

**PERBAIKAN PROSES *PAINTING* KENDARAAN NIAGA MITSUBISHI  
TIPE L-300 PADA *TOUCH UP* DENGAN METODE DMAIC UNTUK  
MENURUNKAN JUMLAH CACAT DI PT KRAMA YUDHA RATU  
MOTOR**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Prasyarat Akademik Program  
Diploma IV Teknik Industri Otomotif  
Politeknik STMI Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD BINA GRAHA MANGKADING  
1111008**



**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI  
JAKARTA**

**2017**

## ABSTRAK

PT Krama Yudh Ratu Motor merupakan perusahaan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang perakitan kendaraan bermotor yang merupakan salah satu anak perusahaan dari PT Krama Yudha Mitsubishi Grup (KYMG). Sebagai salah satu anak perusahaan PT Krama Yudha Mitsubishi Grup, kualitas yang baik merupakan tuntutan utama yang harus dipenuhi agar dapat bertahan dan memenangkan persaingan dengan perusahaan lain yang sejenis. Salah satu kendaraan niaga yang diproduksi PT Krama Yudha Ratu Motor adalah L-300. Dalam proses produksi, PT Krama Yudha Ratu Motor Utama mengalami permasalahan pada kualitas produk pada *section painting touch up* L-300, yaitu banyaknya cacat pada proses painting kendaraan niaga tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan kualitas mengurangi cacat pada produk tersebut. Jenis-jenis cacat yang terdapat pada *section painting touch up* L-300 yaitu kotor, buram, *ex-repair*, retak, dan meleleh. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan filosofi *six sigma*. Salah satu metode yang digunakan dalam filosofi *six sigma* adalah dengan metode DMAIC. Dengan menggunakan metode ini dapat meminimalisir produk cacat dan peningkatan nilai *sigma*. Metode perbaikan kualitas *section painting touch up* L-300 dengan menggunakan metode DMAIC dilakukan dengan lima tahapan yaitu *define, measure, analyze, improve, control*. Pada tahap *define* pemilihan proyek mana yang menjadi fokus perbaikan kualitas, diagram pareto untuk menentukan cacat mana yang paling dominan, pada tahap *measure* digunakan *check sheet* dan peta kendali untuk mengukur proses produksi, dan juga dilakukan perhitungan nilai DPMO. Pada tahap *analyze* dilakukan dengan menggunakan diagram sebab akibat untuk mengidentifikasi penyebab dari cacat yang paling dominan.. Pada tahap *improve* digunakan 5W+1H untuk membuat solusi dari penyebab cacat. Pada tahap *control* dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Setelah dilakukan tindakan perbaikan pada penyebab cacat, maka didapat penurunan nilai DPMO sebesar 17.800 unit dari 102.300 unit menjadi 84.500 unit dan juga dapat meningkatkan nilai *sigma* sebesar 0,11 dari 2,76 menjadi 2,87.

Kata Kunci : DMAIC, *Six Sigma*, DPMO, *Touch Up*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia industri sekarang ini khususnya pada industri manufaktur berkembang dengan sangat kompetitif yang menyebabkan persaingan yang kian ketat antar perusahaan. Oleh karena itu, untuk dapat bersaing perusahaan harus dapat memenuhi keinginan para konsumen. Keinginan para konsumen saat ini sudah terfokus terhadap produk yang berkualitas. Oleh sebab itu, perusahaan haruslah melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas secara terus menerus agar produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan spesifikasi dan keinginan para konsumen. Hal ini bertujuan untuk menghindari berbagai masalah yang kerap kali muncul dalam proses produksi terutama masalah produk yang cacat.

PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) adalah perusahaan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang perakitan kendaraan bermotor yang merupakan salah satu anak perusahaan dari PT Krama Yudha Mitsubishi Grup (KYMG). Sebagai salah satu anak perusahaan PT Krama Yudha Mitsubishi Grup, kualitas yang baik merupakan tuntutan utama yang harus dipenuhi agar dapat bertahan dan memenangkan persaingan dengan perusahaan lain yang sejenis. Kendaraan bermotor yang dirakit oleh PT Krama Yudha Ratu Motor merupakan kendaraan bermotor jenis kendaraan niaga.

Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 merupakan salah satu jenis kendaraan niaga yang diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor dengan jumlah cukup stabil dan konstan dalam tiap harinya dan dalam proses produksinya, PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki bagian produksi yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk yaitu bagian *Painting*. Hasil dari produksinya menjadi daya tarik langsung bagi konsumen dan kualitas yang baik menjadi faktor yang harus diutamakan. Namun pada kenyataannya, permasalahan yang dihadapi pada bagian *painting* saat ini yaitu kendaraan niaga Mitsubishi jenis L-300 melewati batas toleransi yang telah ditentukan oleh perusahaan. Batas

toleransi kecacatan yang diijinkan perusahaan adalah 17,5 % dari jumlah produk yang di produksi.. Hal ini membuat perusahaan harus lebih perhatian terhadap peningkatan kualitas proses tersebut, khususnya dalam menurunkan jumlah produk yang cacat pada proses produksi di bagian *painting* dengan menerapkan metode pendekatan untuk menjamin sebuah kualitas.

Metode pendekatan yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan kualitas telah banyak dikembangkan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma*. Dengan menerapkan metode ini dapat menemukan akar penyebab dari permasalahan yang terjadi serta mengidentifikasi dari akar penyebab tersebut dengan menentukan prioritas penanganan masalah yang harus dilakukan dalam tindakan perbaikannya sehingga akan meningkatkan produktifitas melalui pengurangan produk cacat.

Dilihat dari permasalahan di atas maka dengan menggunakan metode *DMAIC* dilakukan penelitian dengan judul **“Perbaikan proses *painting* kendaraan niaga Mitsubishi tipe L-300 pada *Touch Up* dengan metode *DMAIC* untuk menurunkan jumlah cacat di PT Krama Yudha Ratu Motor”**.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka perumusan masalah yang akan diambil yaitu sebagai berikut:

1. Jenis cacat dan faktor apa saja yang menyebabkan cacat pada Kendaraan Niaga Mitsubishi L-300 di Proses *Painting* ?
2. Bagaimana penerapan perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses *painting* pada produk Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 ?
3. Berapa nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* sebelum dan setelah dilakukan perbaikan ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Menentukan jenis cacat dan faktor penyebab terjadinya cacat pada Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 di Proses Produksi Bagian *Painting*
2. Menentukan tindakan perbaikan untuk meningkatkan kualitas proses *painting* pada produk Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300
3. Menentukan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level sigma* sebelum dan setelah dilakukan perbaikan

### **1.4. Manfaat penelitian**

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

1. Bagi perusahaan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan, khususnya bagian *painting* PT Krama Yudha Ratu Motor untuk mengetahui penyebab serta akibat terjadinya cacat (*defect*) dalam produksi.

2. Bagi penulis

Hasil ini dapat menambah pengetahuan, pemahaman mengenai perbaikan kualitas dengan penghitungan DPMO dan *level sigma* , serta sebagai pengalaman mahasiswa dalam terjun langsung ke pabrik atau lingkungan lainnya dengan menerapkan ilmu yang sudah didapat selama kuliah di Politeknik STMI Jakarta d.h. Sekolah Tinggi Manajemen Industri.

3. Bagi pihak lain

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

### 1.5. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah digunakan agar penelitian dilakukan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Pembatasan masalah pada penelitian kali ini, yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada PT Krama Yudha Ratu Motor.
2. Penelitian dilakukan di bagian *trimming* (perakitan)
3. Produk yang diamati adalah Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis Fuso
4. Penelitian tidak membahas biaya.
5. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data hasil pengamatan, hasil wawancara dan data sekunder perusahaan.
6. Data pengamatan yang digunakan hanya pada periode bulan maret 2016.
7. Usulan perbaikan bersifat implementasi.
8. Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas *six sigma* yang terdiri dari lima fase yaitu *Define, Measure, Analyse, Improve* dan *Control*
9. *Tools* yang digunakan dalam metode DMAIC yaitu diagram Pareto untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi, diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan

### 1.6. Sistematika Penulisan

Dalam menyusun laporan praktek kerja lapangan ini, diberikan uraian bab demi bab yang berurutan guna mempermudah pembahasan dari pokok-pokok permasalahan yang terbagi menjadi enam bab dan beberapa sub bab, yaitu:

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

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan dari laporan tugas akhir ini.

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

Bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam proses pemecahan masalah yaitu

mengenai dasar konsep sistem, kualitas, pengendalian kualitas, alat pengendalian kualitas, *Six Sigma* dengan menggunakan metode pendekatan DMAIC (*Define Measure Analyze Improve Control*).

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang kerangka pemikiran guna memecahkan masalah penelitian, meliputi: mengidentifikasi masalah yang dihadapi, perumusan masalah, metode pengumpulan dan pengolahan data serta metode analisis data.

### **BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini menjelaskan tentang data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan. Pada bab ini terdiri atas dua bagian, yaitu pengumpulan dan pengolahan data, pengumpulan data berisikan data umum perusahaan, data jumlah produksi dan jumlah cacat kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300, pengolahan data menggunakan metode DMAIC, yaitu tahap *define* dan tahap *measure*.

### **BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang dilanjutkan menggunakan metode DMAIC yaitu tahap *analyze* untuk mengidentifikasi akar-akar penyebab dengan menggunakan alat bantu diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), tahap *Improve* yang berisikan usulan-usulan perbaikan proses yang bermanfaat bagi perusahaan dengan menggunakan metode 5W+1H, dan tahap *Control* yang dilakukan perhitungan data kembali setelah perbaikan untuk mengetahui hasil perbandingan nilai DPMO dan nilai *Sigma* sebelum dan sesudah perbaikan. Setelah itu, baru dilakukan analisis terhadap perbandingan tersebut.

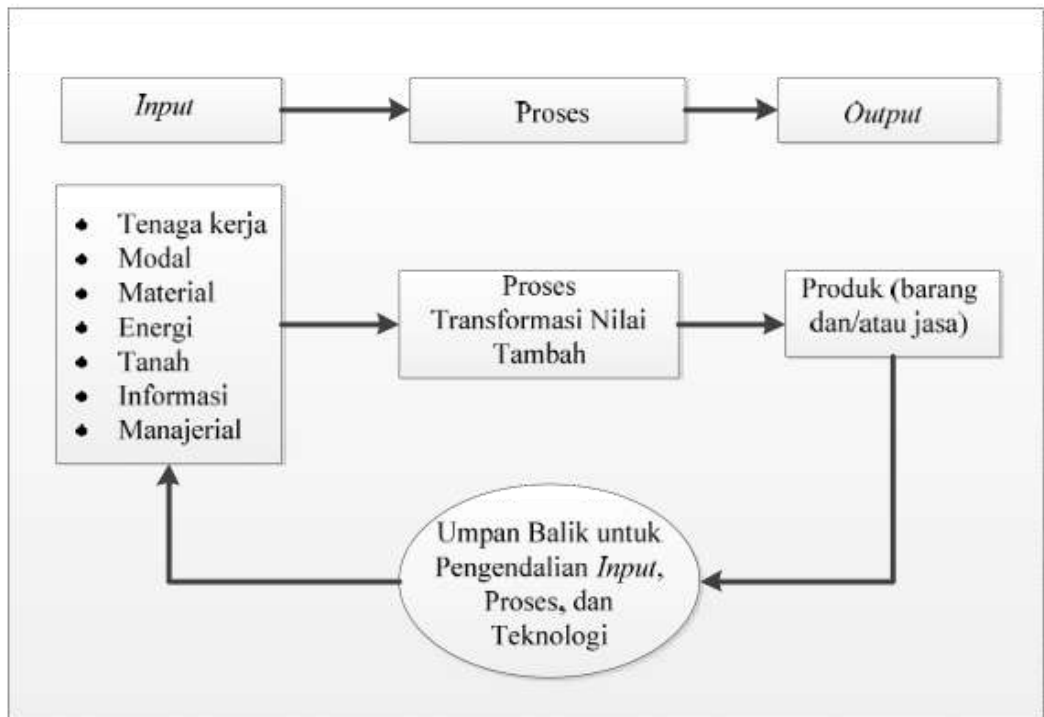
### **BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan, dan merupakan jawaban dari tujuan penelitian.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Konsep Dasar Sistem Produksi



Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi  
(Sumber : Gaspsz, 2002)

Menurut Gaspsz (2002), produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal-balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi, dimana produksi dan teknologi saling membutuhkan. Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional, dan memiliki beberapa karakteristik berikut:

1. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh.

2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaanya, yaitu menghasilkan produk (barang dan/atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah *input* menjadi *output* secara efektif dan efisien.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.

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

1. Elemen Input dalam sistem produksi

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

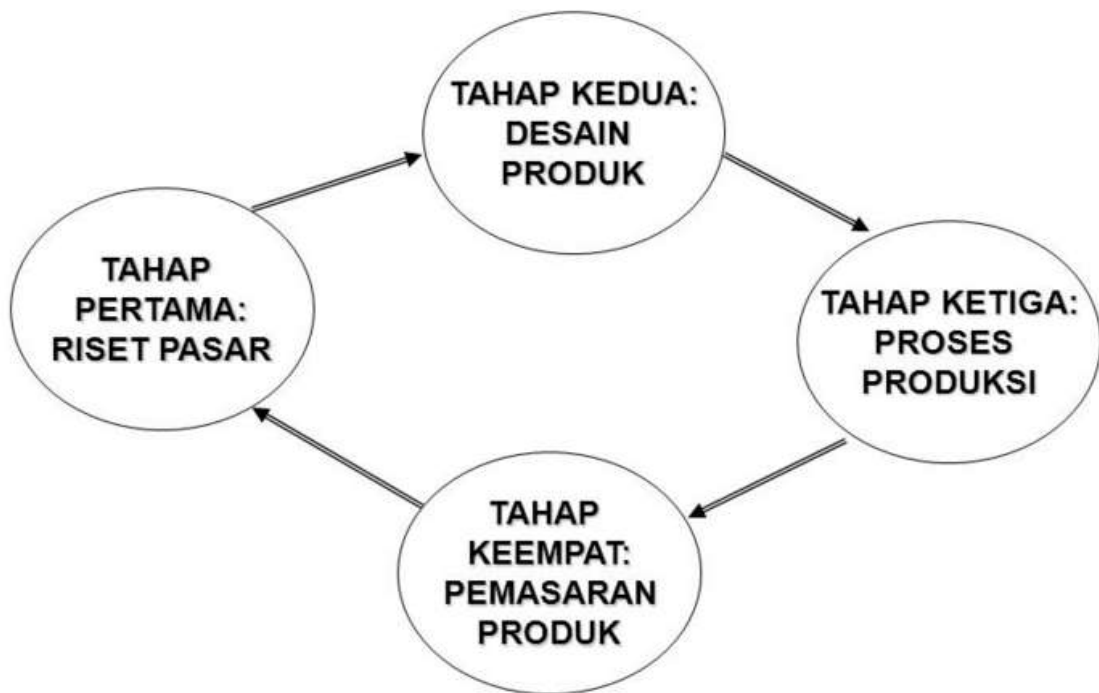
2. Proses dalam sistem produksi

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

3. Elemen *output* dalam sistem produksi

*Output* dari proses dalam sistem produksi dapat berbentuk barang dan/atau jasa yang disebut sebagai produk.

## 2.2. Konsep Roda Deming



Gambar 2.2 Roda Deming dalam industri Modern  
(Sumber : Gaspesz, 2002)

Dr. William Edwards Deming, seorang guru manajemen kualitas dari Amerika Serikat, memperkenalkan suatu konsep yang dikenal sebagai konsep Roda Deming (*Deming's Wheel*) (Gaspesz, 2002).

Dari gambar 2.2 tampak bahwa Roda Deming terdiri dari empat komponen utama, yaitu riset pasar, desain produk, proses produksi dan pemasaran. Deming menekankan pentingnya interaksi tetap antara riset pasar, desain produk, proses produksi dan pemasaran agar perusahaan industri mampu menghasilkan produk dengan harga kompetitif dan kualitas yang lebih baik sehingga memuaskan konsumen.

Dari Roda Deming tersebut, tampak bahwa berdasarkan informasi tentang keinginan konsumen (pasar) yang diperoleh dari riset pasar yang komprehensif, selanjutnya didesain produk sesuai keinginan pasar itu. Desain produk telah menetapkan model dan spesifikasi yang harus diikuti oleh bagian produksi.

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

## **2.3. Kualitas**

### **2.3.1. Definisi Kualitas**

Pengertian kualitas mengandung banyak makna dan definisi. Orang akan berlainan dan berbeda pula mengartikannya tergantung pada konteksnya. Mutu atau kualitas suatu barang pada umumnya diukur dengan tingkat kepuasan konsumen atau pelanggan.

Ada banyak definisi tentang kualitas yang disampaikan oleh para pakar, berikut ini pengertian kualitas menurut pendapat para ahli dalam kutipan buku, “*Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*” (Irwan dan Didi, 2015):

#### **1. Menurut Genichi Taguchi**

Kualitas sebagai kerugian yang ditimbulkan oleh suatu produk bagi masyarakat setelah produk tersebut dikirim, selain kerugian kerugian yang disebabkan fungsi intrinsik produk.

#### **2. Menurut Philip P.Crosby**

Kualitas sebagai pemenuhan persyaratan dengan meminimalkan kerusakan yang mungkin timbul atau dikenal *standard zero defect*. Pendekatan Crosby menaruh perhatian besar pada transformasi budaya kualitas. Ia mengemukakan pentingnya melihat setiap orang dalam organisasi pada proses, yaitu dengan jalan menekankan kesesuaian individual terhadap

persyaratan atau tuntutan. Pendekatan Crosby merupakan pendekatan *top down*.

3. Menurut W. Edwards Deming

Bahwa kualitas tidak berarti yang terbaik tetapi pemberian kepada pelanggan tentang apa yang mereka inginkan dengan tingkat kesamaan yang dapat diprediksi serta ketergantungannya terhadap harga yang mereka bayar.

4. Menurut Josep M. Juran

Kualitas sebagai kecocokan untuk pemakaian (*fitness for use*). Definisi menekankan orientasi pada pemenuhan harapan pelanggan.

### 2.3.2. Dimensi Kualitas

Ada beberapa dimensi kualitas untuk industri manufaktur dan jasa. Dimensi ini digunakan untuk melihat dari sisi manakah kualitas dinilai. David Garvin mendefinisikan delapan dimensi yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas produk, sebagai berikut (Gaspersz, 2001):

1. Performansi (*Performance*) berkaitan dengan aspek fungsional dari produk itu dan merupakan karakteristik utama yang dipertimbangkan pelanggan ketika ingin membeli suatu produk.
2. *Features*, merupakan aspek kedua dari performansi yang menambah fungsi dasar, berkaitan dengan pilihan-pilihan dan pengembangannya.
3. Keandalan (*reability*) berkaitan dengan probabilitas atau kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu dibawah kondisi tertentu.
4. Konformasi (*comformance*), berkaitan dengan tingkat kesesuaian produk terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan.
5. *Durability* merupakan ukuran masa pakai suatu produk. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan dari produk itu.
6. Kemampuan Pelayanan (*serviceability*) merupakan karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan/kesopanan, kompetensi, kemudahan serta akurasi dalam perbaikan.

7. Estetika (*aesthetics*) merupakan karakteristik yang bersifat subyektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi dari preferensi atau pilihan individual.
8. Kualitas yang dirasakan (*perceived quality*) bersifat subjektif, berkaitan dengan perasaan pelanggan dalam mengonsumsi produk itu.

### 2.3.3. Pengertian Pengendalian Kualitas

Wignjosoebroto (2003) menjelaskan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau 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 atau ditetapkan.

Pengertian pengendalian kualitas tidaklah berarti sama dengan kegiatan ”*inspeksi*”. Dengan inspeksi, kegiatan ini sendiri sebenarnya justru merupakan bagian dari kegiatan untuk mengendalikan kualitas produk atau proses – maka yang dimaksudkan adalah sekedar menentukan apakah produk atau proses baik (*accept*) atau rusak (*reject*).

Ada beberapa pendapat ahli yang mendefinisikan istilah pengendalian kualitas, diantaranya yaitu:

1. Feigenbaum (1996)

Mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai tindakan yang perlu dilakukan untuk menjamin tercapainya tujuan dengan mengadakan pemeriksaan yang dimulai dari bahan mentah sampai bahan jadi sehingga sesuai dengan apa yang diharapkan.

2. Besterfield (1998)

Mendefinisikan pengendalian kualitas sebagai suatu proses yang teratur terhadap kegiatan-kegiatan untuk mengukur performansi standar dan berusaha melakukan tindakan perbaikan.

### 3. Gasperz (2002)

Pengendalian kualitas merupakan aktivitas-aktivitas teknik dan manajemen, dimana kita mengukur karakteristik dari produk, kemudian membandingkan hasil pengukuran itu dengan spesifikasi produk yang diinginkan pelanggan, serta mengambil tindakan perbaikan yang tepat apabila ditemukan perbedaan antara performansi aktual dengan standar.

#### **2.3.4. Kegiatan Pengendalian Kualitas**

Menurut Wignjosoebroto (2003), 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 aktifitas dimana kita berusaha untuk mencapai kondisi ”*fitness for use*” tidak peduli dimana aktifitas tersebut akan dilaksanakan yaitu mulai pada saat produk dirancang, diproses, sampai selesai dan didistribusikan ke konsumen. Aktifitas pengendalian kualitas umumnya akan meliputi kegiatan – kegiatan:

1. Pengamatan terhadap performans produk atau proses.
2. Membandingkan performans yang ditampilkan 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.

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*).

Kualitas desain atau rancangan adalah derajat dimana kelas atau kategori dari suatu produk akan mampu memberikan kepuasan kepada konsumen. Dua

atau lebih produk meskipun memiliki fungsi yang sama, bisa saja memberikan derajat kepuasan yang berbeda karena adanya perbedaan kualitas dalam rancangannya. Kualitas desain atau rancangan secara umum akan banyak dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu: aplikasi penggunaan, pertimbangan biaya, dan kebutuhan dan permintaan pasar.

Kualitas kesesuaian atau kesamaan menghasilkan suatu produk yang dibuat sedemikian rupa sehingga bisa sesuai (*conform*) dan memenuhi spesifikasi, standar, dan kriteria standar kerja lainnya yang telah disepakati.

