

KLO. Dok. 7112

Di  
650-562  
wid  
p

**PENERAPAN METODE *DEFINE, MEASURE, ANALYZE, IMPROVE, CONTROL* (DMAIC) GUNA MENURUNKAN TINGKAT CACAT PRODUK *HANDLE TVS* PADA PROSES *PAINTING* DI PT WIKON**

**TUGAS AKHIR**

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat Penyelesaian Program Studi  
D-IV Teknik Industri Otomotif pada Politeknik STMI Jakarta

Oleh:

Nama : Dede Widyasari  
NIM : 1213023



**POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN  
JAKARTA  
2018**

**DATA BUKU PERPUSTAKAAN**

Tgl Terima

to 26/10/22

No Induk Buku

1039/TIO/SB/TA/22

**SUMBANGAN ALUMNI**

POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

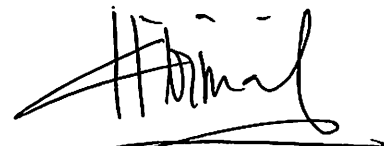
PENERAPAN METODE *DEFINE, MEASUREMENT, ANALYZE, IMPROVE, CONTROL* (DMAIC) GUNA MENURUNKAN TINGKAT CACAT PRODUK *HANDLE TVS* PADA PROSES *PAINTING* DI PT WIKON

DISUSUN OLEH:

NAMA : DEDE WIDYASARI  
NIM : 1213023  
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

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

Jakarta, Agustus 2018



(Irma Agustiningsih Imdam, SST, MT)

NIP. 19720801.200312.2.002

POLITEKNIK STMI JAKARTA  
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

PENERAPAN METODE *DEFINE, MEASUREMENT, ANALYZE, IMPROVE*  
*AND CONTROL* GUNA MENURUKAN TINGKAT CACAT PRODUK  
*HANDLE TVS* PADA PROSES *PAINTING* DI PT WIKON

DISUSUN OLEH:

NAMA : DEDE WIDYASARI  
NIM : 1213023  
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada  
Hari Senin Tanggal 03 September 2018

Jakarta, 13 September 2018

Dosen Penguji 1



(Irma Agustiningsih Imdam, SST, MT)

NIP. 19720801 200312 2 0002

Dosen Penguji 2



(Siti Aisyah, ST, MT)

NIP. 19771217 200212 2 003

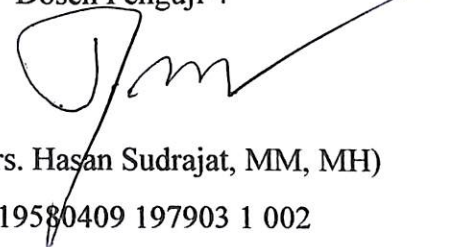
Dosen Penguji 3



Ir. Suriadi, AS, M.Com)

NIP. 19581025 198503 1 006

Dosen Penguji 4



(Dr. Ir. Drs. Hasan Sudrajat, MM, MH)

NIP. 19580409 197903 1 002



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : DEDE WIDYASARI  
 NIM : 1213023  
 Judul TA : PENERAPAN DEFINE, MEASURE, ANALYZE, IMPROVE and CONTROL (DMAIC) GUNA MENURUNKAN TINGKAT cacat PRODUK HANDLE TUS PADA PROSES PAINTING DI PT WIKON  
 Pembimbing : \_\_\_\_\_  
 Asisten Pembimbing : \_\_\_\_\_

