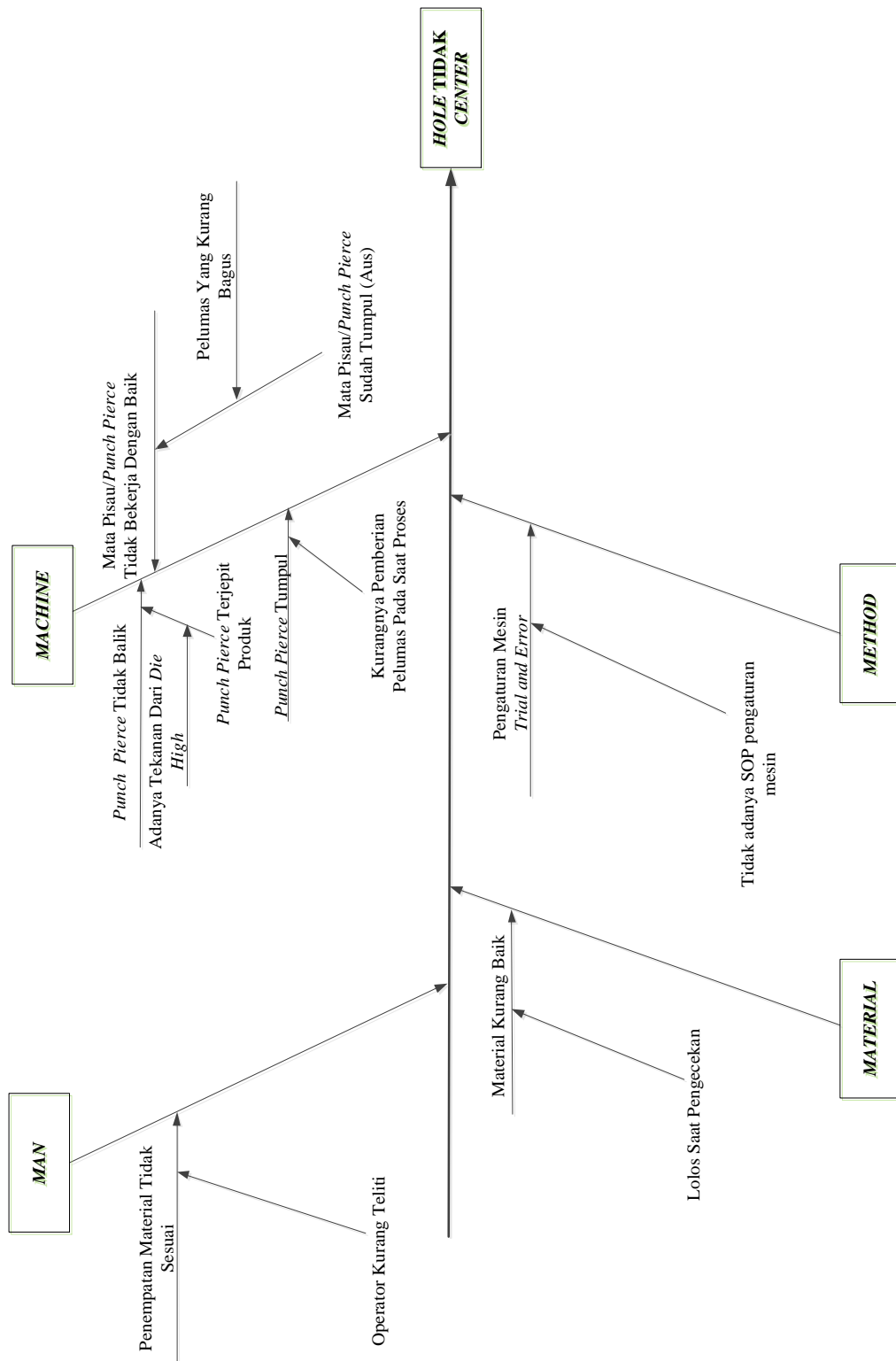
5.2 Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Analisis kualitas produk menunjukkan bahwa kualitas produk *Bracket Engine Mtg Front L* berada di batas kendali atas (*upper control limit*) dan batas kendali bawah (*lower control limit*).

Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasikan sumber-sumber dan akar penyebab dari kecacatan atau kegagalan. Langkah yang ditempuh dalam tahap *Analyze* adalah pembuatan diagram sebab akibat memerlukan analisis yang dilakukan dengan sangat mendalam terhadap akar penyebab dari kegagalan sehingga akan diperoleh hasil tepat.

- Diagram Sebab Akibat cacat *Hole Tidak Center*

Berdasarkan diagram pareto yang menunjukkan bahwa jenis cacat *hole tidak center* merupakan penyebab cacat paling dominan untuk *Bracket Engine Mtg Front L*, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengidentifikasi penyebab-penyebab utama jenis cacat tersebut. Untuk dapat mengidentifikasinya, maka digunakan teknik perbaikan kualitas berupa diagram sebab-akibat (*cause-and-effect diagram*). Dalam mencari faktor penyebab maka ada dua faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu, Manusia (*Man*), dan Mesin (*Machine*). Pembuatan diagram sebab-akibat ini didasarkan pada hasil *brainstorming* dengan operator, staff, kepala bagian produksi, dan kepala bagian kualitas. Diagram sebab-akibat untuk cacat *Hole Tidak Center* dapat dilihat pada Gambar 5.1



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

Berdasarkan diagram Sebab Akibat pada Gambar 5.1, terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan cacat *hole* tidak *center* pada *Bracket Engine Mtg Front L*. Berikut ini akan dijelaskan faktor-faktor yang menyebabkan cacat *hole* tidak *center* pada *Bracket Engine Mtg Front L* dalam Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel 5.1 Faktor Potensial Penyebab Cacat *Hole* Tidak *Center* Pada *Bracket Engine Mtg Front L*

No.	Faktor	Penyebab
1.	<i>Man</i>	Operator kurang teliti saat pemberian pelumas dalam bekerja sehingga menyebabkan kecacatan pada produk tersebut.
2.	<i>Machine</i>	Saat Proses <i>pierching</i> sedang dilakukan, adanya tekanan yang berlebihan dari <i>dies</i> dan mengakibatkan Mata pisau terjepit produk, sehingga Mata pisau menjadi macet atau terhambat. Kurangnya perawatan dies secara berkala mengakibatkan Mata pisau tumpul, sehingga Mata Pisau tidak bekerja dengan baik.

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

5.3 Tahap *Improve*

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

5.3.1 Tahap Analisis 5W+1H

Analisis menggunakan metode 5W+1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi terhadap masalah yang terjadi dalam proses produksi. Analisis 5W+1H juga dapat dijadikan sebagai analisis solusi atau saran perbaikan. Berikut ini adalah Tabel 5.2 analisis 5W+1H.

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

Faktor	<i>What</i>	<i>How</i>	<i>Why</i>	<i>Where</i>	<i>When</i>	<i>Who</i>
<i>Man</i>	Operator kurang teliti	Memberikan pengawasan ke operator.	Agar operator tetap fokus dan mengurangi kesalahan dalam pemberian pelumas sehingga tidak terjadi reject.	Lantai Produksi	Saat produksi berjalan.	<i>quality</i>
<i>Machine</i>	Kurangnya Perawatan secara berkala.	Membuat jadwal perawatan setiap minggu.	Agar Mata Pisau tidak tumpul saat proses pelubangan.	Lantai produksi	Saat berjalan proses produksi	Kepala Produksi
<i>Machine</i>	Adanya tekanan yang berlebihan dari <i>dies</i> saat pengepressan	Memasangkan <i>Tools</i> tambahan karet di <i>Punch Pierce</i> .	Agar Mata Pisau tidak terjepit produk, yang mengakibatkan Mata Pisau tidak kembali keposisi awal karena tekanan yang diberikan dari <i>dies</i> saat pengepressan sehingga mempengaruhi produk.	<i>Dies</i>	Minggu ke-2 April 2019	<i>quality</i>

(Sumber: Pengolahan Data)

5.3.2 Tahap Implementasi

Tahap melakukan perbaikan dengan melihat analisis 5W+1H yang dijadikan saran atau solusi dalam memperbaiki atau mengurangi cacat *hole* tidak *center* pada *Bracket Engine Mtg Front L*, adapun implementasi yang dilakukan, yaitu sebagai berikut:

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

- a. Sebelum Perbaikan

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



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

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

- b. Sesudah perbaikan

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



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



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

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

a. Sebelum Perbaikan

Mata Pisau sebelum dilakukan perbaikan terlihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Mata Pisau
(Sumber:PT Nusa Indah Jaya Utama)

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

b. Sesudah Perbaikan

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



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

5.4 Tahap Control

Tahap *control* merupakan tahap operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini, dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah proses produksi setelah dilakukan implementasi perbaikan dapat menjadi lebih baik dan terkendali secara statistik atau tidak. Karena itu perlu adanya pengontrolan terhadap kinerja proses setelah adanya upaya perbaikan. Untuk tahap *control* ini, akan dibuat peta kendali 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 *Bracket Engine Mtg Front L* cacat yang di ambil pada bulan juni dan Juli 2019, data jumlah cacat harian setelah perbaikan bisa di lihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan

NO	Tanggal Produksi 2019	Jumlah Produksi Bracket Engine Mtg Front L	<i>Defect Item</i> (Unit)			Jumlah Cacat
		(unit)	<i>Bending Miring</i>	<i>Deform</i>	<i>Hole Tidak Center</i>	(Unit)
			(Unit)	(Unit)	(Unit)	
1	20/06/2019	186			4	4
2	21/06/2019	188			5	5
3	24/06/2019	185			5	5
4	25/06/2019	192			6	6
5	26/06/2019	190	2		4	6
6	27/06/2019	190			3	3
7	28/06/2019	194			3	3
8	01/07/2019	186			2	2
9	02/07/2019	188	1	1	2	4
10	03/07/2019	191	1		6	7
11	04/07/2019	193			5	5
12	05/07/2019	190			3	3
13	08/07/2019	185			3	3
14	09/07/2019	186	2		5	7
15	10/07/2019	187			3	3
16	11/07/2019	189			4	4
17	12/07/2019	191			2	2
18	15/07/2019	188		1	4	5
19	16/07/2019	189	2		5	7
20	17/07/2019	190			3	3

Lanjutan.....

Tabel 5.3 Jumlah Cacat Harian Setelah Perbaikan

21	18/07/2019	192			2	2
22	19/07/2019	182	1		4	5
23	22/07/2019	190			4	4
24	23/07/2019	191			5	5
25	24/07/2019	183			4	4
26	25/07/2019	182	2		2	4
27	26/07/2019	180			5	5
28	29/07/2019	191			4	4
29	30/07/2019	185			3	3
30	31/07/2019	186			2	2
	JUMLAH	5640	11	2	112	125

(Sumber: Pengumpulan Data)

Dari Tabel 5.3 kemudian dilanjutkan perhitungan proporsi cacat dan batas kendali setelah perbaikan. Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari Adapun perhitungan nilai proporsi unit cacat (p), nilai rata-rata cacat (\bar{p}), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) untuk data pertama adalah sebagai berikut:

1) Perhitungan nilai proporsi unit cacat (P)

$$P = \frac{4}{186}$$

$$= 0,0215$$

2) Perhitungan nilai rata-rata cacat (\bar{p})

$$\bar{p} = \frac{125}{5640}$$

$$= 0,0221$$

3) Perhitungan batas kendali

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

$$= 0,0221 + 3 \sqrt{\frac{0,0221(1-0,0221)}{186}}$$


$$\begin{aligned}
&= 0,0221 + 0,0323 \\
&= 0,0544 \\
\text{LCL} &= \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\text{Jumlah Produksi}}} \\
&= 0,0221 - 3 \sqrt{\frac{0,0221(1-0,0221)}{186}} \\
&= 0,0221 - 0,0323 \\
&= -0,0102 \\
&= 0
\end{aligned}$$

Dimana, UCL = *Upper Control Limit* (batas kontrol atas)

LCL = *Lower Control Limit* (batas kontrol bawah)