Kualitas kesesuaian ini akan berkaitan dengan tiga macam bentuk pengendalian sebagai berikut:

1. Pencegahan cacat (*defect prevention*)  
Yaitu mencegah kerusakan atau cacat sebelum benar – benar terjadi
2. Mencari kerusakan, kesalahan atau cacat (*defect finding*)  
Aplikasi dan pemakaian metode – metode yang spesifik untuk proses inspeksi, pengujian, analisis statistik, dan lain – lain. Proses untuk mencari penyimpangan – penyimpangan terhadap tolok ukur atau standar yang telah ditetapkan.
3. Analisa dan tindakan koreksi (*defect anaysis & correction*)  
Menganalisa kesalahan – kesalahan yang terjadi dan melakukan koreksi – koreksi terhadap penyimpangan tersebut. (Wignjosoebroto, 2003).

### **2.3.5. Manfaat Pengendalian Kualitas**

Manfaat dari pengendalian kualitas adalah (Evans dan Lindsay, 2007):

1. Suatu struktur sistem pengendalian kualitas yang dapat menyelesaikan hasil produksi yang ada, dengan perbaikan hasil produk dan pelayanan yang diberikan.
2. Suatu sistem yang terus-menerus mengevaluasi dan memodifikasi kebutuhan pelanggan.
3. Dapat memperbaiki produktivitas dan dapat mengurangi *scrap* dan pengerjaan ulang (*rework*).

4. Adanya pengurangan produk cacat dan meningkatnya produktivitas mengakibatkan menurunnya biaya produksi. Peningkatan produktivitas menyebabkan menurunnya *lead time* sehingga terjadi perbaikan waktu.

Dengan melaksanakan manajemen kualitas yang sebaik – baiknya, maka banyak keuntungan yang bisa diperoleh keuntungan, yaitu antara lain:

1. Menambahkan tingkat efisiensi dan produktifitas kerja.
2. Mengurangi kehilangan – kehilangan (*losses*) dalam proses kerja yang dilakukan seperti mengurangi *waste product* atau menghilangkan waktu – waktu yang tidak produktif.
3. Menekan biaya dan *save money*.
4. Menjaga agar penjualan tetap meningkat sehingga profit tetap diperoleh (meningkatkan potensi daya saing)
5. Menambah reliabilitas produk yang dihasilkan.
6. Memperbaiki moral pekerja tetap tinggi.

## **2.4 Six Sigma**

### **2.4.1 Konsep Six Sigma**

Konsep *Six Sigma* adalah apabila produk diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan 00,999% dari apa yang diharapkan oleh pelanggan.

*Six Sigma* dijadikan alat ukur untuk menciptakan metode atau strategi yang tepat dalam proses transaksi antara pihak produsen dan pelanggan. *Six Sigma* juga menerapkan strategi atau terobosan dalam perusahaan yang memungkinkan perusahaan tersebut dapat maju dan meningkat pesat tingkat produktivitasnya (Gaspersz, 2002). Terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep *Six Sigma*, yaitu:

1. Identifikasi produk
2. Identifikasi pelanggan
3. Identifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk untuk pelanggan
4. Definisi proses

5. Hindarkan kesalahan dalam proses dan hilangkan pemborosan (*waste*)
6. Tingkatkan proses secara terus-menerus
 

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

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

Dalam bidang *manufacturing*, langkah-langkah untuk konsep *Six Sigma* lebih eksplisit, yaitu:

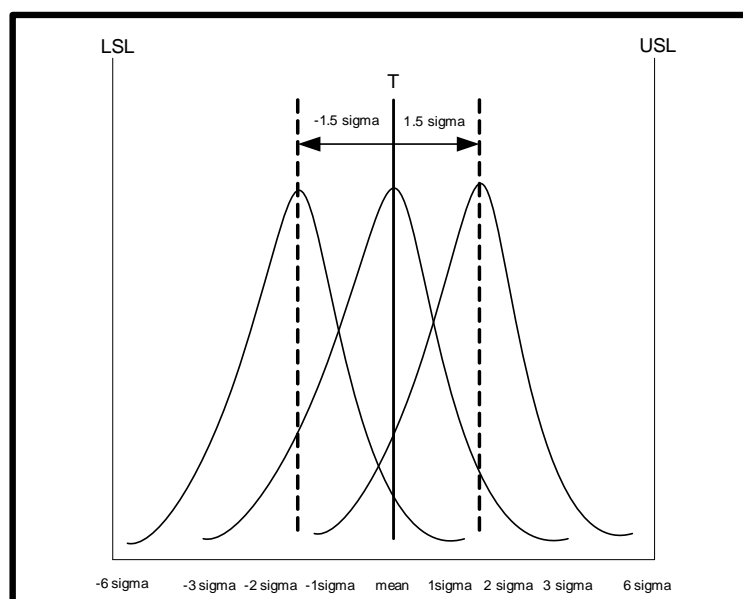
1. Identifikasi karakteristik kualitas yang akan memuaskan pelanggan
2. Klasifikasikan karakteristik kualitas itu sebagai hal kritis yang harus dikendalikan
3. Menentukan apakah setiap karakteristik yang diklasifikasikan itu dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin-mesin, proses kerja,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

USL : *Upper Specification Limit*

LSL : *Lower Specification Limit*

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

Tingkatan kualitas *six sigma* setara dengan tingkat variasi proses sejumlah setengah yang ditoleransi oleh tahap desain dan memberi kesempatan rata-rata pergeseran produksi sebanyak 1,5 deviasi standar target. Batas toleransi pergeseran *six sigma* adalah sebesar 3,4 persatu juta kesempatan atau operasi. Artinya jika rata-rata pergeseran suatu proses dapat dikontrol sebanyak 1,5 standar deviasi dari target, maka cacat diharapkan terjadi hanya sejumlah 3,4 persatu juta kejadian (Evan dan Lindsay, 2007). Dasar teori *six sigma* dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Konsep *Six Sigma Motorola*  
(Sumber: Evans dan Lindsay, 2007)

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

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

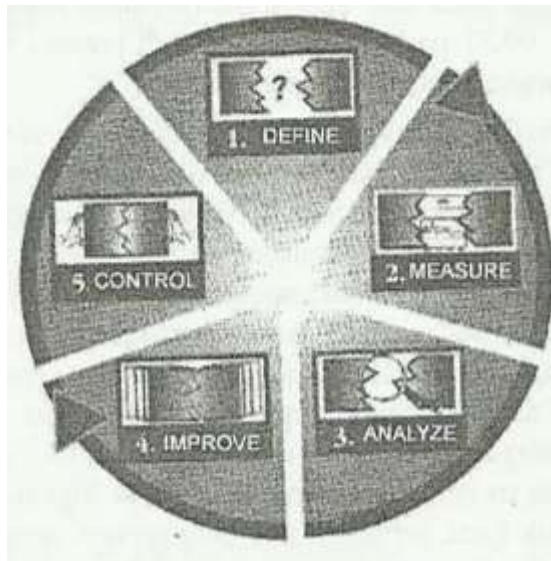
<i>True 6-sigma Process</i> (Normal Distribution Centered)			<i>Motorola's 6-sigma Process</i> (Normal Distribution Shifted 1.5 sigma)		
Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase	DPMO	Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase	DPMO
±1-sigma	68,27%	317.300	±1-sigma	30,23%	697.700
±2-sigma	95,45%	45.500	±2-sigma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

(Sumber: Gaspersz, 2001)

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

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

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



Gambar 2.4. Model Perbaikan DMAIC  
(Sumber: Pandek, 2002)

### 2.5.1 Tahap *Define*

Tahap *define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas. Program peningkatan kualitas digunakan untuk lingkup keseluruhan organisasi yang dilaksanakan secara terus menerus, sedangkan proyek peningkatan untuk proses – proses inti yang ingin ditingkatkan kinerjanya serta pelaksanaannya tergantung pada kebutuhan dari organisasi itu.

#### 2.5.1.1 Kriteria Pemilihan Proyek

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

1. Memberikan hasil - hasil dan manfaat bisnis.
2. Kriteria kelayakan.
3. Memberikan dampak positif kepada organisasi atau perusahaan. (Gaspersz, 2002).

#### 2.5.1.2 Lembar Isian (*Check Sheet*)

Menurut Wignjosoebroto (2003), lembar isian merupakan alat bantu untuk memudahkan proses pengumpulan data. Bentuk dan isinya disesuaikan dengan kebutuhan maupun kondisi kerja yang ada. Di dalam pengumpulan data

maka data yang diambil harus benar benar sesuai dengan kebutuhan analisis dalam arti bahwa data harus:

1. Jelas, tepat dan mencerminkan fakta
2. Dikumpulkan dengan cara yang benar, hati – hati, dan teliti

Adapun menurut Ishikawa (1988), fungsi dari *check sheet* adalah sebagai berikut:

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

Contoh Lembar Isian atau *check sheet* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

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

Type	Check	Sub-total
Surface scars	HH HH HH HH HH HH II	32
Cracks	HH HH HH HH III	23
Incomplete	HH HH HH HH HH HH HH HH III	48
Misshapen	IIII	4
Others	HH III	8
	Grand Total :	115
Total rejects	HH HH HH HH HH HH HH HH HH HH HH HH HH HH HH HH I	86

Gambar 2.5. Lembar Pemeriksaan Produk Cacat  
(Sumber : Wignjosoebroto, 2003)

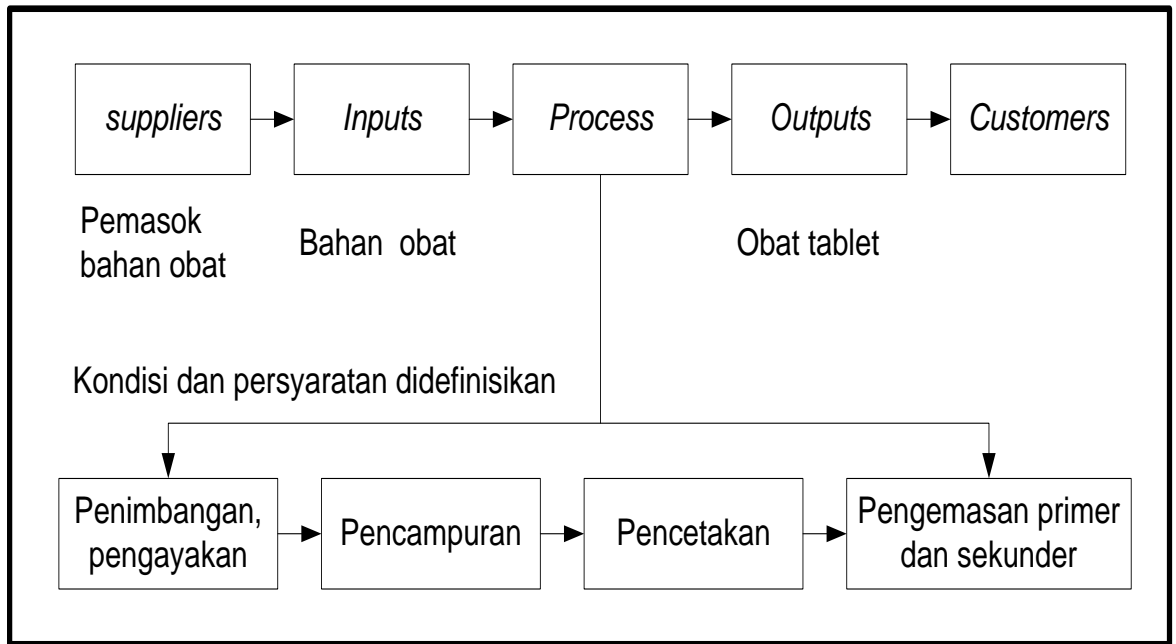
### 2.5.1.3 Diagram SIPOC

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

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

1. *Supplier*, merupakan 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 pemasok internal (*internal suppliers*)
2. *Input*, merupakan segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok kepada proses
3. *Process*, merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal, menambah nilai kepada input.
4. *Output*, merupakan produk (barang atau jasa) dari suatu proses. Dapat berupa barang jadi ataupun setengah jadi.
5. *Customer*, merupakan orang atau kelompok orang, atau sub proses yang menerima *outputs*, (Gaspersz, 2002).

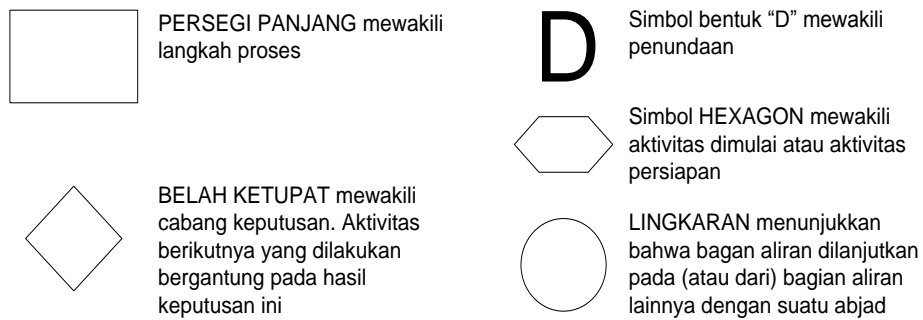
Berikut ini adalah salah satu contoh diagram SIPOC dari proses pembuatan obat tablet ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Diagram SIPOC  
(Sumber: Gaspersz, 2002)

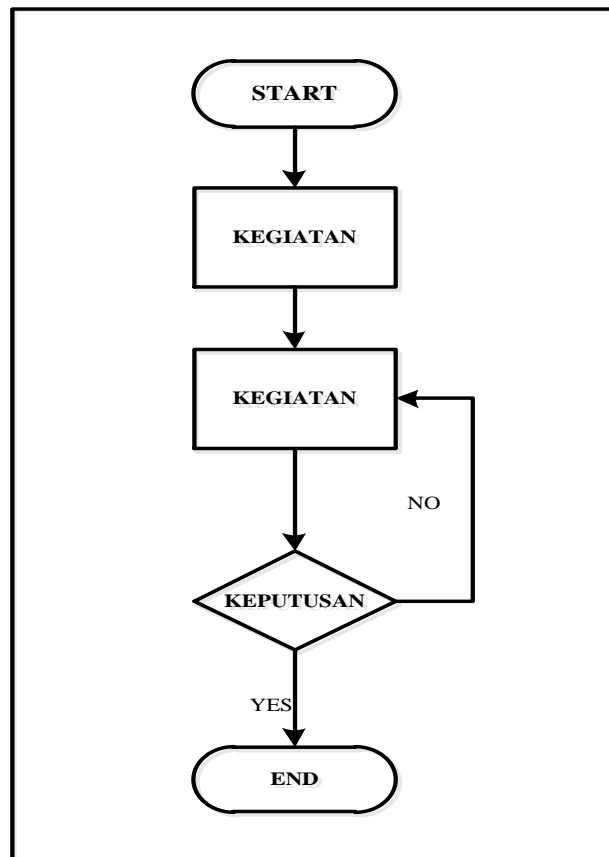
#### 2.5.1.4 Diagram Alur (*Flowchart*)

Menurut Pyzdek (2002), diagram alur merupakan diagram yang menunjukkan aliran atau urutan suatu peristiwa. Diagram tersebut akan mempermudah dalam menggambarkan suatu sistem, mengidentifikasi masalah dan melakukan tindakan pengendalian. Diagram alur identik dengan *flowchart* yang digunakan dalam merencanakan langkah – langkah yang direncanakan selanjutnya dalam mengendalikan kualitas tersebut. Diagram aliran proses atau bagan aliran digambarkan dengan simbol-simbol yang telah distandarisasi oleh berbagai standar ANSI (*American Nasional Standards Institute*). Beberapa simbol yang sering digunakan diperlihatkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Simbol Bagan Aliran  
(Sumber: Pyzdek, 2002)

Bentuk diagram alur dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut ini :



Gambar 2.8 Bentuk Diagram Alir (*flowchart*)  
(Sumber : Irwan - Didi, 2015)

#### 2.5.1.5 Pemetaan proses

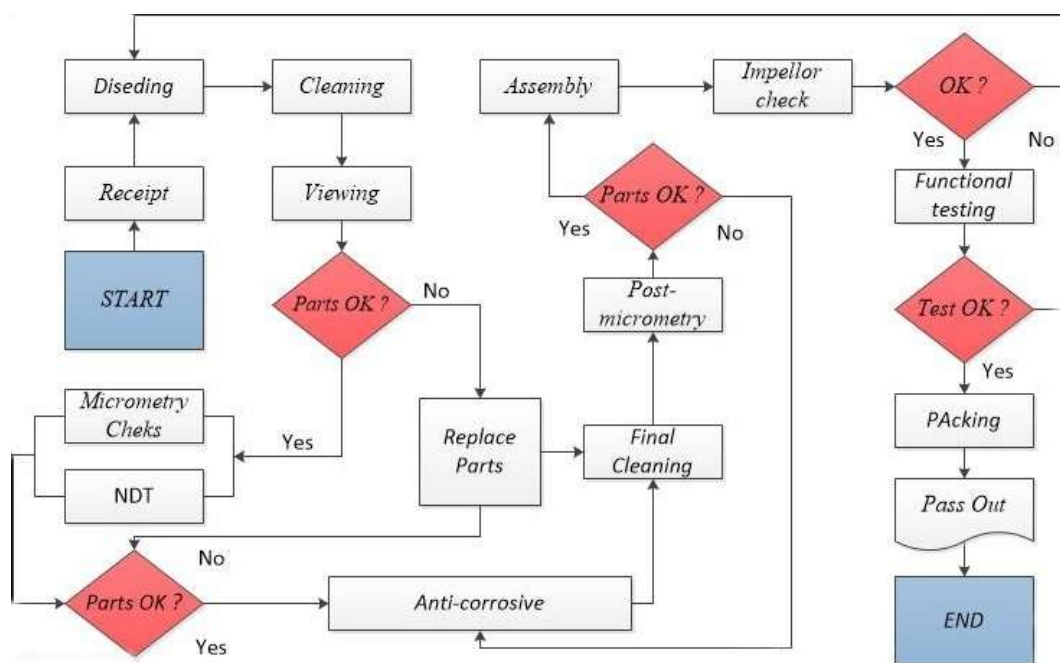
Menurut Pyzdek (2002), peta proses merupakan gambaran grafik dari suatu proses, menunjukkan urutan tugas menggunakan versi yang dimodifikasi dari simbol bagan aliran (*flow chart*) standar Peta proses menciptakan lambang

untuk membantu orang membahas perbaikan proses dan serupa dengan peta jalan, didalamnya ada banyak alternatif rute untuk mencapai tujuan.

Menurut Galloway (1994) dengan menciptakan peta proses berbagai alternatif ditunjukkan dan perencanaan yang efektif dipermudah. Langkah yang diliputi adalah sebagai berikut:

1. Memilih satu proses yang akan dipetakan
2. Mendefinisikan proses
3. Memetakan proses utama
4. Memetakan jalur alternative
5. Memetakan titik pemeriksaan
6. Menggunakan peta untuk meningkatkan proses.

Berikut Pemetaan Proses dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Pemetaan Proses  
(Sumber : Pyzdek, 2002)

### 2.5.1.6 Diagram Pareto

Dalam mengidentifikasi proyek yang akan dipilih akan digunakan diagram Pareto untuk pemilihan suatu proyek. Diagram Pareto adalah diagram yang

menstratifikasi data kedalam kelompok-kelompok dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram ini berbentuk diagram batang yang digunakan untuk mengidentifikasi kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Analisis pada diagram ini didasarkan pada “Hukum 80/20” yang artinya bahwa 80% kerugian timbul dari 20% masalah. Kegunaan dari diagram Pareto adalah (Pande dkk, 2002):

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

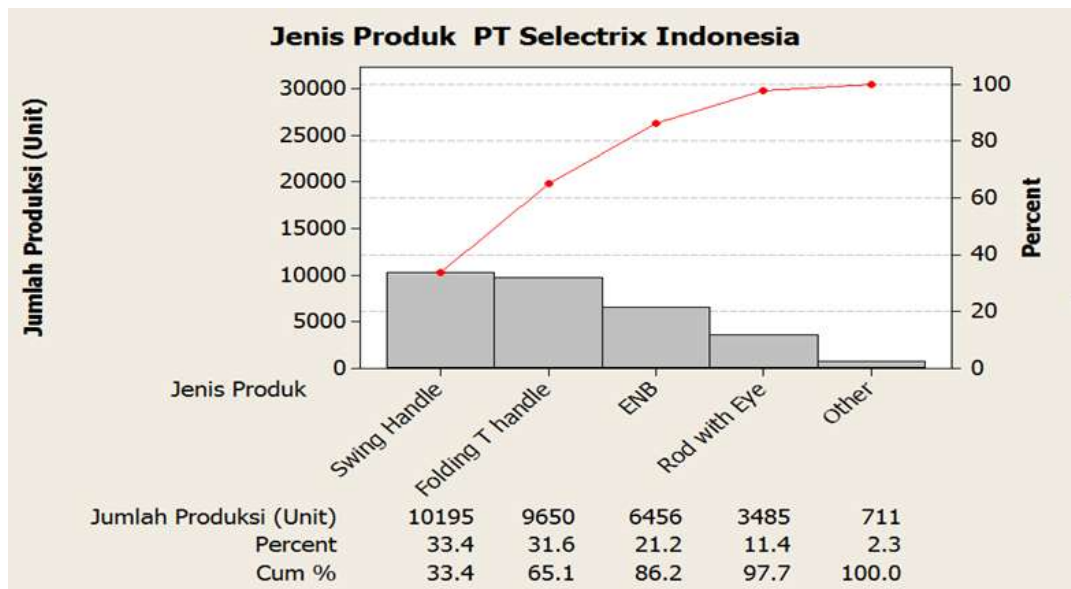
Menurut Pzydek (2002), analisis Pareto adalah proses dalam memperingkat kesempatan untuk menentukan yang mana dari kesempatan potensial yang banyak harus dikejar lebih dahulu. Ini dikenal juga sebagai “memisahkan sedikit yang penting dari banyak yang sepele”. Analisis Pareto harus digunakan pada berbagai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

Langkah – langkah pembuatan diagram pareto dapat dijelaskan sebagai berikut

1. Langkah 1 : Kelompokkan masalah yang ada dan nyatakan hal tersebut dalam angka yang bisa terukur secara kuantitatif
2. Langkah 2 : Atur masing – masing penyebab/masalah yang ada sesuai dengan pengelompokan yang dibuat. Pengaturan dilaksanakan berurutan sesuai dengan besarnya nilai kuantitatif masing – masing. Selanjutnya, gambarkan keadaan ini dalam bentuk grafik kolom. Penyebab nilai kuantitatif terkecil digambarkan paling kanan.
3. Langkah 3 : Buatlah garis – garis secara kumulatif (berdasarkan prosentase penyimpangan) diatas grafik kolom ini. Grafik garis ini dimulai dari penyebab

penyimpangan terbesar terus terkecil dan secara lengkap diagram Pareto sudah bisa digambarkan.