| Tanggal  | BAB      | Keterangan                                      | Paraf              |
|----------|----------|---|--------------------|
| 12-01-18 | I        | Pengajuan Bab I, Revisi Bab I                   | <i>[Signature]</i> |
|          | I        | Pengajuan revisi Bab I, Revisi Bab I            | <i>[Signature]</i> |
| 2-02-18  | I & II   | Pengajuan revisi Bab I, Acc Bab I Lanjut Bab II | <i>[Signature]</i> |
| 14-02-18 | II       | Pengajuan Bab II, Revisi Bab II                 | <i>[Signature]</i> |
| 27-02-18 | II & III | Acc Bab II, Revisi Bab III                      | <i>[Signature]</i> |
| 16-03-18 | III      | Pengajuan Bab III, Revisi Bab III               | <i>[Signature]</i> |
| 27-03-18 | III & IV | Acc Bab III, mulai Bab IV                       | <i>[Signature]</i> |
| 11-04-18 | IV       | Pengajuan Bab IV, Revisi Bab IV                 | <i>[Signature]</i> |
| 24-04-18 | IV       | Pengajuan Revisi Bab IV, Revisi Bab IV          | <i>[Signature]</i> |
| 08-05-18 | IV - V   | Acc Bab IV, lanjut Bab V                        | <i>[Signature]</i> |
| 24-05-18 | V        | Pengajuan Bab V, Revisi Bab V                   | <i>[Signature]</i> |
| 19-06-18 | V - VI   | Acc Bab V, lanjut Bab VI                        | <i>[Signature]</i> |
| 28-06-18 | VI       | Pengajuan Bab VI, Revisi Bab VI                 | <i>[Signature]</i> |
| 23-07-18 | I - VI   | Acc Bab I - VI                                  | <i>[Signature]</i> |

Mengetahui,  
Ka Prodi  
Teknik Industri Otomotif  
*[Signature]*  
Mohamad Agus, ST, MT  
NIP 19700829.200212.1.001

Pembimbing  
*[Signature]*  
IRMA AGUSTININGSIH IMDAM SS  
NIP : 19720801.200312.0.002.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : DEDE WIDYASARI

NIM : 1213023

Program Studi : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul: **“PENERAPAN METODE *DEFINE, MEASUREMENT, ANALYZE, IMPROVE, CONTROL* (DMAIC) GUNA MENURUNKAN TINGKAT CACAT PRODUK *HANDLE TVS* PADA PROSES *PAINTING* DI PT WIKON”**

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

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

Jakarta, Agustus 2018

Yang Membuat Pernyataan

  
METERAI TEMPEL  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH  
E6C04AFF165502467  
(Dede Widyasari)

## ABSTRAK

PT WIKON merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri dan konstruksi. Bidang industri WIKON memiliki beberapa pabrik, diantaranya pabrik *Plastic, Pressing & Casting* (PPC) yang menghasilkan produk otomotif maupun non otomotif. Salah satu produk otomotif yang dihasilkan pada *Plant Casting* di PT WIKON adalah *Handle TVS*. Produk ini merupakan sub komponen perakitan sepeda motor, yang berfungsi sebagai pegangan saat berboncengan menggunakan sepeda motor. Proses produksinya yaitu dengan proses pencetakan (*Die Casting*) alumunium sebagai bahan baku utamanya. Masalah yang dialami perusahaan adalah produk cacat yang dihasilkan masih melebihi standar yang ditetapkan perusahaan. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kualitas produksi *Handle TVS* dengan mengurangi produk cacat yang dihasilkan menggunakan metode *Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control* (DMAIC). Hasil dengan menggunakan metode ini yaitu terdapat 3 jenis cacat produk *Handle TVS* pada proses *painting* yang terjadi saat penelitian. Cacat tersebut antara lain adalah bintik, meler, dan kasar. Jenis cacat yang dominan adalah cacat bintik. Akar permasalahan cacat bintik yang didapat melalui analisis diagram *fishbone* antara lain yaitu operator kurang memahami 5R, kurangnya pelatihan *Work Instruction* (WI) yang diberikan oleh perusahaan kepada operator, area *loading* di *booth painting* tidak tertutup, dan proses *treatment* yang tidak efektif. Langkah-langkah perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi cacat bintik adalah memberikan pelatihan kepada operator secara rutin mengenai prosedur 5R dan WI, melakukan pencucian *Handle TVS* dengan waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan, dan memberikan pengawasan yang rutin kepada operator. Hasil dari perbaikan telah menunjukkan adanya penurunan DPMO dari 136,470 unit menjadi 57,500 unit dan peningkatan level *sigma* dari 2,5963 menjadi 3,0761

Kata Kunci: DMAIC, *Handle TVS*, *Painting*, DPMO, *Level Sigma*.