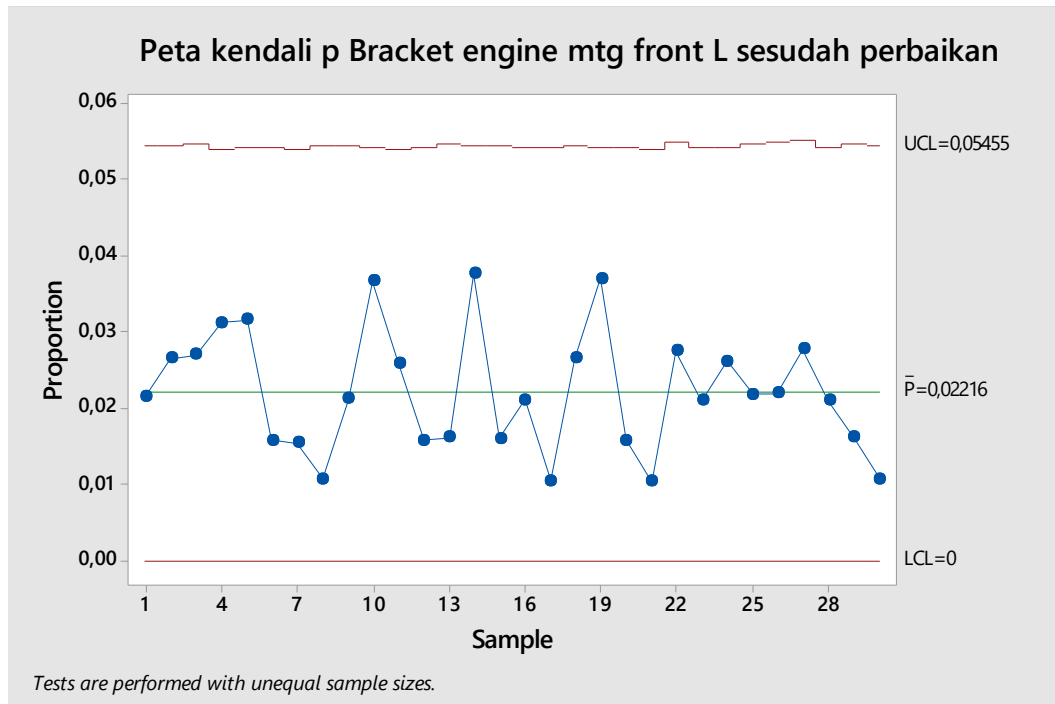
Dari hasil perhitungan diatas didapat nilai proporsi unit cacat (p) yaitu 0,0215 dari jumlah jenis cacat *Hole* tidak *Center* pada tanggal 20 juni 2019 yaitu 4 cacat dibagi dengan jumlah produksi pada tanggal 20 juni 2019 sebanyak 186 part , nilai perhitungan nilai rata-rata cacat (\bar{p}) yaitu 0,0221 dari jumlah cacat produksi selama 2 bulan yaitu 125 cacat dibagi dengan jumlah produksi selama 2 bulan yaitu 5640 part ,nilai UCL= (*Upper Control Limit*) pada batas kendali yaitu 0,0544 dan nilai LCL (*Lower Control Limit*) pada batas kendali yaitu -0,0102. Bila LCL bernilai negatif (-) maka nilai LCL dianggap sama dengan 0. Langkah yang sama dilakukan untuk pengamatan lainnya. Perhitungan proporsi untuk peta kendali p produk *Bracket Engine Mtg Front L* dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Perhitungan Peta Kendali p