Contoh diagram Pareto dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.10 Contoh Diagram Pareto  
(Sumber: Pyzdek,2002)

## 2.5.2 Tahap *Measure*

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

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

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

#### 1. *Voice Of Costumer* (VOC)

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

Dengan demikian, semua persyaratan *output* yang telah terdaftar kemudian didefinisikan melalui karakteristik kualitas, dan selanjutnya akan menjadi CTQ (*Critical-to-Quality*) dalam proyek, (Gaspersz, 2002).

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

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

Maka karakteristik kualitas (*critical to quality* = CTQ) merupakan kunci karakteristik yang diukur dari sebuah produk yang harus mencapai performansi standar dari spesifikasi untuk memuaskan keinginan pelanggan. Sebelum produk dikirim ke pelanggan produk harus sesuai kualitasnya dengan spesifikasi.

### **2.5.2.2. Peta Kendali**

Peta Kendali pada dasarnya merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang berkaitan dengan kualitas produk atau proses akan diplotkan dalam sebuah peta. Dalam peta kontrol tersebut bila dijumpai adanya data yang ada diluar batas kontrol – baik diatas BKA ataupun dibawah BKB, maka indikasi bahwa proses dalam posisi “*out of control*” dan proses produksi karena segera dikoreksi. Variabilitas yang menyimpang dari batas-batas kontrol tersebut disebabkan oleh faktor penyebab yang “*assignable*”.

sebaliknya bilamana plot data terletak diantara BKA dan BKB ; hal ini tidak perlu dirisaukan benar, karena proses masih bisa dikatakan sebagai terkendali. Variabilitas yang terjadi diantara batas – batas kontrol ini umumnya disebabkan faktor – faktor penyebab yang random (*chance causes*),(Ariani, 2004).

- Peta Kontrol untuk Jenis Data Atribut (*Attribute Control Chart*)

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

- Peta p (p– Chart)

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

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

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

Berikut formulasi perhitungan yang digunakan untuk menyelesaikan pengendalian kualitas proses untuk atribut proporsi kesalahan (p-chart), (Ariani, 2004).

❖ Untuk banyaknya sampel :

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

❖ Perhitungan garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan :

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

❖ Perhitungan batas-batas kendali.

○ *Upper Control Limit (UCL)*

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

○ *Lower Control Limit (LCL)*

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

Keterangan :

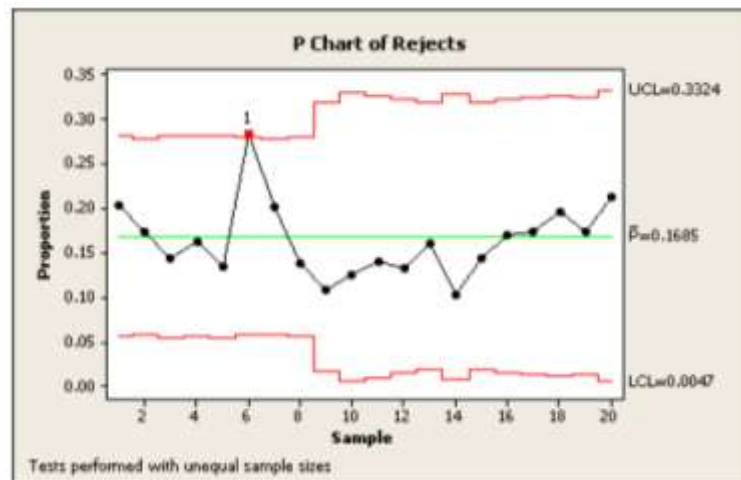
P = Proporsi cacat.dalam setiap sampel

np = Jumlah produk cacat setiap sampel.

n = Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi

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

Contoh gambar peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.11 Peta Kendali P

(Sumber: Ariani, 2004)

Pada dasarnya peta-peta kontrol digunakan sebagai berikut :

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

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

2. Memantau proses terus-menerus sepanjang waktu agar proses tetap stabil secara statistik dan hanya mengandung variasi penyebab umum.
3. Menentukan kemampuan proses (*process capability*). Setelah proses berada dalam batas pengendalian statistik, batas-batas dari variasi proses dapat ditentukan, (Ariani, 2004).

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

Menurut Pande dkk (2002), menjelaskan berikut ini adalah langkah – langkah penetapan nilai DPMO dan Level Sigma, yaitu :

1. *Unit (U)*

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

2. *Opportunities (OP)*

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

3. *Defect (D)*

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

4. *Defect per Unit (DPU)*

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

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

5. *Total Opportunities (TOP)*

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

$$TOP = U \times OP$$

6. *Defect per Opportunities* (DPO)

Menunjukkan proporsi defect atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok.

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

7. *Defect per Million opportunities* (DPMO)

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

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

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

### 2.5.3 Tahap *Analyze*

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

#### 2.5.3.1 Diagram Sebab – Akibat

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

1. Manusia (*Man*).
2. Metode Kerja (*work-Method*).

3. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine/equipment*).
4. Bahan bahan baku (*Raw Material*).
5. Lingkungan Kerja (*Work Environment*).

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

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

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

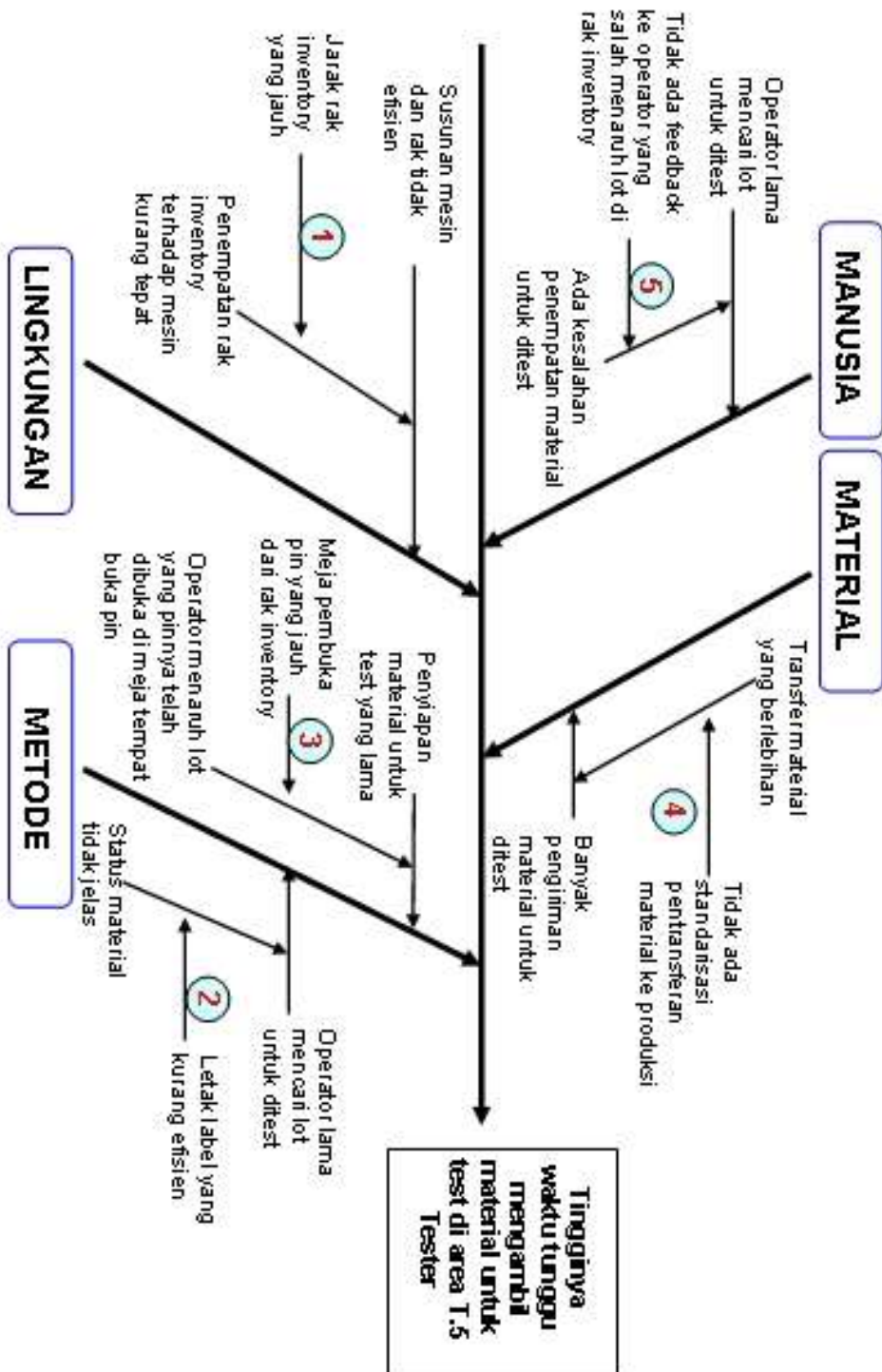
Diagram sebab – akibat ini sangat bermanfaat untuk mencari faktor – faktor penyebab sedetail – detailnya (*uncountable*) dan mencari hubungannya dengan penyimpangan kualitas kerja yang ditimbulkannya.

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

- Langkah 1 : Tetapkan karakteristik yang akan dianalisis, *quality* karakteristik adalah kondisi yang ingin diperbaiki. Usahakan ada tolak ukur yang jelas dari masalah tersebut sehingga perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilakukan.
- Langkah 2 : Tulis faktor-faktor penyebab utama (*main cause*) yang diperkirakan merupakan sumber terjadinya penyimpangan atau mempunyai akibat pada permasalahan yang ada tersebut. Faktor-faktor penyebab ini biasanya akan berkisar pada faktor 4M + 1E. Gambarkan anak panah untuk menunjukkan faktor-faktor penyebab yang mengarah pada panah utama.
- Langkah 3 : Cari lebih lanjut faktor-faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh atau mempunyai akibat dari faktor-faktor penyebab utama tersebut.
- Langkah 4 : CHECK! Apakah semua item yang berkaitan dengan karakteristik kualitas *output* benar-benar sudah kita cantumkan dalam diagram.

- Langkah 5 : Carilah faktor-faktor penyebab yang paling dominan! Dari diagram yang sudah lengkap, dibuat pada langkah 3 dicari faktor-faktor penyebab yang dominan secara berurutan dengan menggunakan diagram Pareto, (Wignjosebroto, 2003).

Berdasarkan langkah-langkah di atas berikut ini contoh gambar diagram tulang ikan yang dapat dilihat pada Gambar 2.13



Gambar 2.12. Contoh Diagram *Fishbone*  
(Sumber : Wignjosoebroto, 2003)

#### 2.5.4 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 dan/atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu rencana, juga harus direncanakan pada tahap ini (Gaspersz, 2002).

Langkah-langkah yang ditempuh dalam tahap *Improve* adalah memberikan usulan perbaikan dengan metode 5W+1H.

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.

5W+1H adalah *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (di mana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana). Pengembangan rencana tindakan perbaikan atau peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat menggunakan metode 5W+1H *analysis* untuk pengembangan rencana tindakan (Gaspersz, 2002). Metode 5W+1H bisa dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Penggunaan Metode 5W+1H untuk Tindakan Perbaikan

Jenis	5W+1H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan utama	<i>What</i> (apa)?	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan/peningkatan kualitas?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
Metode	<i>How</i> (bagaimana)?	Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas rencana tindakan yang ada.
		Apakah metode yang digunakan sekarang, merupakan metode terbaik?	
		Apakah ada cara lain yang lebih mudah?	
Alasan kegunaan	<i>Why</i> (mengapa)?	Mengapa rencana tindakan itu diperlukan?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
		Penjelasan tentang kegunaan dari rencana tindakan yang dilakukan	

Lokasi	<i>Where</i> (dimana)?	Dimana rencana tindakan itu akan dilaksanakan?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan bersama.
		Apakah aktivitas itu harus dikerjakan di sana?	
Sekuens (urutan)	<i>When</i> (bilamana)?	Bila mana aktivitas rencana tindakan itu akan terbaik untuk dilaksanakan?	
		Apakah aktivitas itu dapat dikerjakan kemudian?	
Orang	<i>Who</i> (siapa)?	Siapa yang mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	
		Apakah ada orang lain yang dapat aktivitas rencana tindakan itu?	

### **2.5.5 Tahap *Control***

*Control* (kendali) merupakan tahap operasional terakhir dalam proyek peningkatan kualitas. Pada tahap ini hasil-hasil peningkatan kualitas didokumentasikan dan disebarluaskan. Prosedur-prosedur didokumentasikan dan dijadikan pedoman kerja standar, serta tanggung jawab ditransfer kepada pemilik atau penanggung jawab proses, yang berarti berhenti pada tahap ini.

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

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

#### **2.5.5.1 Keuntungan Potensial DMAIC**

DMAIC menawarkan keuntungan antara lain (Pande, 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”
5. Menawarkan jalur “perbaikan proses” dan juga “perancangan ulang proses” untuk perbaikan.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metodologi Penelitian**

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

#### **3.2. Studi Lapangan**

Studi lapangan dilakukan dengan melakukan penelitian di PT Krama Yudha Ratu Motor yang beralamatkan di Jl. Raya Bekasi Km 21-22 RT.8/RW.5, Rawa Terate - Cakung, Kota Jakarta Timur. Studi lapangan merupakan langkah awal yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual perusahaan, proses produksi yang berlangsung dan dapat mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan *forman* di lini produksi, dan *supervisor* bagian *quality control* serta melakukan pengamatan langsung. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui permasalahan kualitas secara nyata di lapangan.

#### **3.3. Studi Pustaka**

Merupakan kegiatan yang berkaitan pemilihan teori-teori yang sesuai dengan permasalahan yang ada di teori-teori yang mendukung untuk memecahkan permasalahan yang terjadi di perusahaan. Adapun studi pustaka yang dilakukan yaitu berhubungan dengan pengendalian kualitas, *Six Sigma* dengan metode DMAIC. Diharapkan pada tahap ini diperoleh teori dan prinsip perhitungan yang dapat diterapkan dalam proses penelitian untuk penyelesaian permasalahan yang ada.

#### **3.4. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan kegiatan mengemukakan masalah-masalah yang ada di perusahaan. Adapun permasalahan yang ditemui di perusahaan adalah banyak produk Mitsubishi jenis L-300 dalam keadaan cacat. Berdasarkan identifikasi masalah yang ada tersebut, maka menjadi latar belakang masalah yang digunakan.

### **3.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian berkaitan erat dengan rumusan masalah yang dituliskan. Tujuan penelitian untuk produk Mitsubishi jenis L-300 pada proses *painting*. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis cacat dan faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya cacat. Melakukan rencana perbaikan untuk diterapkan, agar cacat yang terjadi pada produk Mitsubishi jenis L-300 dapat berkurang.

### **3.6. Pengumpulan Data**

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

#### *1. Data Primer*

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

#### *2. Data Sekunder*

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

### **3.7. Pengolahan Data**

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

### **3.7.1. Tahap *Define***

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

### **3.7.2. Tahap *Measure***

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

#### 1. Mendefinisikan *Critical To Quality* (CTQ)

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

#### 2. Pembuatan Peta Kendali

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

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

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

## **3.8. Analisis Pengolahan Data**

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

### **3.8.1. Tahap *Analyze***

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

### **3.8.2. Tahap *Improve***

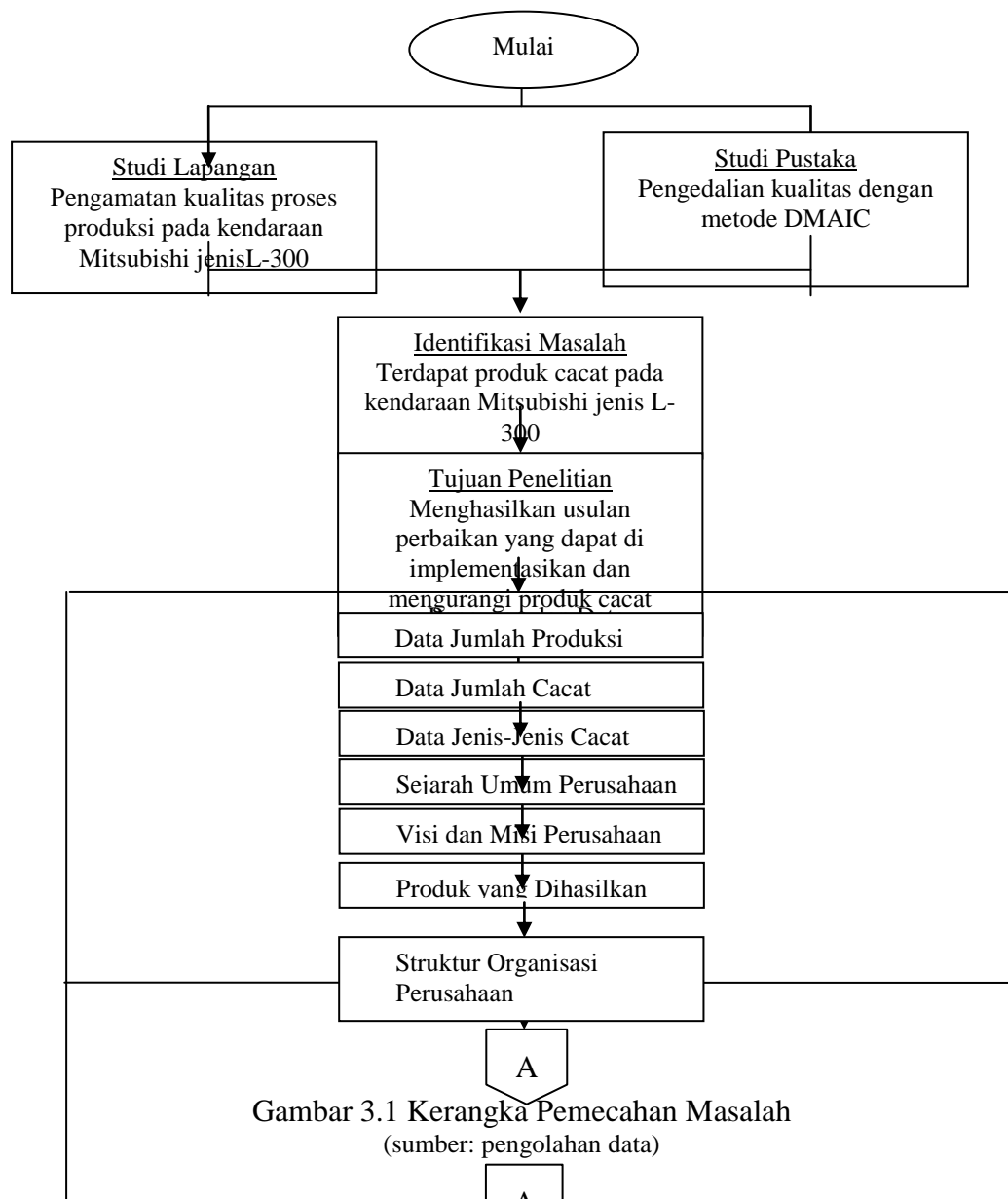
Tahap *Improve* merupakan tahap perbaikan terhadap masalah yang paling berpengaruh dalam proses. Pada tahap perbaikan ini diusulkan solusi seleksi perbaikan dalam usaha untuk memenuhi target perbaikan kualitas.