## KATA PENGANTAR

MILIK PERPUSTAKAAN STMI  
Membaca : Ibadah, Mengambil : Dosa

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan ini dengan judul, **“PENERAPAN METODE *DEFINE, MEASURE, ANALYZE, IMPROVE, CONTROL* (DMAIC) GUNA MENURUNKAN TINGKAT CACAT PRODUK *HANDLE TVS* PADA PROSES *PAINTING* DI PT WIKON”**. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang tak terkira kepada orang tua, Bapak M Surachman, Ibu Siti Mubarokah yang tak henti-hentinya berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penulisan Tugas Akhir ini. Kakak dan adik tercinta Lia Lindasari, Dwi Ratnasari, Ayu Kartikasari, Adimah Fajarsari, Riski Faujiansyah, Rio Admadisatsra yang selalu mendoakan, memotivasi, yang tiada henti-hentinya memberikan dukungan dan semangat. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV di Politeknik STMI Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Program Studi Teknik Industri Otomotif.

Pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan rasa terima kasih yang mendalam dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penulis persembahkan terutama kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, S.T, M.T selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementrian Perindustrian RI.
- Bapak Muhammad Agus, S.T, M.T selaku ketua program studi teknik industri otomotif yang telah memberi dedikasinya mengurus mahasiswa/i teknik industri otomotif.
- Ibu Irma Agustiniingsih Imdam, SST, MT selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan petunjuk, serta saran dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.
- Bapak Ruri selaku pembimbing yang selalu memberikan ilmu dan saran selama penulis berada pada divisi *quality* di PT WIKON

- Seluruh staf *Quality Control* dan SHE yang berada dalam struktur organisasi PT WIKON yang bersedia menjawab pertanyaan-pertanyaan penulis dan semua ilmu yang diberikan di PT WIKON.
- Ikhlasul Amal Al Aziz, S.Ikom atas do'a, motivasi dan dukungan baik secara moril maupun materiil yang telah membantu selama melaksanakan penyusunan tugas akhir.
- Sahabat-sahabat yaitu Aminda Adhadiyanti, Halimatul Hafshah, Gracia Priscilla Angel, Fitri Yulia, Imam Firmansyah, Fariz Humaidi, Ahmad Dwi Irianto, dan Ikra Agung Farizie yang selalu menemani dan membantu dalam setiap kesempatan hingga dapat bersama-sama melakukan praktek kerja lapangan di PT WIKON.
- Keluarga IA21 tercinta yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama menulis laporan ini, dan selalu memberikan motivasi dan semangat moral yang tak pernah henti.
- Teman-teman dari direktorat Sumber Daya Energi, Mineral dan Pertambangan Kementerian PPN/Bappenas Mayang Rahmi Novita, Babang Sugandhi, Berwel Juanda A Lubis, Ambolas M J Manalu, Natasya Oriza, Irfan Tulus Bachtiar dan Salsabila Daniastri yang selalu membantu dan memberikan semangat serta motivasi.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis bersedia akan saran dan kritik yang membangun guna melengkapi laporan ini. Akhir kata, semoga praktik kerja lapangan dan laporan yang telah diselesaikan bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dipergunakan semestinya.

Jakarta, Agustus 2018



Penulis

DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| KATA PENGANTAR .....                                 | i       |
| DAFTAR ISI .....                                     | iii     |
| DAFTAR GAMBAR.....                                   | vi      |
| DAFTAR TABEL .....                                   | viii    |
| BAB I PENDAHULUAN.....                               | 1       |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....                      | 1       |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                          | 2       |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                          | 2       |
| 1.4 Batasan Masalah .....                            | 3       |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                         | 3       |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                      | 4       |
| BAB II LANDASAN TEORI.....                           | 6       |
| 2.1 Kualitas.....                                    | 6       |
| 2.1.1 Definisi Kualitas .....                        | 6       |
| 2.1.2 Dimensi Kualitas .....                         | 7       |
| 2.1.3 Pengendalian Kualitas.....                     | 7       |
| 2.1.4 Kegiatan Pengendalian Kualitas.....            | 9       |
| 2.1.5 Manfaat Pengendalian Kualitas .....            | 11      |
| 2.1.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas ..... | 11      |
| 2.1.7 Variasi .....                                  | 12      |
| 2.2 <i>Six Sigma</i> .....                           | 14      |
| 2.2.1 Sejarah Perkembangan <i>Six Sigma</i> .....    | 14      |
| 2.2.2 Pengertian <i>Six Sigma</i> .....              | 15      |
| 2.2.3 Dasar <i>Six Sigma</i> .....                   | 15      |
| 2.2.4 Manfaat <i>Six Sigma</i> .....                 | 18      |
| 2.2.5 Prinsip Kualitas dan <i>Six Sigma</i> .....    | 19      |
| 2.2.6 Strategi Penerapan <i>Six Sigma</i> .....      | 20      |