NO	Tanggal Produksi 2019	Jumlah Produksi Bracket Engine Mtg Front L	Jumlah Cacat	Proporsi Cacat		UCL	LCL
		(unit)	(Unit)	(p)			
1	20/06/2019	186	4	0,0215	0,0221	0,0544	-0,0102
2	21/06/2019	188	5	0,0266	0,0221	0,0543	-0,0101
3	24/06/2019	185	5	0,0270	0,0221	0,0545	-0,0103
4	25/06/2019	192	6	0,0313	0,0221	0,0539	-0,0097
5	26/06/2019	190	6	0,0316	0,0221	0,0541	-0,0099
6	27/06/2019	190	3	0,0158	0,0221	0,0541	-0,0099
7	28/06/2019	194	3	0,0155	0,0221	0,0538	-0,0096
8	01/07/2019	186	2	0,0108	0,0221	0,0544	-0,0102
9	02/07/2019	188	4	0,0213	0,0221	0,0543	-0,0101
10	03/07/2019	191	7	0,0366	0,0221	0,0540	-0,0098
11	04/07/2019	193	5	0,0259	0,0221	0,0538	-0,0096
12	05/07/2019	190	3	0,0158	0,0221	0,0541	-0,0099
13	08/07/2019	185	3	0,0162	0,0221	0,0545	-0,0103
14	09/07/2019	186	7	0,0376	0,0221	0,0544	-0,0102
15	10/07/2019	187	3	0,0160	0,0221	0,0544	-0,0102
16	11/07/2019	189	4	0,0212	0,0221	0,0542	-0,0100
17	12/07/2019	191	2	0,0105	0,0221	0,0540	-0,0098
18	15/07/2019	188	5	0,0266	0,0221	0,0543	-0,0101
19	16/07/2019	189	7	0,0370	0,0221	0,0542	-0,0100
20	17/07/2019	190	3	0,0158	0,0221	0,0541	-0,0099
21	18/07/2019	192	2	0,0104	0,0221	0,0539	-0,0097
22	19/07/2019	182	5	0,0275	0,0221	0,0548	-0,0106
23	22/07/2019	190	4	0,0211	0,0221	0,0541	-0,0099
24	23/07/2019	191	5	0,0262	0,0221	0,0540	-0,0098
25	24/07/2019	183	4	0,0219	0,0221	0,0547	-0,0105
26	25/07/2019	182	4	0,0220	0,0221	0,0548	-0,0106
27	26/07/2019	180	5	0,0278	0,0221	0,0550	-0,0108
28	29/07/2019	191	4	0,0209	0,0221	0,0540	-0,0098
29	30/07/2019	185	3	0,0162	0,0221	0,0545	-0,0103
30	31/07/2019	186	2	0,0108	0,0221	0,0544	-0,0102
Jumlah		5640	125	0,665181	0,0221	1,6281	-0,3021

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan data perhitungan pada Tabel 5.4 dapat dibuat peta kendali p. Peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Peta Kendali p Setelah Perbaikan
 (Sumber : Pengolahan Data)

Dari peta kendali pada Gambar 5.5 diketahui bahwa semua data masuk dalam batas kontrol, artinya proses yang berjalan setelah adanya implementasi dapat terkendali secara statistik.

2. Nilai DPMO Setelah Perbaikan

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

a. Perhitungan DPMO

1) Unit (U)

Jumlah *Bracket engine Mtg Front L* yang diperiksa pada bulan Juli 2019 sebanyak 5640 unit.

2) *Opportunities* (OP)

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

3) *Defect* (D)

Jumlah *cacat* produk *Bracket engine Mtg Front L* pada bulan Juli 2019 adalah sebesar 125 unit.

4) *Defect per Unit*

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{125}{5640} \\ &= 0,02216 \end{aligned}$$

5) *Total Opportunities* (TOP)

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 5.640 \times 1 \\ &= 5.640 \end{aligned}$$

6) *Defect Per Opportunities* (DPO)

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ &= \frac{125}{5640} \\ &= 0,02216 \end{aligned}$$

7) *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ &= 0,02216 \times 1.000.000 \\ &= 22.160 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada pembuatan *Bracket Engine Mtg Front L* 22.160 unit.

b. Nilai *Sigma*

Setelah diketahui DPMO produk, selanjutnya adalah menghitung *Level Sigma* produk saat ini. *Level Sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO produk ke dalam tabel *Level Sigma* yang ada di Lampiran A. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO produk saat ini untuk pembuatan *Bracket Engine Mtg Front L* adalah 22.160 DPMO. Pada tabel *Level Sigma*, nilai 22.160 DPMO berada pada *level sigma* 3,51 -3,52, maka untuk mengetahui *Level Sigma* produk dari lampiran A dengan dilakukan interpolasi, dimana untuk nilai *sigma* 3,51 = 22.215 dan 3,52 = 21.692, maka *level sigma* produk setelah perbaikan adalah:

$$\frac{22.215-22.160}{22.160-21.692} = \frac{3,51-x}{x-3,52}$$

$$\frac{55}{468} = \frac{3,51-x}{x-3,52}$$

$$55(x - 3,52) = 468(3,51 - x)$$

$$55x - 193,6 = 1.642,68 - 468x$$

$$55x + 468x = 1.642,68 + 193,6$$

$$523x = 1836,28$$

$$x = 3,5110$$

Dari hasil perhitungan didapat *Level Sigma* produk untuk pembuatan *Bracket Engine Mtg Front L* pada saat ini berada pada level 3,5110.