### **3.8.3. Tahap *Control***

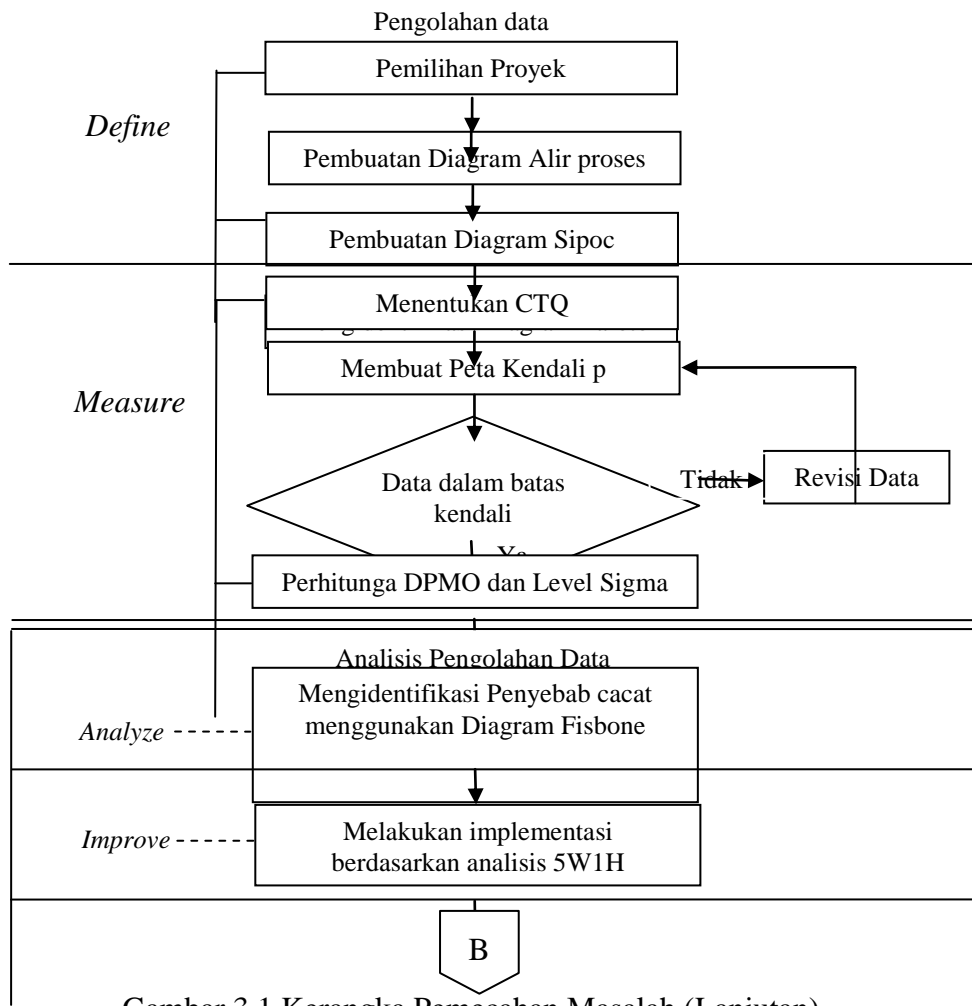
*Control* merupakan tahap terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini akan dilakukan pengontrolan terhadap hasil implementasi. Pengontrolan dilakukan dengan cara membuat peta kendali untuk melihat apakah proses produksi dengan menggunakan usulan perbaikan terkendali secara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

## **3.9. Kesimpulan dan Saran**

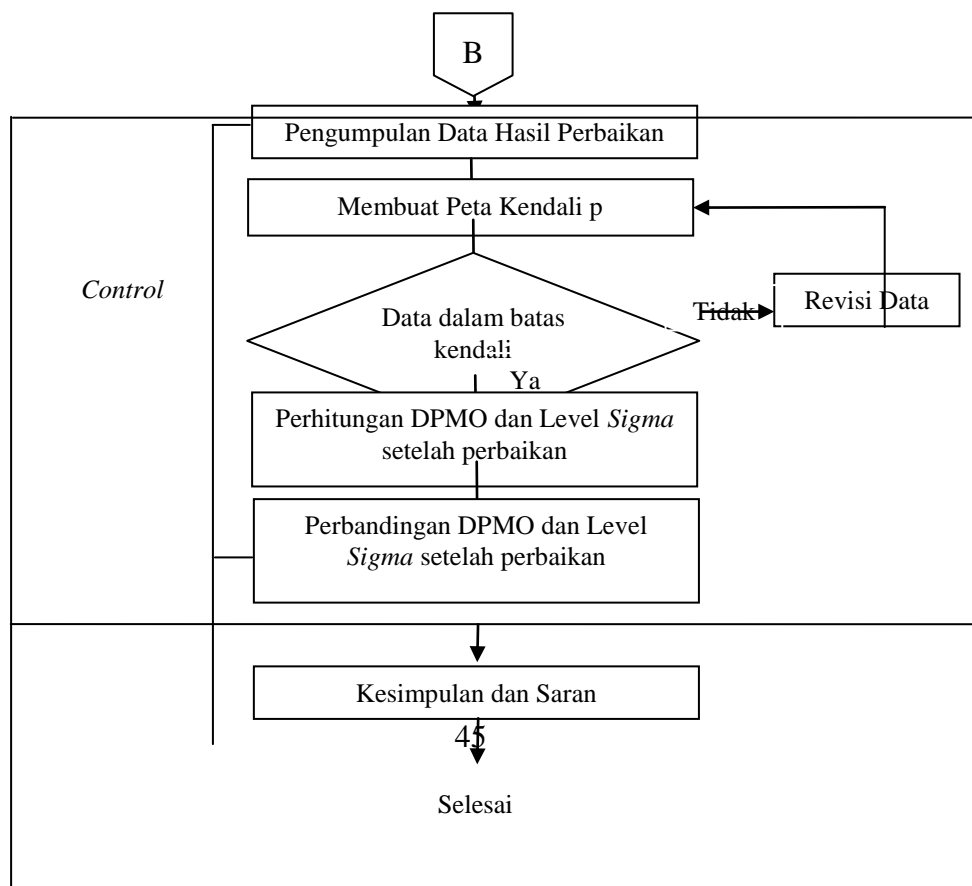
Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan dan memberikan solusi yang dapat diterapkan. Selain itu juga dapat memberikan saran-saran yang dapat dipertimbangkan bagi penelitian selanjutnya maupun bagi perusahaan demi pengembangan permasalahan lebih lanjut dan ruang lingkup yang lebih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



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah  
(sumber: pengolahan data)



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



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

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian, dapat dilaksanakan observasi dan pengamatan langsung di perusahaan untuk mendapatkan suatu data yang akan digunakan. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data umum perusahaan, produk yang dihasilkan, data jumlah produksi, data jumlah cacat yang diperoleh dari bagian *painting* pada bulan Februari sampai Maret 2016.

##### 4.1.1. Profil Perusahaan

Nama Perusahaan	: PT Krama Yudha Ratu Motor
Status Badan Hukum	: Perseroan Terbatas
Alamat	: Jalan Raya Bekasi KM. 21 - 22 Rawa Terate – Cakung, Jakarta 13920.
Nomer Telepon / Faksimile	: (62-21) 4602905 / (62-21) 4602904
Tahun Berdiri	: 1 June 1973
Bidang Usaha	: Manufaktur
Produk yang Dihasilkan	: Kendaraan Niaga Mitsubishi
Jumlah Karyawan	: 1607 Orang (Januari 2016).

Dan berikut gambar PT Krama Yudha Ratu Motor dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 : PT Krama Yudha Ratu Motor  
Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor

#### **4.1.2. Sejarah Umum Perusahaan**

PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) merupakan perseroan terbatas yang bergerak dalam bidang perakitan bermotor jenis niaga. PT. KRM ini merupakan dari bagian Krama Yudha Mitsubishi Group (KYMG). Awal berdirinya KYMG adalah akibat dari banyaknya kendaraan bermotor dari eropa yang diimpor ke Indonesia untuk mengurangi pengimporan tersebut maka para pengusaha melakukan pertemuan dan sepakat mendirikan suatu perakitan kendaraan bermotor di Indonesia dengan menggunakan lisensi dari *Mitsubishi Motor Corporation* yang berada di *Jepang*.

PT. Krama Yudha Ratu Motor (KRM) didirikan pada tanggal 1 juni 1973 sebagai perusahaan swasta dengan 100% modalnya merupakan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN). Pendirian PT KRM berdasarkan Akta Notaris Abdul Latief No.16 tanggal 1 Juni tahun 1973. Dan Perizinan dari Departemen Perindustrian dalam bidang teknis No.27/IIA/D/IV/74 tanggal 21 maret 1974, pada saat itu perusahaan ini masuk dalam kelompok assembling, mesin dan perbengkelan yang ini menjeadi kelompok otomotif (beroda 4 atau lebih).

Dan pada bulan januari 1975 PT KRM mulai merakit atau mulai menghasilkan produksi komersilnya dengan menggunakan peralatan dan tempat yang cukup baik. Dalam tahun tersebut perusahaan ini menghasilkan kendaraan bermotor jenis niaga berjumlah 7.882 unit yang terdiri dari :

1. Kendaraan Niaga Tipe T120 Pick Up sebanyak 1.368 unit
2. Kendaraan Niaga Tipe T210 CN sebanyak 968 unit
3. Kendaraan Niaga Tipe 200 CU sebanyak 1.566 unit
4. Kendaraan Niaga Tipe T210 FZ sebanyak 1.992 unit
5. Kendaraan Niaga Tipe 633 E sebanyak 1.988 unit

PT KRM memulai produksinya dengan jumlah karyawan sebanyak 407 karyawan, baik karyawan langsung maupun karyawan tidak langsung. Dan sekarang telah berkembang menjadi 1.607 karyawan (Januari 2016).

#### **4.1.3. Lokasi Perusahaan**

Lokasi Perusahaan PT Krama Yudha Ratu Motor (KRM) terletak di Jalan Raya Bekasi KM 21-22 Rawa Terate, Cakung – Jakarta Timur. PT KRM dibangun diatas tanah seluas 343.354 m<sup>2</sup>. Dengan luas bangunan perusahaan PT KRM seluas 165.553 m<sup>2</sup>.

Dengan luas bangunan pabrik yang terdiri dari, KRM *Car Pool* 68.330 m<sup>2</sup>, KRM *New Trimming* 24.853 m<sup>2</sup>, KRM *Factory* 41.960 m<sup>2</sup>. Serta luas bangunan kantor PT KRM yang terdiri dari KRM *Head Office* 30.420 m<sup>2</sup>. *Layout* fasilitas bangunan dan *layout* KRM *Factory* dapat dilihat pada lampiran A.

#### **4.1.4. Visi, Misi, dan Tugas Berjangka Perusahaan**

##### **Visi PT. Krama Yudha Ratu Motor :**

- a. Menjadikan perusahaan yang global dengan memproduksi dan tetap bertahan dalam persaingan yang keras dan muncul didalam pasar asia yang pertumbuhannya sangat cepat sekali
- b. Mengelola pabrik yang aman dan maju dengan melaksanakan control QDC (*Quality, Cost, Delivery*) dengan mempunyai tanggung jawab terhadap lingkungan dan menempatkan prioritas utama untuk mendapatkan kepercayaan konsumen.

##### **Misi PT. Krama Yudha Ratu Motor :**

- a. Memastikan stabilitas profit
- b. Menyatukan produksi serta penjualan PT Krama Yudha Tiga Berlian
- c. Value chain dengan melakukan produksi dan pemasokan yang stabil ke PT Krama Yudha Tiga Berlian dalam segi kualitas, waktu pengiriman, dan biaya.

##### **Tugas Berjangka PT Krama Yudha Ratu Motor**

##### **Tugas Jangka Pendek :**

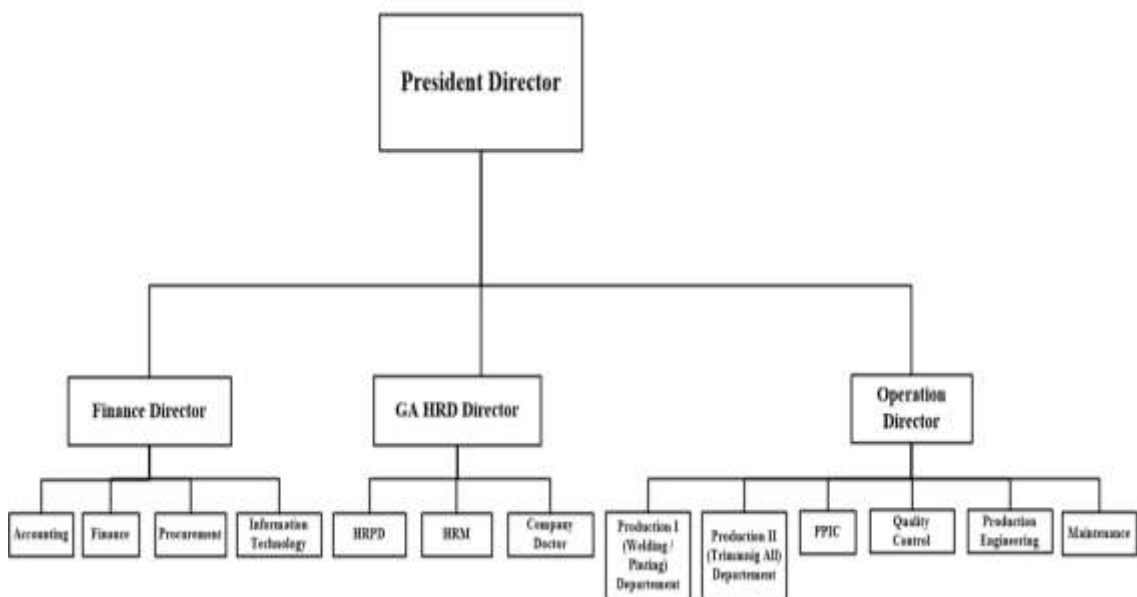
- Meningkatkan volume produksi dengan melakukan ekspansi perusahaan, dan investasi baru
- Mengurangi biaya kerja dengan hasil yang maksimal dengan melakukan perbaikan perbaikan dalam proses produkdi
- Menjaga Kepatuhan dari seluruh kebijakan yang telah disepakati dengan melaksanakan pengembangan sumber daya manusia..

##### **Tugas Jangka Menengah – Panjang :**

- Memperbaiki dan meningkatkan kesadaran serta motivasi kerja
- Mempelajari dunia pabrik baru dan mengatur line di pabrik berdasarkan pada model produksi masa depan dan volume produksi.

#### 4.1.5. Struktur Organisasi dan *Job Description*

Dalam setiap organisasi atau perusahaan harus memiliki struktur organisasi karena sangat penting dalam membantu melaksanakan kegiatan perusahaan. Dengan adanya struktur organisasi akan terdapat pembagian kerja untuk masing-masing bagian sehingga adanya pertanggung jawaban dari bagian tersebut agar perusahaan dapat berjalan secara terstruktur dan memiliki susunan birokrasi yang jelas. Hal ini dilakukan supaya tidak adanya kesalahpahaman antara bagian satu dengan bagian lainnya dalam menjalankan suatu tugas sehingga perusahaan dapat terus berjalan dengan baik. Struktur Organisasi PT Krama Yudha Ratu Motor dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Krama Yudha Ratu Motor  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

Adapun uraian singkat yang berisikan tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing jabatan yang terdapat pada struktur organisasi PT Krama Yudha Ratu Motor, yaitu sebagai berikut :

- *President Director*

Memiliki tugas dan wewenang serta mengontrol jalannya operasional perusahaan, sesuai dengan tujuan yang telah disepakati sehingga tidak terjadi penyimpangan, serta membuat kebijakan yang diperlukan. Dan memegang tanggung berkomunikasi langsung tentang perusahaan kepada pemegang saham.

- *Finance Director*

Memiliki tugas dan wewenang mengatur seluruh keuangan perusahaan. Dan memegang tanggung jawab mengenai atau hal hal yang bersangkutan dengan keluar masuknya dana diperusahaan.

- *General Affair (GA) and Human Resources Development Director*

Memiliki tugas dan wewenang untuk :

- Mengkoordinir fungsi operasional manajemen sumber daya manusia..
- Mengkoordinir fungsi operasional di bagian umum perusahaan.

- *Operation Director*

Memiliki tugas dan wewenang untuk :

- Mengkoordinir kelancaran jalannya proses produksi.
- Mengesahkan rencana kerja masing-masing kepala bagian dibawahnya

- *Accounting*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :

- Bertanggung jawab terhadap perencanaan, penyusunan dan pengelolaan arus penerimaan dan pengeluaran kas secara efisien dan efektif untuk mendukung kelancaran operasional perusahaan.
- Bertanggung jawab membantu manajemen membuat laporan untuk keperluan eksternal maupun internal.
- Bertanggung jawab untuk mengontrol perbedaan antara realisasi *budget* yang telah disetujui untuk mengetahui *performance* departemen.
- Berwenang untuk menolak permintaan pembelian yang tidak sesuai dengan spesifikasi kelengkapan dokumen pendukung yang dibutuhkan
- Berwenang menerima atau menolak *cost estimate* yang diajukan oleh bagian

- Berwenang membuat dan mengontrol *budget* dan *cash flow*
- *Finance*  
Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :
  - Mengkoordinir dan bertanggung jawab dalam pembuatan manual *business plan* dan *financial budget*.
  - Mendukung dan melakukan koordinasi operasional dengan semua fungsi/departemen untuk mencapai target manual *business plan* yang sudah ditetapkan.
  - Membuat strategi perpajakan (*tax planning*) yang efektif dan efisien.
- *Procurement*  
Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :
  - Memperbaharui *vendor approval*.
  - Pembelian bahan baku, bahan pembantu, *spare part maintenance* dan peralatan lainnya yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah dan spesifikasi untuk didokumentasikan.
- *IT (Information Technology)*  
Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :
  - Melaksanakan pengembangan sistem komputer yang terintegrasi sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas dalam penggunaan data secara bersama-sama.
- *HRPD / Human Resources and Professional Development*  
Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :
  - Bertanggung jawab atas fungsi operasional manajemen sumber daya manusia (lingkup pengadaan, pelatihan dan pemeliharaan).
- *HRM / Human Resources Management*  
Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :
  - Bertanggung jawab atas pembuatan dan penyempurnaan kebijakan dan prosedur perusahaan.
  - Berwenang memberi sanksi kepada karyawan yang melanggar sistem operasional prosedur .
  - Bertanggung jawab atas fungsi sistem penggajian.

- *Company Doctor*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :

- Bertanggung jawab atas kesehatan seluruh karyawan.

- *Production I (Welding / Painting) Departement*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :

- Bertanggung jawab untuk jalannya produksi dibagian *Welding* (pengelasan) dan *Painting* (Pengecatan).
- Bertanggung jawab atas rencana kerja yang akan dilakukan pada departemennya.
- Membuat suatu kebijakan pada departemennya untuk menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan.

- *Production II (Trimming) Departement*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :

- Bertanggung jawab untuk jalannya produksi dibagian *Trimming* (Perakitan).
- Bertanggung jawab atas rencana kerja yang akan dilakukan pada departemennya.
- Membuat suatu kebijakan pada departemennya untuk menghasilkan produk yang memenuhi persyaratan.

- *Production Planning and Inventory Control (PPIC)*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :

- Tersedianya *material* produksi sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan.
- Perencanaan program produksi dan pengendaliannya dengan memperhatikan stok dan jadwal pengiriman yang telah ditetapkan.

- *Quality Control*

Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :

- Bertanggung jawab terhadap pengendalian dan mengkoordinasi secara langsung seluruh aktifitas yang berkaitan dengan kebijakan *quality control* terhadap produk.
- Membuat, melaksanakan serta menjaga suatu kebijakan mutu agar diseluruh departemen tetap melaksanakannya.

- Melakukan pemeriksaan mutu produk yang dihasilkan sebelum dikirim ke pelanggan.
- Melakukan pemeriksaan mutu terhadap barang produksi yang masuk.
- *Product Engineering*  
Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :
  - Bertanggung jawab terhadap kualitas desain produk serta penyimpanannya
- *Maintenance*  
Tanggung jawab dan wewenangnya adalah :
  - Pengembangan sistem *maintenance* dan *engineering* untuk menjamin mesin dan peralatan produksi dapat dioperasikan sesuai dengan jadwal dan standar mutu yang telah ditetapkan.
  - Pengawasan kegiatan *maintenance* pada mesin dan peralatan produksi untuk mencegah dan meminimalisasi timbulnya kerusakan pada saat mesin dan peralatan beroperasi.

#### **4.1.6. Sistem Ketenagakerjaan**

Sistem pembagian tenaga kerja di PT Krama Yudha Ratu Motor dibagi menjadi dua bagian menurut jenis pekerjaannya, yaitu:

##### **1. Tenaga Kerja Langsung**

Tenaga kerja langsung yaitu tenaga kerja yang turun langsung dalam penanganan proses produksi, misalnya operator.

##### **2. Tenaga Kerja Tidak Langsung**

Tenaga kerja tidak langsung yaitu tenaga kerja yang tidak turun langsung dalam proses produksi, misalnya staf kantor, karyawan bagian personalia, keuangan dan lain-lain.

#### **4.1.7. Waktu Kerja**

- Penggolongan Waktu Kerja di PT Krama Yudha Ratu Motor  
PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki beberapa shift kerja bagi semua karyawan :
  - a. Karyawan *Shift*, adalah karyawan yang kerjanya terbagi ke dalam dua waktu kerja, yaitu Shift pagi dan Shift Malam

- b. Karyawan *non-shift*, adalah karyawan yang waktu kerjanya pada pagi hari.
- Pembagian jam kerja untuk karyawan perusahaan ini adalah sebagai berikut:
    1. *Non Shift*, untuk staf kantor dan administrasi kantor , bekerja pada hari:
      - a. Senin-Jumat : 08.00 - 17.20 WIB
      - b. Waktu Istirahat Senin-Kamis : 12.00 - 13.00 WIB
      - c. Waktu Istirahat Jumat : 11.45 – 13.00 WIB
      - d. Hari Libur : Sabtu, Minggu dan Libur Nasional
    2. *Shift*, untuk karyawan yang bekerja di bagian produksi (pabrik), dibagi *shift* jam kerja. Tabel untuk waktu dan hari kerja Shift pagi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Waktu dan Hari Kerja *Shift* Pagi

Waktu Kerja	Keterangan
Senin - Kamis	
07.00 - 07.20	Persiapan
07.20 - 10.00	Kerja
10.00 - 10.10	<i>Break</i>
11.35 - 12.25	Istirahat
12.25 - 14.00	Kerja
14.00 - 14.10	<i>Break</i>
14.10 - 16.20	Kerja
16.20	Pulang

(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

Tabel 4.1 Waktu dan Hari Kerja *Shift* Pagi (Lanjutan)

Waktu Kerja	Keterangan
Jumat	
07.00 - 07.20	Persiapan
07.20 - 10.00	Kerja
10.00 - 10.10	<i>Break</i>
11.40 - 12.50	Istirahat
12.50 - 14.00	Kerja
14.00 - 14.10	<i>Break</i>
14.10 - 16.20	Kerja
16.20	Pulang
Sabtu – Minggu (Dihitung sebagai lembur)	
07.40 – 08.00	Persiapan
08.00 – 10.00	Kerja / Pelatihan
10.10 – 10.10	<i>Break</i>
10.10 – 12.00	Kerja / Pelatihan
12.00 – 13.00	Istirahat
13.00 – 14.10	<i>Break</i>

14.10 – 16.20	<i>Cleaning</i>
---------------	-----------------

(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

Dan untuk Tabel waktu dan hari kerja shift malam dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Waktu dan Hari Kerja *Shift* Malam

Waktu Kerja	Keterangan
Senin - Jumat	
21.40 - 22.00	Persiapan
22.00 - 00.10	Kerja
00.10 - 00.20	<i>Break</i>
00.20 - 02.00	Kerja
02.00 - 02.30	Istirahat
02.30 - 04.50	Kerja
04.50 - 05.00	<i>Break</i>
05.00 - 06.00	Kerja
06.00 -	Pulang

(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

#### 4.1.8. Keselamatan Kerja dan Kesejahteraan Karyawan

Dalam menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang ada, PT Krama Yudha Ratu Motor melakukan beberapa hal untuk melindungi para pekerja dalam mencegah terjadi kecelakaan dalam bekerja, yaitu:

- Menetapkan sistem manajemen keselamatan
- Menyediakan alat pelindung diri (APD), seperti *ear plug*, topi, *helm*, masker, *safety shoes*, sarung tangan dan kaca mata.
- Membuat tanda-tanda keselamatan kerja yang standar
- Pemasangan alat-alat pemadam kebakaran
- Mengadakan pendidikan dan pelatihan keselamatan bagi pekerja
- Meningkatkan kesadaran para pekerja
- Menyediakan fasilitas poliklinik untuk kesehatan karyawan.

Perusahaan juga memperhatikan kesejahteraan karyawannya, seperti:

- Tunjangan kesehatan
- Tunjangan transportasi
- Tunjangan hari raya
- Tunjangan *shift*

- Tunjangan pendidikan bagi putra/putri karyawan yang tidak mampu dan berprestasi
- *Tour* / rekreasi satu kali dalam setahun

#### 4.1.9. Kondisi dan Lingkungan Kerja

PT Krama Yudha Ratu Motor terletak di Jln. Raya Bekasi KM 20 – 21, Rawa Terate – Cakung, Jakarta. Daerah ini letaknya cukup strategis dikarenakan akses untuk menjangkaunya tidaklah susah, karena tidak jauh dari jalan tol Pelabuhan Tanjung Priok dan Cakung, sehingga memudahkan dalam pengiriman Kendaraan yang telah diproduksi dan pengiriman bahan baku dari pemasok.

Kondisi lingkungan kerja PT Krama Yudha Ratu Motor secara umum baik. Dikarenakan alur proses produksinya tidak terjadi arus bolak balik selama proses produksi berlangsung. Dan dikarenakan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja di terapkan didalam pabrik, maka perusahaan mewajibkan untuk seluruh karyawan yang memasuki areal pabrik menggunakan *safety shoes* dan topi.

Pencahayaan pada lantai produksi sudah cukup baik, karena bangunan pabrik memiliki banyak celah pada atapnya sehingga sinar matahari dapat masuk ke dalam lantai produksi. Selain itu, lantai produksi juga dilengkapi dengan lampu yang cukup terang sebagai cahaya tambahan pada lantai produksi dan sebagai sumber cahaya pada malam hari.

Sirkulasi udara dilantai produksi bagian trimming cukup baik, karena cukupnya ventilasi udara pada bangunan pabrik. Namun untuk sirkulasi udara dilantai produksi bagian *painting* kurang baik. Hal ini dapat dibuktikan dengan terdapat debu – debu yang ditemukan menempel pada bagian cabin yang ingin di cat, oleh karena itu, dibutuhkan area steril debu untuk bagian *painting*.

Temperatur udara pada lantai produksi bagian trimming berkisar antara 30°C sampai 33°C. Hal tersebut disebabkan sudah tidak adanya mesin mesin yang mengeluarkan panas, berbeda dengan temperature udara pada lantai produksi bagian *painting* yang berkisar antara 33°C sampai 36°C yang disebabkan adanya mesin mesin yang mengeluarkan panas, seperti oven top coat dan oven c.e.d .

Tingkat kebisingan pada rantai produksi cukup tinggi karena sebagian alat (tools) yang digunakan saat beroperasi mengeluarkan suara yang bising. Untuk mengantisipasinya setiap operator yang mengoperasikan tersebut diwajibkan untuk menggunakan penutup telinga (*ears plug*). Karena kebisingan dapat mempengaruhi kinerja operator dalam melaksanakan tugasnya dan juga dapat mengganggu kesehatan pendengaran bagi operator.

Pada rantai produksi telah dilengkapi tanda-tanda atau keterangan untuk jalur *forklift*, pejalan kaki dan lain sebagainya yang terbuat dari cat khusus.

#### 4.1.10. Produk yang Dihasilkan

PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki beberapa produk atau kendaraan niaga yang dirakit dan dihasilkan, berikut tipe kendaraan yang di rakit di PT Krama Yudha Ratu Motor, yaitu :

- Colt T120SS (*Car Joint Mitsubishi/CJM*)

CJM (*Car Joint Mitsubishi*) atau dikenal dengan merek dagang T120ss mulai diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor pada tahun 1998. Dalam keberjalanannya memproduksi T120ss *Mitsubishi Corporation* bekerja sama dengan Suzuki Corporation. Karena kerja sama inilah, T120ss berganti nama menjadi CJM (*Car Joint Mitsubishi*) untuk produksi Mitsubishi dan CJS (*Car Joint Suzuki*) untuk produksi Suzuki. Kendaraan Niaga Jenis Colt T120SS (CJM) dapat dilihat pada Gambar 4.3.



### **Colt T120 SS (CJM)**

Gambar 4.3. Kendaraan Niaga Jenis *Colt* T120SS (CJM)  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

- TD (*Truck Diesel*)

TD mulai diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor sejak tahun 1975. Namun pertama kali dikeluarkan tidak disebut sebagai TD, namun T-200/210. Seiring

berjalannya waktu model T-200/210 mengalami perbaikan dan peningkatan baik dalam bentuk model atau pun mesin yang digunakan. TD lebih dikenal dengan sebutan “Kepala Kuning”. Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel (TD) dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Gambar 4.4. Kendaraan Niaga Jenis Colt Diesel (TD)

(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

- FUSO

FUSO mulai diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor pada tahun 1975. Namun dua tahun berikutnya, produksi FUSO oleh KRM terhenti selama 10 tahun. KRM kembali memproduksi FUSO pada tahun 1987. Kendaraan Niaga Jenis FUSO dapat dilihat pada Gambar 4.5.



### **FUSO (FM/FN)**

Gambar 4.5. Kendaraan Niaga Jenis FUSO

(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

- Colt L-300 (SL)

SL memiliki nama populer L300, yaitu sebuah kendaraan niaga yang bak belakangnya terbuka. L300 mulai diproduksi oleh PT Krama Yudha Ratu Motor pada tahun 1981. Sejak pertama kali diluncurkan oleh Mitsubishi Motor Corporation pada tahun 1975, SL atau L300 tidak pernah mengalami perubahan model.. SL terdiri dari 3 varian. MMC mengeluarkan nama “Delica” untuk L300.

Pada bulan April tahun 2010, diproduksi tipe SLI, yaitu produk hasil kerja sama antara Mitsubishi dengan Isuzu. Body yang digunakan sama dengan tipe SL, namun mesinnya menggunakan mesin Isuzu. Kendaraan Niaga Jenis Colt L-300 (SL) dapat dilihat pada Gambar 4.6.



### **Colt L-300 (SL)**

Gambar 4.6. Kendaraan Niaga Jenis Colt L-300 (SL)  
(Sumber : PT Krama Yudha Ratu Motor)

#### **4.1.11 Proses Produksi Pada Bagian *Painting***

Proses pada bagian *Painting* (Pengecatan) melalui beberapa tahapan diantaranya :

- *Pre-Treatment* :

Merupakan tahap pembersihan minyak anti karat, karet, dan gram.

Tahapan tahapan proses ini yaitu :

- a. Pembersihan Awal (*Pre cleaning*), yaitu tahap pembersihan menggunakan air biasa pada suhu kamar berkisar 40 °C dengan alat *Spray Flood* dengan tujuan untuk menghilangkan gram dan melunakan minyak.
- b. Pembersihan dengan sabun (*Pre Degreasing*), yaitu penyemprotan dengan alat *Spray* dengan menggunakan bahan kimia FC-E 2021 dengan suhu 40 – 50 C dengan tujuan untuk membersihkan minyak.
- c. Pembersihan minyak (*Degreasing*), yaitu dengan pencelupan (*dipping*) dengan menggunakan bahan kimia FC-E 2021 dengan tujuan untuk membersihkan minyak.
- d. Pembilasan dengan air (*Water Rinse*) 1, yaitu pembilasan dengan menggunakan air biasa dan membuang sabun
- e. Pembilasan dengan air (*Water Rinse*) 2, yaitu penyemprotan dengan menggunakan air biasa
- f. Pembersihan pada permukaan metal (*surface condition*)

- g. Pelapisan *Phospate (Phosphating)*, yaitu pencelupan dengan bahan kimia PB – SX35 dengan suhu berkisar 35 -39 C
  - h. Pembilasan dengan air (*Water Rinse*) 3, yaitu penyemprotan dengan air biasa
  - i. Pembilasan dengan air (*water rinse*) 4, yaitu pembilasan lebih lanjut
  - j. Pembilasan dengan air (*water rinse*) 5, yaitu pembilasan dengan air biasa dengan sistem celup..
- C.E.D (*Cationic Electro Deposition*)  
Merupakan proses perekatan ion ion cat secara *elektromagnetik*. Tahapan pada proses ini yaitu :
    - a. Pelapisan dengan listrik (*ED Coating*) dengan *voltage* 270 volt – 290 volt dengan kisaran waktu 124 detik. Dengan menggunakan bahan kimia F1(*pigment*) Grey dan F2 air dionisasi
    - b. Penyemprotan dengan penyaringan (*U.Filter Spray*) untuk membilas dari proses pelapisan dengan elektro.
    - c. Pencelupam dengan penyaringan(*U.Filter Dipping*)
    - d. Penyemprotan dengan air dionisasi (*Deoninize water spray*)
    - e. Proses air blow sebelum proses *oven C.E.D*
    - f. *Oven C.E.D*
  - Inspeksi (*Quality Gate*)  
Proses ini melakukan pemeriksaan setelah melakukan *oven C.E.D* hal ini bertujuan untuk memeriksa *defect* yang kemungkinan terjadi sebelum masuk ke proses selanjutnya dan bila ditemukan *defect* akan segera dilakukan *repair* pada (*Quality Gate*) tersebut.
  - *Sanding* (Pengamplasan)  
Proses ini bertujuan untuk menghaluskan permukaan dari kabin dan rear body setelah proses *C.E.D*. Pada proses ini terdapat tiga stasiun kerja yaitu:
    - a. Stasiun Kerja 1, melakukan *sanding* (pengamplasan) untuk bagian atas (*roof*) dengan menggunakan amplas 400 *sand paper*
    - b. Stasiun Kerja 2, melakukan *sanding* (pengamplasan) untuk bagian dalam (*inner*)

- c. Stasiun Kerja 3, melakukan *sanding* (pengamplasan) untuk bagian luar (*outer*)

Proses *Sanding* ini dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7. Proses *Sanding*  
(Sumber : Pengumpulan Data)

- *Under Coat*  
Proses ini untuk melapisi bagian bawah dari *cabin* dan *rear body* yang tepat berada diatas roda, sehingga bagian tersebut tidak mudah cacat/lecet.
- *Sealing* (Penambalan)  
Proses ini bertujuan untuk merapihkan dan melapisi sambungan plat. Agar tidak terjadi kebocoran dan mencegah kebisingan. Setelah itu, dilakukan oven dengan suhu 160 C.

Proses *under coat* dan *sealing* ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8. Proses *Sealing* dan *Under Coat*  
(Sumber : Pengumpulan Data)

- Inspeksi (*Quality Gate*)

Pada proses ini melakukan pemeriksaan setelah proses *oven sealing*. Dan bila terdapat *defect* di *quality gate* tersebut langsung dilakukan perbaikan (*repair*) ditempat tersebut sebelum memasuki proses selanjutnya yaitu *touch up*

- *Touch up* (Lapisan Akhir)

Merupakan proses lapisan akhir dengan menggunakan *cat solid* sesuai warna yang diinginkan. Dengan melalui dua proses pengecatan, yaitu *manual spray* untuk bagian dalam kabin dan *automatic spray machine* (asm) untuk bagian luar kabin. Dan proses terakhir dalam *touch up* ini pembakaran (*oven touch up*) dengan suhu berkisar 150 – 180 C.

Proses *touch up* dengan *manual spray* ini dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Proses *Touch up* dengan *Manual Spray*  
(Sumber : Pengumpulan Data)

Proses *touch up* ini dengan *automatic spray machine* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10. Proses *touch up* dengan *Automatic Spray Machine*  
(Sumber : Pengumpulan Data)

- *Painting by Stock*

Proses ini merupakan penyusunan kabin yang telah di labeli OK yang setelah melalui proses *painting* yang telah berkualitas baik untuk proses selanjutnya yaitu *trimming*.

*Painting by stock* ini dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11. *Painting by Stock*  
(Sumber : Pengumpulan Data)

#### **4.1.12 Data Jumlah Cacat Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 Bagian *Painting***

Data jumlah cacat tiap *section* produksi bagian *painting* untuk kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 yang didapatkan dari hasil inspeksi diakhir proses nya pada bulan Februari 2016 yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jumlah Cacat Tiap *Section* Produksi Pada Bagian *Painting*

No.	<i>Section</i> Produksi	Jumlah Cacat (unit)
1.	<i>Cationic Electro Deposition</i>	101
2.	<b><i>Touch Up</i></b>	<b>452</b>
3.	<i>Sealing</i>	297

(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

Dilihat dari tabel 4.3 maka dapat dilihat bahwa jumlah cacat tiap *section* produksi bagian *painting* untuk Kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 pada PT Krama Yudha Ratu Motor yang terbanyak adalah *section* produksi *touch up*

#### 4.1.13 Jenis Cacat Pada Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300

Dalam produksi kendaraan niaga jenis L-300 masih terdapat cacat yang ditemukan. Jenis jenis cacat yang terjadi pada jenis kendaraan niaga jenis L-300 adalah sebagai berikut :

1. Kotor : Permukaan bagian yang dicat tidak halus karena adanya kotoran kecil yang muncul di bagian tertentu atau seluruh bagian permukaan yang dicat. Jenis cacat ini dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12. Jenis cacat kotor  
(Sumber : Pengumpulan Data)

2. Meleleh : Cat yang di aplikasikan pada permukaan vertikal bergerak, turun, hingga menyebabkan lelehan atau bentuk gelombang pada lapisan cat. Jenis cacat ini dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13. Jenis cacat meleleh  
(Sumber : Pengumpulan Data)

3. Buram : Jenis cacat yang terjadi karena permukaan bagian yang di cat kurang mengkilap dan kurang memantulkan sinar. Jenis cacat buram dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14. Jenis cacat buram  
(Sumber : Pengumpulan Data)

4. *Ex-Repair* : Jenis cacat yang terjadi dikarenakan masih tampaknya bekas dempulan/amplasan karena lapisan cat yang kurang mengkilap dan membayang pada permukaan. Jenis cacat *ex-repair* dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15. Jenis cacat *Ex-Repair*  
(Sumber : Pengumpulan Data)

5. Retak Jenis cacat yang terjadi dikarenakan adanya lapisan yang nampak tidak rata seperti kulit jeruk. Ini terjadi karena dipengaruhi oleh kondisi cat serta ketebalan lapisan.



Gambar 4.16. Jenis cacat retak  
(Sumber : Pengumpulan Data)

#### 4.1.14 Data Cacat Harian Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300

Berikut ini adalah data cacat harian untuk kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 pada bulan Februari 2016 yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Cacat Harian Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat					Jumlah Cacat (unit)
		<b>Kotor</b> (unit)	<b>Ex- Repair</b> (unit)	<b>Bura m</b> (unit)	<b>Retak</b> (unit)	<b>Meleleh</b> (unit)	
1 Feb	153	9	1	1	7	8	26
2 Feb	179	11	3	1	1	2	18
3 Feb	174	12	-	5	-	17	34
4 Feb	173	15	4	3	2	9	33
5 Feb	167	12	1	2	3	16	34

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat					Jumlah Cacat (unit)
		<b>Kotor (unit)</b>	<b>Ex- Repair (unit)</b>	<b>Bura m (unit)</b>	<b>Retak (unit)</b>	<b>Meleleh (unit)</b>	
9 Feb	170	10	-	3	2	7	22
10 Feb	171	10	9	1	1	7	28
11 Feb	172	14	1	-	3	15	33
12 Feb	173	13	-	-	5	11	29
15 Feb	100	15	2	2	2	8	29
16 Feb	80	19	1	1	1	3	25
17 Feb	33	17	1	2	2	-	22
18 Feb	81	11	1	-	1	1	14
19 Feb	60	14	2	2	1	4	23
22 Feb	85	16	1	1	2	2	22
23 Feb	74	17	-	-	1	1	19

Lanjutan...

Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Unit)	Jenis Cacat					Jumlah Cacat (unit)
		<b>Kotor (unit)</b>	<b>Ex- Repair (unit)</b>	<b>Bura m (unit)</b>	<b>Retak (unit)</b>	<b>Meleleh (unit)</b>	
24 Feb	101	15	2	2	2	2	23
25 Feb	78	14	-	-	5	3	22
26 Feb	96	11	2	2	3	3	21
29 Feb	84	10	1	2	1	1	15

(Sumber: PT Krama Yudha Ratu Motor)

## 4.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan konsep DMAIC. Yang mana di dalam DMAIC terdapat *tools - tools* yang membantu dalam pengolahan dan analisis data. Dalam pengolahan data ini dilakukan dengan menggunakan dua tahapan, yaitu *define* dan *measure*.

### 4.2.1 Define (pendefinisian)

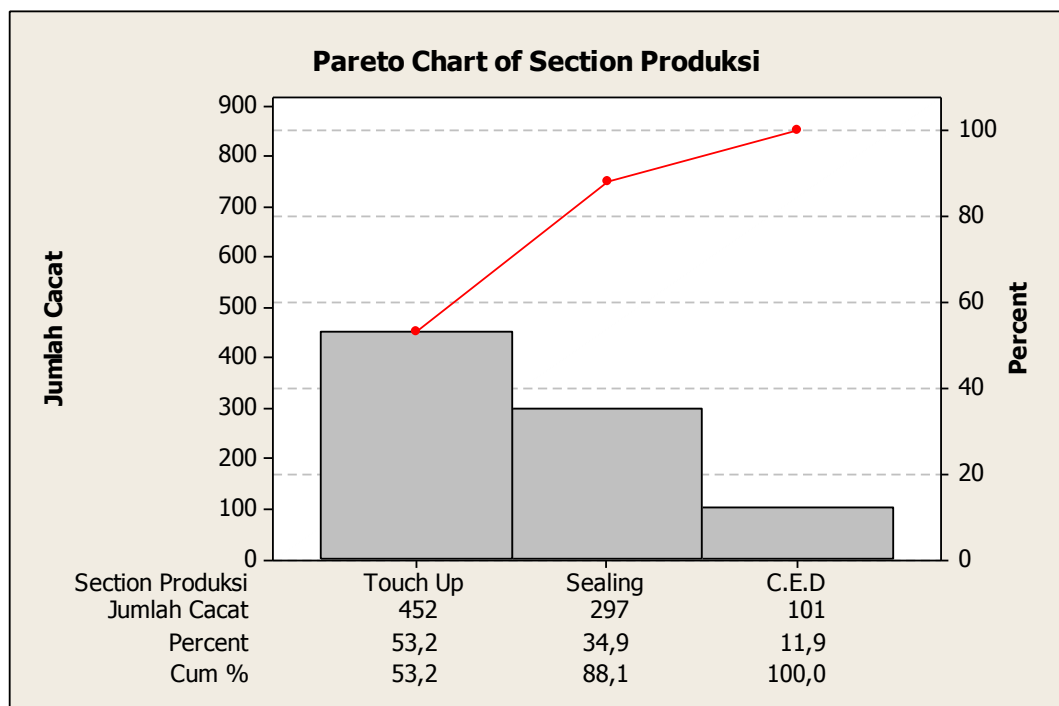
Langkah operasional pertama dalam proyek peningkatan kualitas adalah *define*. Pada tahap ini, tahap yang perlu dilakukan adalah mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan proyek dan kebutuhan spesifik pelanggan yang akan tergambar dalam diagram SIPOC.

#### 4.2.1.1 Pemilihan Proyek

Kriteria pemilihan proyek dalam penelitian ini dilakukan dengan memprioritaskan masalah – masalah dan kesempatan – kesempatan yang harus ditangani terlebih dahulu. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka pemilihan proyek ini akan dilakukan berdasarkan dari hasil pemilihan *section* produksi. Dan dari hasil pemilihan tersebut akan dijadikan proyek dalam peningkatan kualitas.

### 1. Pemilihan *Section* Produksi

Pemilihan *section* produksi dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui *section* produksi yang menghasilkan hasil proses dengan jumlah cacat yang terbesar. Pemilihan *section* ini dilakukan berdasarkan jumlah cacat yang ditemukan pada hasil inspeksi setelah tahapan proses dari *section* produksi tersebut pada bulan Februari 2016. Dan pemilihan *section* produksi dilakukan dengan menggunakan diagram pareto berdasarkan tabel 4.3. Dan diagram pareto pemilihan *section* produksi dapat dilihat pada Gambar 4.17



Gambar 4.17 Diagram Pareto Pemilihan *Section* Produksi  
(Sumber : Pengolahan Data)

Berdasarkan dari hasil analisis diagram pareto diatas, dapat disimpulkan bahwa *section* produksi *touch up* merupakan *section* produksi yang menghasilkan

produk cacat terbanyak dengan jumlah cacat sebanyak 801 unit. Maka *section* produksi *touch up* yang dijadikan proyek peningkatan kualitas.