5.5 Perbandingan DPMO dan Level *Sigma*

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

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

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

No.	Baseline Kinerja	Nilai		Selisih	Ket
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan		
1	DPMO	31.300 Unit	22.160 Unit	9.140 Unit	Turun
2	<i>Level Sigma</i>	3,3620	3,5110	0,149	Naik

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel diatas terdapat 2 baseline kinerja yaitu nilai DPMO dan nilai *level sigma*. Nilai DPMO sebelum perbaikan adalah 31.300 unit yang artinya dari 1.000.000 part *Bracket Engine Mtg Front L* diproduksi kemungkinan cacat adalah sebanyak 31.300 unit dan terdapat nilai DPMO sesudah perbaikan yaitu 22.160 unit yang artinya dari 1.000.000 part *Bracket Engine Mtg Front L* diproduksi kemungkinan cacat adalah sebanyak 22.160 unit. Selisih antara nilai DPMO sebelum dan sesudah adalah 9.140 unit yang artinya menunjukkan bahwa jumlah cacat yang dihasilkan baik setelah dilakukan implementasi pada proses *Bracket Engine Mtg Front L*. untuk *Level Sigma* pembuatan produk *Bracket Engine Mtg Front L* sebelum perbaikan yaitu berada pada level 3,3620 *sigma* dan sesudah perbaikan yang dilakukan setelah implementasi 3,5110 *sigma* artinya, nilai *Sigma* tersebut menunjukkan peningkatan pada level *sigma* yang dihasilkan sehingga terjadi peningkatan pada proses produksi *Bracket Engine Mtg Front L*.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

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

1. Jenis cacat pada proses *stamping* yaitu *Hole Tidak Center*, disebabkan dari kurangnya perawatan secara berkala sehingga mengakibatkan mata pisau tumpul dan membuat mata pisau tidak bekerja dengan baik. Selanjutnya ada jenis cacat dari Tekanan yang berlebihan dari *dies* saat pengepressan yang mengakibatkan mata pisau terjepit produk sehingga mata pisau menjadi macet atau terhambat dan membuat mata pisau tidak kembali ke posisi awal.
2. Hal yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses *stamping* pada mesin untuk produk *Bracket Engine Mtg Front L* adalah dengan memasang *tools* tambahan karet di *punch pierce* dan memberikan pelumas yang bagus pada *dies* di *punch pierce* yang dilaksanakan pada bulan April 2019.
3. Nilai DPMO dari 31.300 unit menjadi 22.160 unit dan untuk *Level Sigma* dari 3,3620 *sigma* menjadi 3,5110 *sigma* yang artinya, nilai DPMO tersebut menunjukkan bahwa jumlah cacat yang dihasilkan sudah berkurang, sehingga terjadi peningkatan pada *level sigma* setelah dilakukan implementasi pada proses *Bracket Engine Mtg Front L*.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas, perlu diajukan beberapa saran untuk peningkatan kualitas proses *stamping* pada produk *Bracket Engine Mtg Front L* adalah sebagai berikut:

1. Memberitahukan kepada operator saat sedang proses harus melihat produk karena hal ini dapat menyebabkan terjadi cacat dan melakukan pemeriksaan secara berkala.
2. PT Nusa Indah Jaya Utama harus melakukan pengawasan terhadap operator saat proses produksi berlangsung. *Quality* melakukan perbaikan berkala

supaya *part* pada produksi *stamping* tidak mudah rusak dan dilakukan evaluasi kinerja karyawan supaya meningkat kinerjanya.

3. PT Nusa Indah Jaya Utama harus selalu mementingkan kualitas pada produk, karena bukan hanya bagian kualitas saja yang meningkatkan akan kualitas tetapi semua civitas PT Nusa Indah Jaya Utama. peningkatan kualitas bisa ditunjukkan, dengan cara bekerja mengikuti SOP, melakukan pemeliharaan pada alat *stamping* dan mengadakan pelatihan keterampilan karyawan serta menambahkan karyawan baru.