#### 4.2.1.2. Analisis Pareto

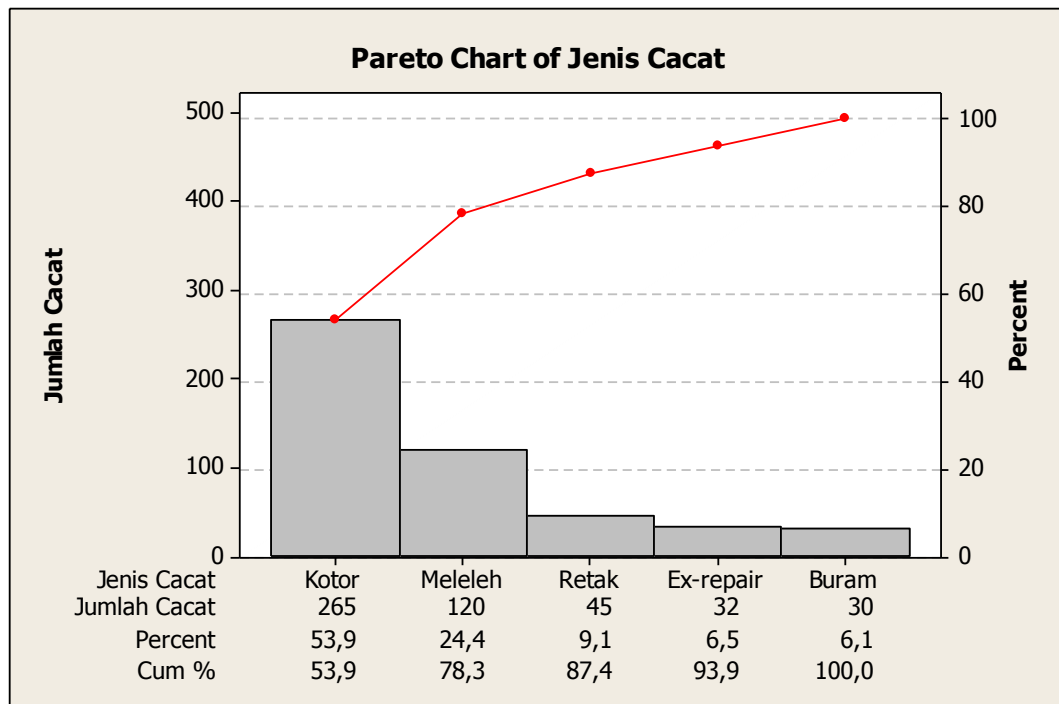
Setelah ditentukan *section* produksi *touch up* yang menjadi tempat dalam proyek peningkatan kualitas ini. Selanjutnya dilakukan pemilihan jenis cacat yang terdapat pada kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 pada *section touch up* untuk mengetahui jenis cacat terbesar yang akan dilakukan perbaikan dengan menggunakan analisis pareto. Berikut ini adalah persentase cacat kendaraan niaga jenis L-300 dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Persentase Cacat Kendaraan Niaga Jenis L-300

No	Jenis cacat	Jumlah cacat (unit)	Persentase cacat (%)	Persentase Komulatif (%)
1.	Kotor	265	53,9 %	53,9%
2.	Meleleh	120	24,4%	78,3%
3.	<i>Ex-Repair</i>	32	6,5%	84,8%
4.	Buram	30	6,1%	90,9%
5.	Retak	45	9,1%	100,0%
Total		492	100 %	-

(sumber: hasil pengolahan data)

Dari data diatas dapat ditentukan jenis cacat yang akan menjadi prioritas masalah yang akan diperbaiki dalam proyek peningkatan kualitas ini. Dan untuk mengetahui jenis cacat yang dominan dapat ditunjukkan dengan diagram pareto. Berikut diagram pareto jumlah cacat kendaraan niaga jenis L-300 pada bagian *painting* dapat dilihat pada gambar 4.18



Gambar 4.18 Diagram Pareto Jenis Cacat Pada *Section Touch up*  
(Sumber: Pengolahan Data)

Dari diagram pareto diatas dapat dilihat bahwa jenis cacat kotor 53,9% dan meleleh 24,4% merupakan jenis cacat yang dominan dibanding jenis cacat lainnya. Oleh karena itu, perbaikan diprioritaskan dan difokuskan pada jenis cacat kotor dan meleleh untuk diidentifikasi penyebab-penyebab serta cara penyelesaian masalah tersebut.

#### 4.2.1.3. 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 mengetahui aliran kerja. Pembuatan diagram SIPOC untuk proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 akan diuraikan sebagai berikut:

##### a. *Suppliers*

PT Krama Yudha Ratu Motor memiliki beberapa *suppliers* yang memasok bahan dalam proses produksi kendaraan niaga Mtisubishi Jenis L-300 di bagian *painting* yaitu, proses sebelumnya bagian *welding* (pengelasan) dan PT Nippon Paint.

b. *Inputs*

Material yang digunakan untuk dalam proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 dibagian *painting* yaitu, Kabin, cat, dan thinner yang sudah sesuai dengan spesifikasinya.

c. *Process*

Pada proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 di bagian *painting* terdiri dari delapan tahapan proses yaitu proses *pre-treatment*, proses *C.E.D (Cationic Electro Deposition)*, proses *sanding*, proses *undercoat*, proses *sealing*, proses *touch up* dan proses *painting by stock*.

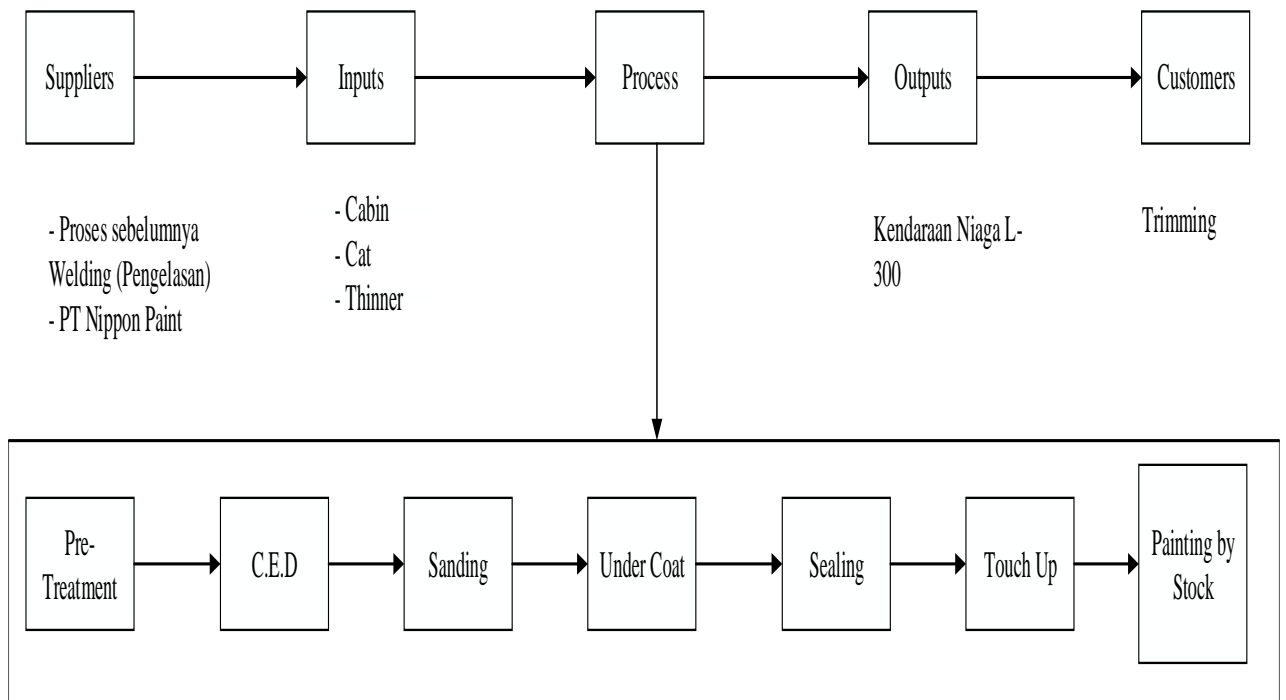
d. *Output*

*Output* dari proses produksi berupa kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300

e. *Customer*

*Customer* dari proses produksi di bagian *painting* yaitu proses selanjutnya yaitu proses produksi di bagian *trimming* (perakitan).

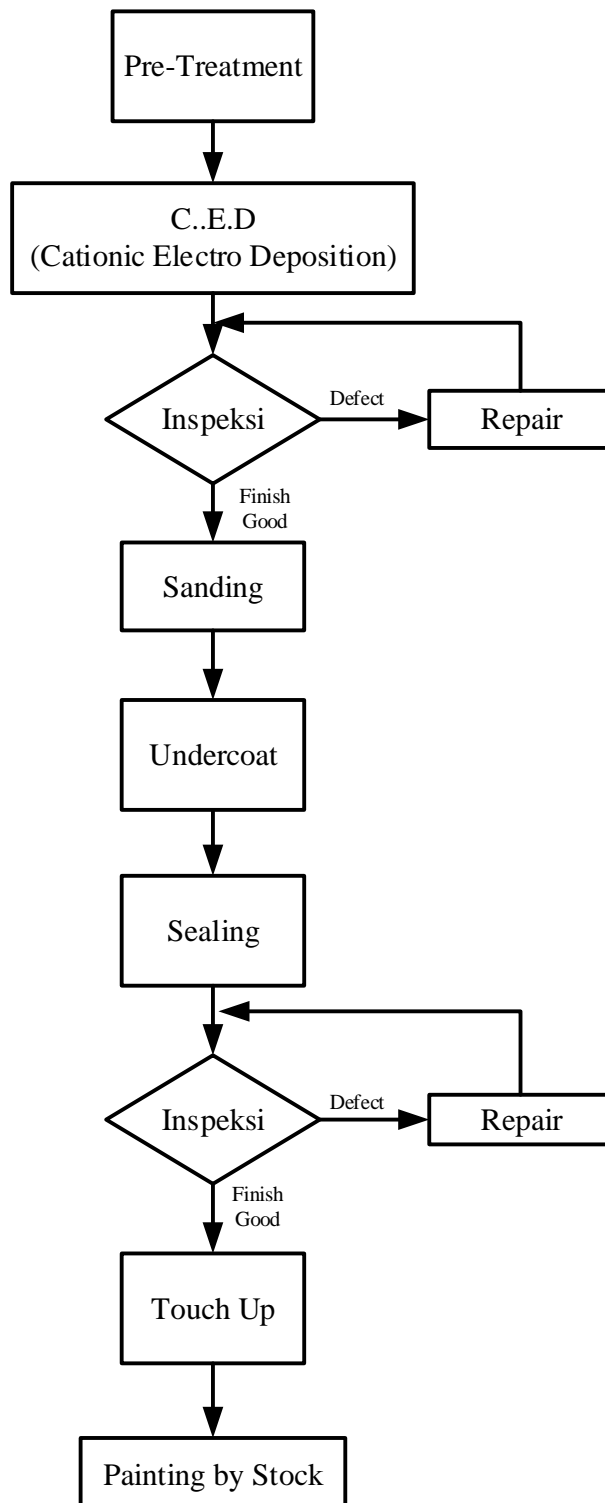
Berdasarkan uraian di atas maka dapat digambarkan Diagram SIPOC dari proses produksi kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 Pada Bagian *Painting* bisa dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Diagram SIPOC  
(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4.2.1.4. Diagram Alir Proses

Pembuatan diagram aliran proses berguna untuk mendapatkan pemahaman yang jelas mengenai proses yang terjadi pada proses produksi, sehingga perbaikan terhadap proses dapat dilakukan. Dengan adanya diagram air proses pemahaman terhadap proses akan lebih jelas alurnya. Berikut diagram aliran proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 pada bagian painting dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Diagram Alir Proses Produksi  
Kendaraan Mitsubishi Jenis L-300 Pada Bagian *Painting*  
(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4.2.1.4.1 Penjelasan Diagram Alir Proses

- *Pre-Treatment* :  
Merupakan tahap pembersihan minyak anti karat, karet, dan gram.  
Tahapan tahapan proses ini yaitu Pembersihan Awal (*Pre cleaning*), Pembersihan dengan sabun (*Pre Degreasing*), Pembersihan minyak (*Degreasing*), Pembilasan dengan air (*Water Rinse*)
- *C.E.D (Cationic Electro Deposition)*  
Merupakan proses perekatan ion ion cat secara *elektromagnetik*. Tahapan pada proses ini yaitu Pelapisan dengan listrik Penyemprotan Inspeksi (*Quality Gate*) lalu melakukan pemeriksaan setelah melakukan *oven C.E.D*
- *Inspeksi (Quality Gate)*  
Pada proses ini melakukan pemeriksaan setelah proses *oven sealing*. Dan bila terdapat *defect* di *quality gate* tersebut langsung dilakukan perbaikan (*repair*) ditempat tersebut sebelum memasuki proses selanjutnya yaitu *touch up*
- *Sanding (Pengamplasan)*  
Proses ini bertujuan untuk menghaluskan permukaan dari kabin dan rear body setelah proses *C.E.D. Under Coat* Proses ini untuk melapisi bagian bawah dari *cabin* dan *rear body* yang tepat berada diatas roda, sehingga bagian tersebut tidak mudah cacat/lecet.
- *Sealing (Penambalan)*  
Proses ini bertujuan untuk merapihkan dan melapisi sambungan plat. Agar tidak terjadi kebocoran dan mencegah kebisingan. Setelah itu, dilakukan oven dengan suhu 160 C.
- *Inspeksi (Quality Gate)*  
Pada proses ini melakukan pemeriksaan setelah proses *oven sealing*. Dan bila terdapat *defect* di *quality gate* tersebut langsung dilakukan perbaikan (*repair*) ditempat tersebut sebelum memasuki proses selanjutnya yaitu *touch up*
- *Touch up (Lapisan Akhir)*

Merupakan proses lapisan akhir dengan menggunakan *cat solid* sesuai warna yang diinginkan. Dengan melalui dua proses pengecatan, yaitu *manual spray* untuk bagian dalam kabin dan *automatic spray machine (asm)* untuk bagian luar kabin.

- ***Painting by Stock***

Proses ini merupakan penyusunan kabin yang telah di labeli OK yang setelah melalui proses *painting* yang telah berkualitas baik untuk proses selanjutnya yaitu *trimming*.

## **4.2.2 Tahap *Measure* (Pengukuran)**

*Measure* merupakan tindak lanjut dari tahapan *define*, dan menjadi tahap kedua dalam program peningkatan kualitas. Pada tahap ini yang dilakukan adalah menentukan karakteristik kunci yang penting bagi kualitas atau *critical to quality (CTQ)*, dengan membuat peta kendali p, menghitung DPMO (*Defect Per Million Oppurtuniy*) dan level *Sigma* yang telah dicapai perusahaan saat ini.

### **4.2.2.1. Penentuan Karakteristik Kualitas (*Critical to Quality*)**

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

*Voice of Customer* (suara pelanggan) merupakan kebutuhan dan ekspektasi dari pelanggan, baik pelanggan internal maupun pelanggan eksternal. Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukukan untuk menjalankan proses ini, seperti wawancara (*interview*) maupun pembuatan dan penyebaran kuisisioner. Namun pada pelaksanaannya yang dilakukan adalah dengan melakukan wawancara mendalam terhadap *supervisor painting touch up section* yang terfokus kepada kebutuhan spesifik dari pelanggan. Berikut yang dapat diambil dari hasil wawancara tentang hal kebutuhan spesifik dari pelanggan :

- a. Kehalusan Permukaan
- b. Cat Mengkilap

#### **2. *Critical to Quality (CTQ)***

Penentuan *Critical to Quality (CTQ)* ditetapkan berdasarkan kebutuhan spesifik dari pelanggan. Dimana kebutuhan spesifik ini berdasarkan persyaratan

*output* yaitu bebas dari cacat. Penetapan CTQ dilihat berdasarkan data yang diperoleh dari *voice of customer* dengan melihat hasil wawancara yang ditetapkan karakteristik kualitas. Tabel *Critical to Quality* yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. *Critical to Quality*

No.	<i>Critical to Quality</i>	Kriteria Cacat
1.	Kehalusan Permukaan	Terjadinya permukaan bagian yang dicat tidak halus karena adanya kotoran kecil yang muncul di bagian tertentu atau seluruh bagian permukaan yang dicat.
2.	Cat Mengkilap	Terjadinya kekusaman dan warna yang dihasilkan kurang baik pada proses pengecatan sehingga cat yang pada bagian / permukaan tidak memantulkan sinar.

(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4.2.2.2. Peta Kendali p

Ketidaksesuaian spesifikasi yang timbul pada proses produksi kendaraan niaga jenis L-300 diakibatkan oleh kotor dan meleleh . Dengan jenis cacat tersebut, maka peta kendali yang sesuai untuk digunakan adalah peta kendali untuk data atribut yaitu peta kendali p dikarenakan perusahaan melakukan 100% inspeksi dalam pemeriksaan setelah tahapan proses *touch Up*. Dalam pembuatan peta kendali p, data yang digunakan adalah data cacat harian pada Februari 2016 (lihat tabel 4.4). Dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendali.

Berikut tabel data proporsi cacat harian pada Februari 2016 dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7. Data Proporsi Cacat Harian Pada Februari 2016

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi ( n )	Jumlah Cacat ( np )	Proporsi cacat (P)	CL ( $\bar{p}$ )	LCL	UCL
1	1 Feb	153	26	0,170	0,205	0,107	0,303
2	2 Feb	179	18	0,101	0,205	0,114	0,295

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (n)	Jumlah Cacat (np)	Proporsi cacat (P)	CL ( $\bar{p}$ )	LCL	UCL
3	3 Feb	174	34	0,195	0,205	0,113	0,296
4	4 Feb	173	33	0,191	0,205	0,113	0,297
5	5 Feb	167	34	0,204	0,205	0,111	0,298
6	9 Feb	170	22	0,129	0,205	0,112	0,297
7	10 Feb	171	28	0,164	0,205	0,112	0,297
8	11 Feb	172	33	0,192	0,205	0,112	0,297
9	12 Feb	173	29	0,168	0,205	0,113	0,297
10	15 Feb	100	29	0,290	0,205	0,084	0,326
11	16 Feb	80	25	0,313	0,205	0,069	0,340
12	17 Feb	33	22	0,667	0,205	0,000	0,415
13	18 Feb	81	14	0,173	0,205	0,070	0,339
14	19 Feb	60	23	0,383	0,205	0,048	0,361
15	22 Feb	85	22	0,259	0,205	0,073	0,336
16	23 Feb	74	19	0,257	0,205	0,064	0,345
17	24 Feb	101	23	0,228	0,205	0,084	0,325
18	25 Feb	78	22	0,282	0,205	0,068	0,342
19	26 Feb	96	21	0,219	0,205	0,081	0,328
20	29 Feb	84	15	0,179	0,205	0,073	0,337
Total		$\sum n = 2.404$	$\sum np = 492$	-	-	-	-

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai *p*, *Center Line*, *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL).

- a) Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi

Tanggal 1 Februari 2016

$$P = \frac{np}{n} = \frac{26}{153} = 0,1699$$

- b) Mengitung rata – rata dari bagian cacat atau *Center Line* (CL)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{492}{2404} = 0,2047$$

- c) Mengitung *Upper Control Limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,2047 + 3 \sqrt{\frac{0,2047 (1 - 0,2047)}{153}}$$

$$UCL = 0,2047 + 0,0978$$

$$UCL = 0,3025$$

d) Mengitung *Lower Control Limit* (LCL)

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

$$LCL = 0,2047 - 3 \sqrt{\frac{0,2047 (1 - 0,2047)}{153}}$$

$$LCL = 0,2047 - 0,0978$$

$$LCL = 0,1069$$

Keterangan :

P = Proporsi cacat.dalam setiap sampel

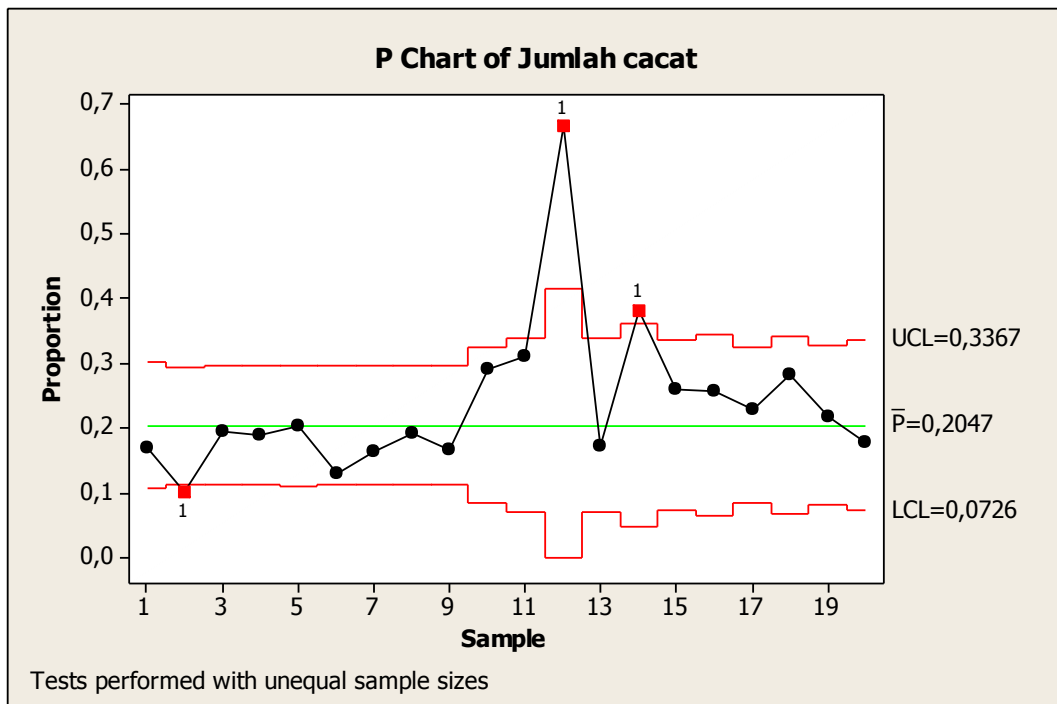
np = Jumlah produk cacat setiap sampel.

$\frac{n}{p}$  = Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi

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

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi untuk menstabilkan proses.

Peta kendali p Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 di tunjukan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Peta Kendali p Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300  
 (Sumber: Pengolahan Data)

Dari peta kendali p pada gambar. Dapat diketahui bahwa masih terdapat data yang keluar dari batas pengendali atas maupun batas pengendali bawah. Ini menandakan bahwa masih ada proses yang diuar batas kendali. Oleh karena itu dibutuhkan revisi agar proses menjadi terkendali.

Berikut Tabel Data Proporsi Cacat Harian pada february 2016 revisi dapat dilihat pada tabel Tabel 4.8

Tabel 4.8. Data Proporsi Cacat Harian Pada February 2016 Revisi

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (n)	Jumlah Cacat (np)	Proporsi cacat (P)	CL ( $\bar{P}$ )	LCL	UCL
1	01-Feb	153	26	0,170	0,201	0,104	0,298
2	03-Feb	174	34	0,195	0,201	0,110	0,292
3	04-Feb	173	33	0,191	0,201	0,110	0,293
4	05-Feb	167	34	0,204	0,201	0,108	0,294
5	09-Feb	170	22	0,129	0,201	0,109	0,293
6	10-Feb	171	28	0,164	0,201	0,109	0,293
7	11-Feb	172	33	0,192	0,201	0,110	0,293
8	12-Feb	173	29	0,168	0,201	0,110	0,293

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi ( n )	Jumlah Cacat ( np )	Proporsi cacat (P)	CL ( $\bar{p}$ )	LCL	UCL
9	15-Feb	100	29	0,290	0,201	0,081	0,321
10	16-Feb	80	25	0,313	0,201	0,067	0,336
11	18-Feb	81	14	0,173	0,201	0,068	0,335
12	22-Feb	85	22	0,259	0,201	0,071	0,332
13	23-Feb	74	19	0,257	0,201	0,061	0,341
14	24-Feb	101	23	0,228	0,201	0,082	0,321
15	25-Feb	78	22	0,282	0,201	0,065	0,337
16	26-Feb	96	21	0,219	0,201	0,078	0,324
17	29 Feb	84	15	0,179	0,201	0,070	0,332
Jumlah		$\sum n = 2.132$	$\sum np = 429$	-	-	-	-

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai *p*, *Center Line*, *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL).

- a) Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi

Tanggal 1 Februari 2016

$$P = \frac{np}{n} = \frac{26}{153} = 0,170$$

- b) Mengitung rata – rata dari bagian cacat atau *Center Line* (CL)

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{429}{2132} = 0,2012$$

- c) Mengitung *Upper Control Limit* (UCL)

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

$$UCL = 0,2012 + 3 \sqrt{\frac{0,2012 (1 - 0,2012)}{153}}$$

$$UCL = 0,2012 + 0,0972$$

$$UCL = 0,2984$$

- d) Mengitung *Lower Control Limit* (LCL)

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

$$LCL = 0,2012 - 3 \sqrt{\frac{0,2012 (1 - 0,2012)}{153}}$$

$$LCL = 0,2012 - 0,0972$$

$$LCL = 0,104$$

Keterangan :

P = Proporsi cacat.dalam setiap sampel

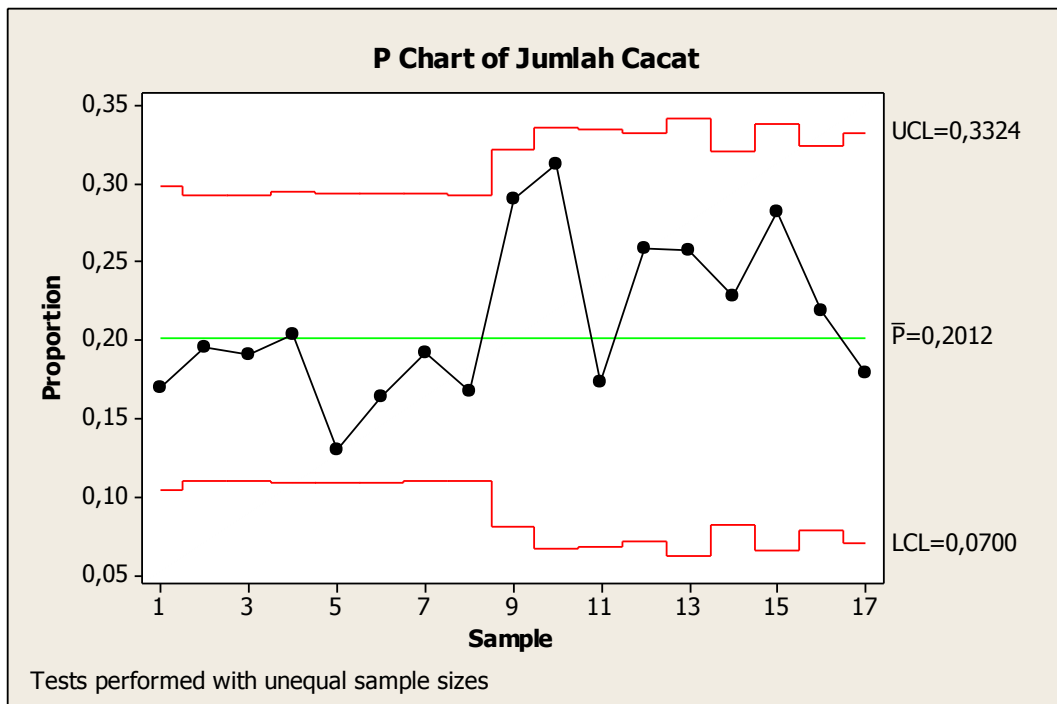
np = Jumlah produk cacat setiap sampel.

$\bar{n}$  = Banyak sampel yang diambil setiap inspeksi

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

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, kembali dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data yang telah direvisi berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi kembali untuk menstabilkan proses.

Peta kendali p Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 revisi di tunjukkan pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22. Peta Kendali p Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 Revisi  
 (Sumber: Pengolahan Data)

Setelah dilakukan revisi maka dapat dilihat bahwa hasil perhitungan peta kendali masih terdapat data yang keluar dari batas kendali yang telah ditentukan. Dan harus dilakukan revisi kembali atau perhitungan ulang untuk menstabilkan proses.

Setelah dilakukan revisi maka dapat dilihat bahwa hasil perhitungan peta kendali sudah dinyatakan stabil dikarenakan tidak adanya data yang berada diluar batas pengendali, baik batas pengendali atas maupun batas pengendali bawah.

#### 4.2.2.3. Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma

Perhitungan nilai DPMO dan Level Sigma dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan *Sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *Sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect per Million Opportunities*). Level *Sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel *Sigma*. Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* dari proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

1. *Unit (U)*

Jumlah produksi kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 yang diperiksa pada bulan Februari 2016 sebanyak 2.404 unit.

2. *Opportunities (OP)*

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 5 jenis cacat.

Jenis L-300 pada bulan Februari 2016 adalah sebesar 492 unit.

3. *Defect per Unit*

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{492}{2404} \\ &= 0,2046 \end{aligned}$$

4. *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 2404 \times 5 \\ &= 12.020 \text{ unit} \end{aligned}$$

5. *Defect per Opportunities (DPO)*

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ DPO &= \frac{492}{12.020} \\ &= 0,041 \end{aligned}$$

6. *Defect per Million opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ &= 0,041 \times 1.000.000 \\ &= 41.000 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300 sebanyak 41.000 unit.

b. Nilai *Sigma*

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung Level *Sigma* perusahaan saat ini. Level *Sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel Level *Sigma* yang ada di lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk proses produksi kendaraan niaga Jenis L-300 adalah 41.000 DPMO.

Pada tabel Level *Sigma*, nilai 41.000 DPMO berada pada Level *Sigma* 3,24 – 3,23 maka untuk mengetahui Level *Sigma* perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO 3,24 = 40.929 dan 3,23 = 41.815 , maka Level *Sigma* perusahaan:

$$\frac{41.815 - 41.000}{41.000 - 40.929} = \frac{3,23 - x}{x - 3,24}$$

$$\frac{815}{71} = \frac{3,23 - x}{x - 3,24}$$

$$815(x - 3,24) = 71(3,23 - x)$$

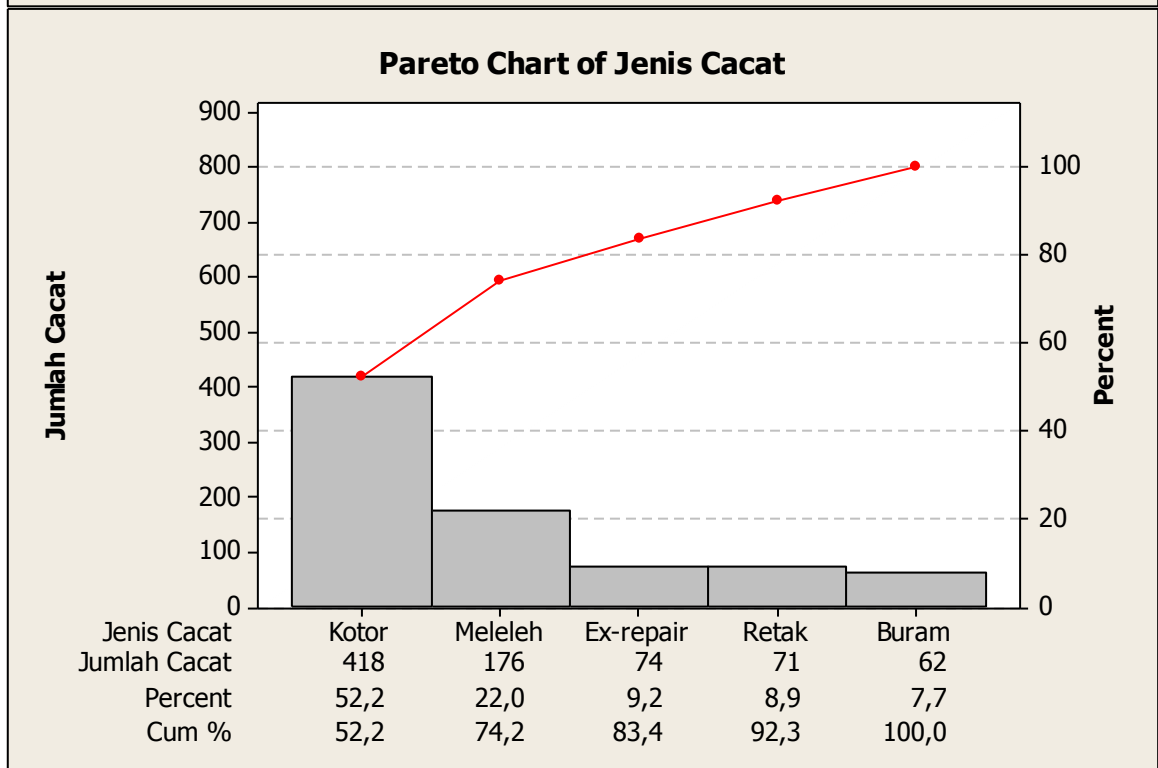
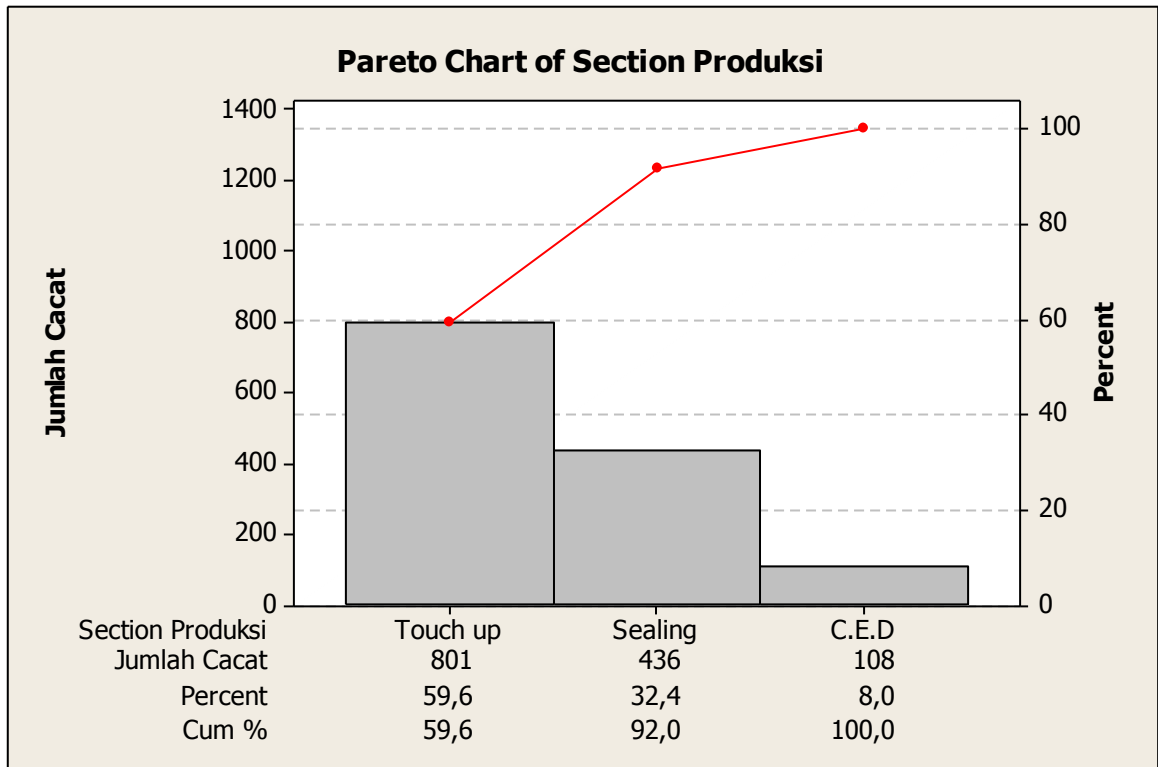
$$815x - 2.640,6 = 229,33 - 71x$$

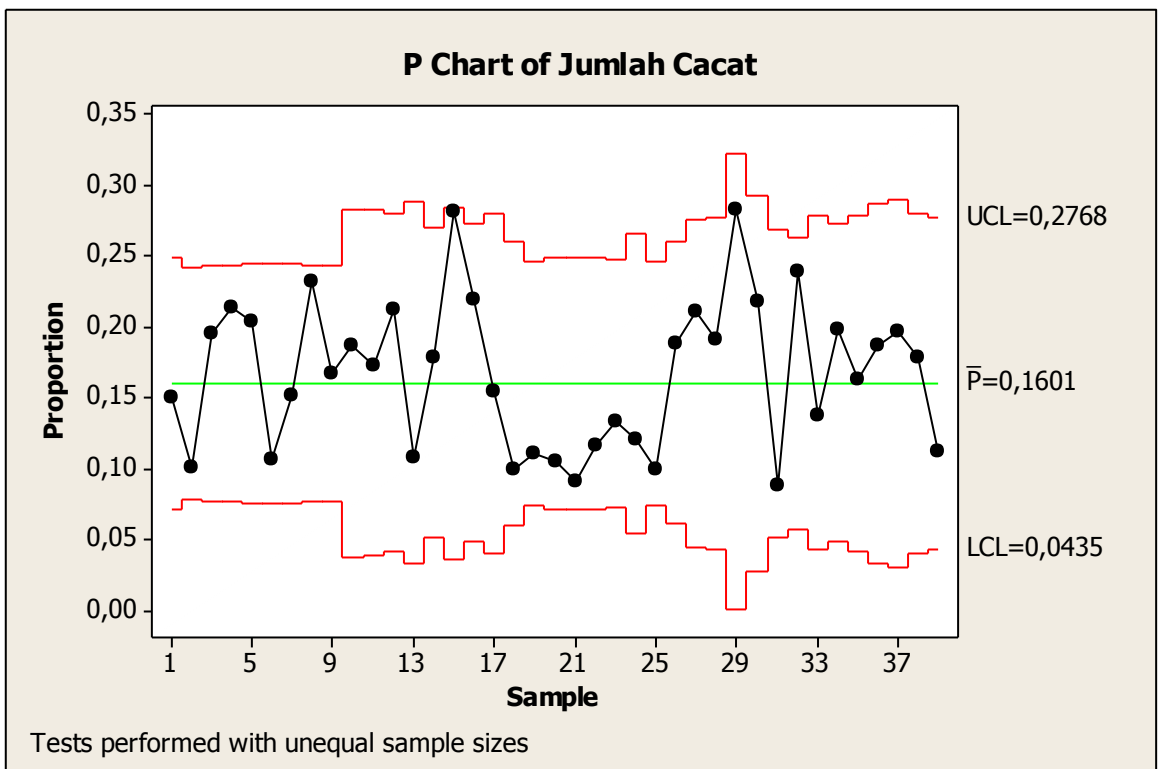
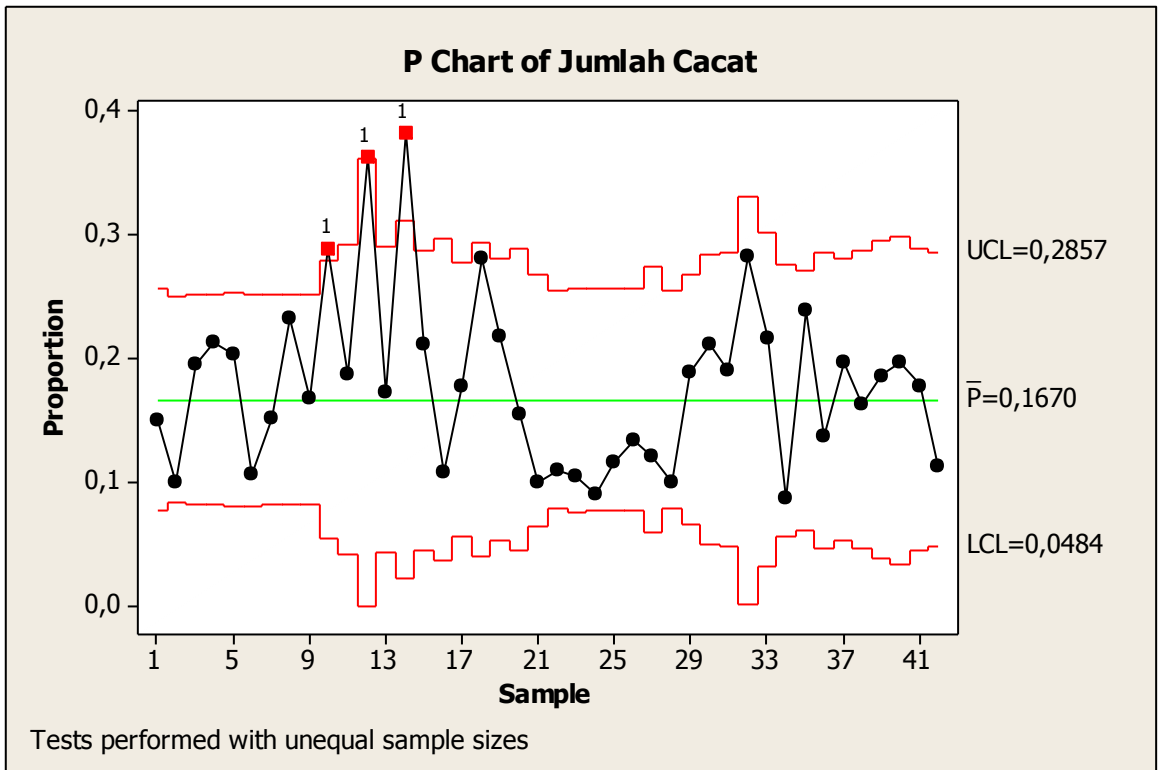
$$815x + 71x = 2.640,6 + 229,33$$

$$886x = 2.869,93$$

$$x = ,3,24$$

Dari hasil perhitungan didapat Level *Sigma* perusahaan untuk proses produksi Kendaraan Niaga Mitsubishi Jenis L-300 pada saat ini berada pada level 3,24





## **BAB V**

### **ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

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

Analisis pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas tiga tahapan. Tahap *analyze* (analisis), *improve* (perbaikan) dan *control* (pengendalian).

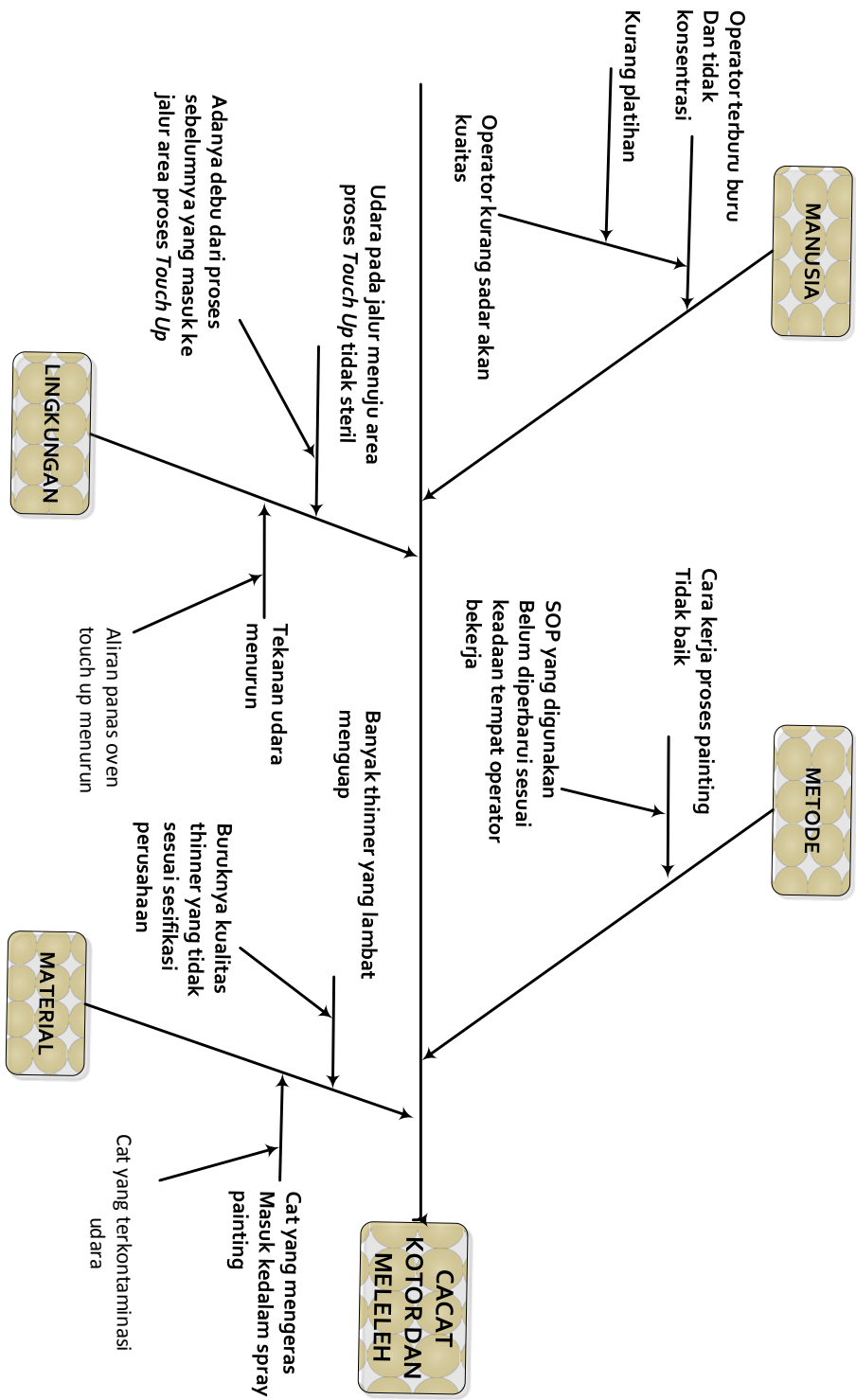
##### **5.1.1 Tahap Analyze**

Tahap *Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas. Pada tahap ini, proses dianalisis yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari kecacatan atau kegagalan dengan menggunakan diagram sebab – akibat.

##### **5.1.1.1 Diagram Sebab - Akibat (Diagram *Fishbone*)**

Diagram sebab – akibat ini berguna untuk mencari penyebab – penyebab yang sesungguhnya dari suatu masalah. Dalam mencari faktor penyebab maka ada lima faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan yaitu, Manusia (*Man*), Metode Kerja (*Method*), Mesin (*Machine*), Bahan Baku (*Material*), dan Lingkungan Kerja (*Work Environment*). (Wignosoebroto,2003

Cacatkotor Dan meeleh pada proses *painting* disebabkan oleh beberapa faktor-faktor utama yang kemudian dijelaskan secara lebih rinci. Pembuatan diagram sebab - akibat ini didasarkan pada hasil diskusi dengan *supervisor improvement painting section*. Diagram sebab-akibat untuk cacat kotor dan meleleh dapat dilihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 Diagram sebab akibat cacat kotor dan meleleh

Sumber : Pengolahan Data

Dari diagram *fishbone* diketahui bahwa terdapat beberapa faktor potensial yang dapat menyebabkan cacat kotor dan meleleh, dan untuk tabel penyebab dari terjadinya cacat *sagging* dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Penyebab dari terjadinya cacat kotor dan meleleh

No.	Aspek	Penyebab
1.	Manusia	Bila ditinjau dari segi manusia, hal yang menjadi faktor yang berpengaruh dalam cacat painting yaitu kesadaran operator akan kualitas dan kurangnya pelatihan untuk operator untuk proses painting
2.	Metode	Bila ditinjau dari segi metode yang menjadi penyebab dasarnya itu adalah SOP yang digunakan pada proses painting tidak sesuai dengan keadaan diperusahaan
3.	Material	Bila ditinjau dari segi material ada dua hal yang menjadi penyebabnya yaitu karna <i>thinner</i> yang tiak seusai sehingga saat proses painting thinner lambat menguap dan cat yang terkontaminasi udara sehingga cat mengeras dan masuk kedalam <i>spray painting</i>
4.	Lingkungan	Bila ditinjau dari segi material ada dua hal yang menjadi penyebabnya yaitu debu dari proses sebelumnya mask ke area proses <i>touch up</i> sehingga area touch up tidak steril dan aliran panas pada <i>oven touch up</i> menurun

Sumber : Analisis Pengolahan Data

### 5.1.2 Tahap *Improve*

Tahap berikutnya adalah *improve* atau peningkatan. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penerapan rencana tindakan perbaikan untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Analisis menggunakan metode 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini. Langkah-langkah yang ditempuh dalam tahap *Improve* adalah memberikan usulan perbaikan dengan metode metode 5W+1H. Pada tahap *improve* ini, yang dilakukan pengembangan adalah penyebab yang harus diselesaikan permasalahannya.

#### 1. *Improve* kotor dan meleleh

Berdasarkan hasil analisis pada tahap sebelumnya, perbaikan yang dilakukan adalah dengan memperbaiki akar penyebab pada jenis cacat kotor dan meleleh. Berikut Tabel perbaikan 5W+1H untuk perbaikan cacat kotor Tabel 5.2.

### 5.1.3 Tahap *Control*

Tahap *control* merupakan tahap operasional terakhir dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini, dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah proses produksi setelah dilakukan implementasi perbaikan dapat menjadi lebih baik dan terkendali secara 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. Dan berikut perhitungan proporsi cacat dan batas – batas kendalinya.

Berikut tabel proporsi cacat kendaraan niaga Mitsubishi jenis L-300 pada bulan Mei 2016 setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Data Proporsi Cacat Harian Pada Mei 2016  
(setelah perbaikan)

No	Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (n)	Jumlah Cacat (np)	Proporsi cacat (P)	CL ( $\bar{p}$ )	LCL	UCL
1	2 Mei	167	19	0,114	0,169	0,082	0,256
2	3 Mei	172	36	0,209	0,169	0,083	0,255
3	4 Mei	170	40	0,235	0,169	0,083	0,255
4	9 Mei	169	22	0,130	0,169	0,083	0,256
5	10 Mei	169	30	0,178	0,169	0,083	0,256
6	11 Mei	189	40	0,212	0,169	0,087	0,251
7	12 Mei	162	18	0,111	0,169	0,081	0,257
8	13 Mei	172	22	0,128	0,169	0,083	0,255
9	16 Mei	169	21	0,124	0,169	0,083	0,256
10	17 Mei	163	40	0,245	0,169	0,081	0,257
11	18 Mei	166	15	0,090	0,169	0,082	0,256
12	19 Mei	169	23	0,136	0,169	0,083	0,256
13	20 Mei	174	41	0,236	0,169	0,084	0,254
14	23 Mei	98	14	0,143	0,169	0,056	0,283
15	24 Mei	108	23	0,213	0,169	0,061	0,277
16	25 Mei	121	24	0,198	0,169	0,067	0,271
17	26 Mei	99	21	0,212	0,169	0,056	0,282
18	27 Mei	86	22	0,256	0,169	0,048	0,290
19	30 Mei	157	18	0,115	0,169	0,079	0,259
20	31 Mei	159	25	0,157	0,169	0,080	0,258
Total		$\sum n = 3039$	$\sum np = 514$				

(Tabel 5.13 Data Proporsi Cacat Harian Pada Mei 2016 )

Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai p, *Center Line*, *Upper Control Limit* (UCL), *Lower Control Limit* (LCL)

- e) Menghitung proporsi cacat dalam setiap observasi

Tanggal 2 Mei 2016

$$P = \frac{np}{n} = \frac{19}{167} = 0,1138$$

- f) Mengitung rata – rata dari bagian cacat atau Garis Pusat

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n} = \frac{514}{3039} = 0,1691$$

- g) Mengitung *Upper Control Limit* (UCL)

$$UCL = 0,1691 + 3 \sqrt{\frac{0,1691 (1 - 0,1691)}{167}}$$

$$UCL = 0,1691 + 0,0870$$

$$UCL = 0,2561$$

h) Mengitung *Lower Control Limit* (LCL)

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

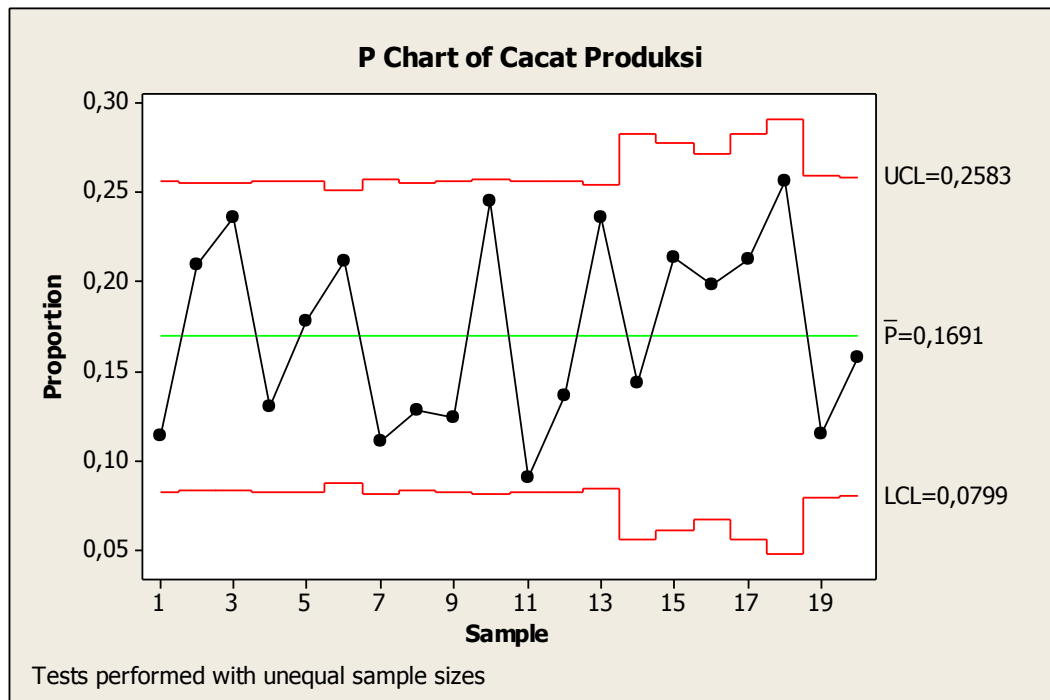
$$LCL = 0,1691 - 3 \sqrt{\frac{0,1691 (1 - 0,1691)}{167}}$$

$$LCL = 0,1691 - 0,0870$$

$$LCL = 0,0821$$

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data yang telah direvisi berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi kembali untuk menstabilkan proses.

Berdasarkan data perhitungan pada Tabel 5.15. dapat dibuat peta kendali p. Peta kendali p dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Peta Kendali p Setelah Perbaikan  
(Sumber : Pengolahan Data)

Dari peta kendali pada Gambar 5.3 diketahui bahwa semua data masuk dalam batas kontrol, artinya proses yang berjalan setelah adanya implementasi dapat terkendali secara statistik. Dan peta kendali tersebut akan dijadikan acuan pada suatu aktifitas proses produksi.

## 2. Nilai DPMO Setelah Perbaikan

Perhitungan nilai DPMO dan Level Sigma dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan *Sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *Sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect per Million Opportunities*). Level *Sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel *Sigma*. Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* dari proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi L-300 setelah perbaikan yaitu sebagai berikut:

### c. Perhitungan DPMO

#### 7. Unit (U)

Jumlah produksi kendaraan niaga Mitsubishi L-300 pada bulan Mei 2016 sebanyak 3039 unit.

8. *Opportunities (OP)*

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 *Critical to Quality* yaitu Kehalusan Permukaan dan Cat yang mengkilap.

9. *Defect (D)*

Jumlah cacat produk kendaraan niaga Mitsubishi L-300 pada bulan Mei 2016 adalah sebesar 514 unit.

10. *Defect per Unit*

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{514}{3039} \\ &= 0,1691 \end{aligned}$$

11. *Total Opportunities (TOP)*

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 3039 \times 2 \\ &= 15.195 \text{ Unit} \end{aligned}$$

12. *Defect Per Opportunities (DPO)*

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ DPO &= \frac{514}{15.195} \\ &= 0,0338 \end{aligned}$$

13. *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ &= 0,0338 \times 1000000 \\ &= 33.800 \text{ Unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pada proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi L-300 sebanyak 33.800 unit.

d. Nilai *Sigma*

Setelah diketahui DPMO perusahaan, selanjutnya adalah menghitung Level *Sigma* perusahaan saat ini. Level *Sigma* didapat dengan mengkonversikan nilai DPMO perusahaan ke dalam tabel Level *Sigma* yang ada di Lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk proses produksi kendaraan niaga Mitsubishi L-300 adalah 33.800 DPMO.

Pada tabel Level *Sigma*, nilai 33.800 DPMO berada pada level *sigma* 2,87-2,88, maka untuk mengetahui Level *Sigma* perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai  $\sigma$  3,33 = 33.625 dan 3,32 = 34.379, maka level *sigma* perusahaan setelah perbaikan adalah:

$$\frac{34.379 - 33.800}{33.800 - 33.625} = \frac{3,32 - x}{x - 3,33}$$

$$\frac{579}{175} = \frac{3,32 - x}{x - 3,33}$$

$$579(x - 3,33) = 175(3,32 - x)$$

$$579x - 1.928,7 = 581 - 175x$$

$$579x + 175x = 581 + 1.928,7$$

$$754x = 2.509,7$$

$$x = 3,32$$

Dari hasil perhitungan didapat Level *Sigma* perusahaan untuk proses produksi Kendaraan Niaga Mitsubishi L-300 pada saat ini berada pada level 3,32

## 5.2 Perbandingan DPMO dan Level *Sigma*

Perbandingan DPMO dan level *sigma* dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara nilai DPMO setelah perbaikan dengan nilai DPMO sebelum perbaikan, apakah mengalami penurunan dari nilai DPMO nya, sedangkan level *sigma* mengalami kenaikan setelah upaya perbaikan diimplementasikan terhadap

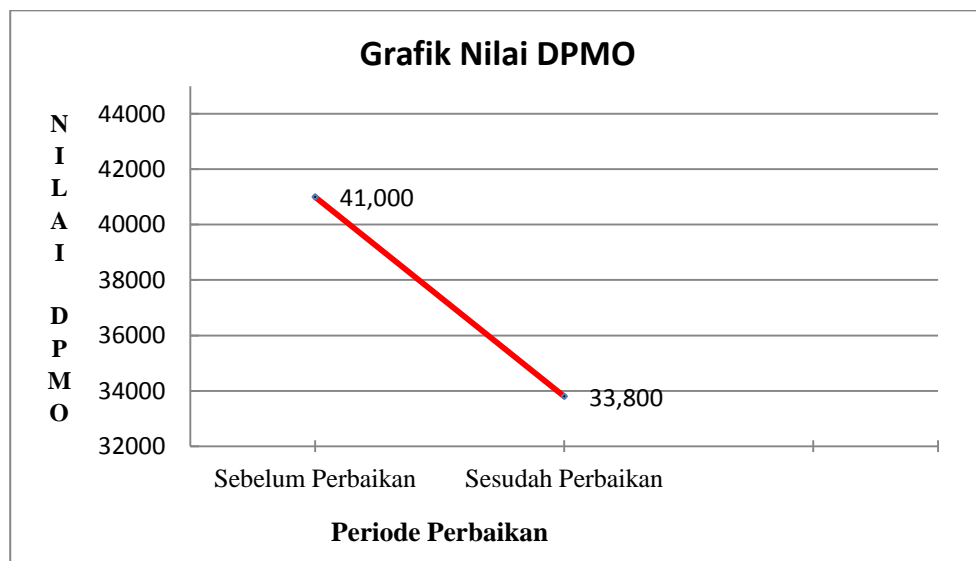
proses. Perbandingan DPMO dan Level *Sigma* Sebelum dan Setelah Perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Perbandingan DPMO dan Level *Sigma* Sebelum dan Setelah Perbaikan

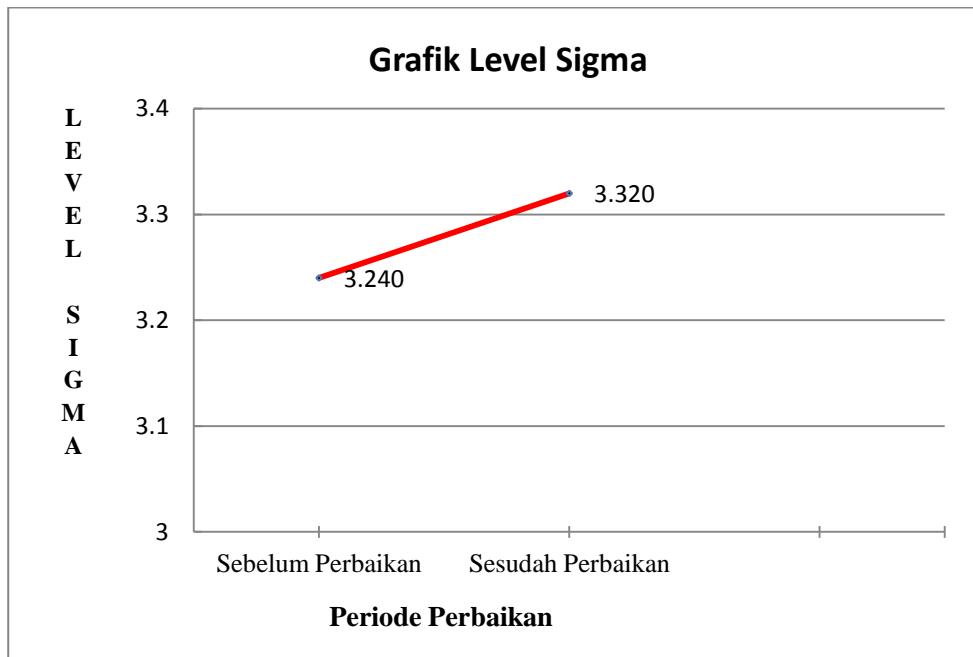
No.	Perbandingan	Nilai		Selisih	Keterangan
		Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan		
1.	DPMO	41.000 Unit	33.800 Unit	7200 Unit	Turun
2.	Level Sigma	3,24	3,32	0,08	Naik

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perbandingan nilai DPMO dan level *sigma* sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat dalam bentuk diagram. Diagram perbandingan nilai DPMO dan level Sigma sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4.



Gambar 5.3 Grafik Nilai DPMO sebelum dan sesudah perbaikan  
(Sumber : Pengolahan Data)



Gambar 5.4 Grafik Level *Sigma* sebelum dan sesudah perbaikan  
(Sumber : Pengolahan Data)

Tabel 5.3. Analisis 5W + 1H Untuk Perbaikan Cacat kotor dan meleleh

Faktor	<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>How</i>	<i>Where</i>	<i>Who</i>	<i>When</i>
Manusia	Kesadaran operator akan pentingnya kualitas dan kurangnya pelatihan	Agar meminimasi cacat yang timbul karena ketidakpandaian operator dalam proses painting	Pelatihan painting yang diberikan kepada operator serta pengawasan oleh foreman	Bagian painting pada proses touch up	<i>Painting Section</i> dan <i>Supervisor Painting Improvement Section</i>	Minggu ke-4 April 2016
Lingkungan	Adanya debu dari proses sebelumnya yang masuk ke jalur area proses	Agar meminimasi cacat yang dihasilkan karena debu	Memasang penutup debu dan sterilisasi udara), pada jalur menuju	Bagian painting pada proses touch	<i>Supervisor Painting Section</i> dan <i>Supervisor Painting Improvement</i>	Minggu ke-4 April 2016

	<i>touch up</i> dan aliran <i>oven touch up</i> menurun	yang masuk ke area <i>touch up</i> dan menempel pada bagian kabin yang ingin dicat. Dan meminimasi kotoran yang ditimbulkan pada oven <i>touch up</i>	area proses <i>touch up</i> sebagai pencegah debu masuk dari proses sebelumnya. Membuat check sheet untuk suhu <i>oven touch up</i>	<i>up</i>	<i>ent Section</i>	
Material	Tidak sesuai <i>thinner</i> yang digunakan serta cat yang terkontaminasi oleh udara	Agar meminimasi cacat yang timbul dari material	Memasang <i>life tool</i> untuk material di <i>section touch up</i>	Bagian <i>painting</i> pada proses <i>touch up</i>	<i>Painting Section</i> dan <i>Supervisor Painting Improvement Section</i>	Minggu ke-4 April 2016
metode	SOP pada proses <i>painting</i> tidak sesuai dengan keadaan operator bekerja	Agar tidak terjadi <i>defect</i> pada proses <i>painting</i> yang diakibatkan oleh metode pada SOP	Pelatihan untuk metode penggunaan kepada operator	Bagian <i>painting</i> pada proses <i>touch up</i>	<i>Painting Section</i> dan <i>Supervisor Painting Improvement Section</i>	Minggu ke-4 April 2016

Sumber : Analisis Pengolahan Data

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan, pengolahan data dan analisis masalah yang dilakukan pada bab - bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 5 (lima) jenis cacat yang ditemukan pada proses *painting Touch Up* di pada kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300, yaitu *kotor*, *Ex-Repair*, *kusam*, *retak*, dan *meleleh*. Dan jenis cacat *kotor* dan *meleleh* merupakan jenis cacat yang dominan dengan masing - masing persentase sebesar 53,9% untuk jenis cacat *kotor* dan persentase 24,4% untuk jenis cacat *meleleh* .
2. Dengan perbaikan proses menggunakan metode DMAIC, tindakan perbaikan yang diprioritaskan dalam penanganan masalah pada proses *painting Touch up* untuk kendaraan niaga Mitsubishi L-300 Untuk jenis cacat kotor dan meleleh sebagai berikut :
  - Memasang penutup debu (*dust prevention*) dan sterilisasi udara (*air cutting*), pada jalur menuju area proses *touch up* sebagai pencegahan debu masuk dari proses sebelumnya. Melakukan rotasi kerja setiap 4 jam bekerja dengan pekerja yang di proses yang sama.
  - Membuat check sheet untuk suhu.
  - Pelatihan pelatihan serta penerapan proses *painting* dan metodenya guna membentuk kesadaran operator akan kualitas *painting*
  - Memasang *life tool* di area section *touch up*
3. Melalui metode DMAIC yang dilakukan pada proses *painting touch up* pada kendaraan niaga Mitsubishi Jenis L-300, sehingga berdasarkan hasil perhitungan dan analisis serta penerapan menunjukkan peningkatan kualitas proses. Perbandingan nilai DPMO dan level *sigma* sebelum dan sesudah perbaikan adalah :
  - a. DPMO setelah perbaikan menurun sebanyak 17.800 unit dari 102.300 unit menjadi 84.500 unit.

- b. Level *sigma* setelah perbaikan meningkat sebanyak 0,11 dari 2,76 menjadi 2,87.

## **6.2 Saran**

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

1. Diharapkan pihak manajemen selalu mengadakan pengendalian kualitas secara berkesinambungan agar dapat selalu memantau proses produksi yang berjalan sehingga dapat mengetahui secara dini permasalahan yang timbul terutama permasalahan cacat yang ada.
2. Diharapkan pihak manajemen dapat menerapkan perbaikan-perbaikan kualitas seperti meningkatkan kebersihan lingkungan kerja, meningkatkan kesadaran operator akan pentingnya kualitas produk, dan memperhatikan kondisi mesin serta memantau dan menganalisis hasil dari jumlah produksi.
3. Diharapkan pihak manajemen dapat mempertahankan perbaikan yang telah dilakukan dan mengawasi perbaikan agar berjalan dengan baik dan berkesinambungan supaya dapat meningkatkan kualitas proses produksi.