|   |    |
|---|----|
| 2.3 Tahap-Tahap Implementasi <i>Six Sigma</i> .....   | 21 |
| 2.3.1 Tahap <i>Define</i> .....   | 21 |
| 2.3.2 Tahap <i>Measure</i> .....  | 22 |
| 2.3.3 Tahap <i>Analyze</i> .....  | 22 |
| 2.3.4 Tahap <i>Improve</i> .....  | 22 |
| 2.3.5 Tahap <i>Control</i> .....  | 24 |
| 2.4 Penjelasan <i>Tools</i> Yang Digunakan .....  | 25 |
| 2.5 Keuntungan DMAIC.....   | 34 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....   | 35 |
| 3.1 Jenis dan Sumber Data .....   | 35 |
| 3.1.1 Jenis Data.....   | 35 |
| 3.1.2 Sumber Data.....  | 36 |
| 3.2 Metode Pengumpulan Data .....   | 36 |
| 3.3 Teknik Analisis.....  | 37 |
| BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....   | 44 |
| 4.1 Pengumpulan Data.....   | 44 |
| 4.1.1 Profil Perusahaan.....  | 44 |
| 4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....   | 46 |
| 4.1.3 Struktur Organisasi dan <i>Jobs Description</i> PT WIKON.....                             | 46 |
| 4.1.4 Kebijakan Mutu.....   | 50 |
| 4.1.5 Peraturan Perusahaan.....   | 50 |
| 4.1.6 Waktu Kerja .....   | 51 |
| 4.1.7 Budaya Perusahaan.....  | 51 |
| 4.1.8 Produk pada <i>Plant Casting</i> PT WIKON.....  | 53 |
| 4.1.9 Proses Produksi <i>Handle TVS</i> .....   | 56 |
| 4.1.10 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat <i>Plant Painting</i><br>Periode Januari 2017..... | 63 |
| 4.1.11 Jenis Cacat <i>Handle TVS</i> pada Proses <i>Painting</i> .....                          | 64 |
| 4.2 Pengolahan Data .....   | 65 |
| 4.2.1 Tahap <i>Define</i> .....   | 65 |
| 4.2.2 Tahap <i>Measure</i> .....  | 69 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>  | <b>77</b> |
| 5.1 Analisis Diagram Pareto.....   | 77        |
| 5.2 Analisis Peta Kendali p .....  | 77        |
| 5.3 Analisis Diagram Sebab-Akibat ( <i>Fishbone</i> Diagram).....  | 78        |
| 5.4 Rencana Perbaikan.....   | 80        |
| 5.5 Implementasi Rencana Perbaikan .....   | 55        |
| 5.6 Tahap <i>Control</i> .....   | 87        |
| 5.6.1 Data Pengamatan Hasil Implementasi Perbaikan Kualitas<br>pada Proses <i>Painting Handle</i> TVS Bulan Mei 2017 ..... | 86        |
| 5.6.2 Pembuatan Diagram Pareto Setelah Perbaikan .....   | 87        |
| 5.6.3 Perhitungan dan Pembuatan Peta Kendali p Setelah<br>Perbaikan .....  | 89        |
| 5.6.4 Nilai DPMO dan Level Sigma Setelah Perbaikan.....  | 91        |
| 5.6.5 Perbandingan Nilai DPMO dan Level Sigma Sebelum dan<br>Sesudah Perbaikan .....                                       | 93        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   | <b>95</b> |
| 6.1 Kesimpulan.....  | 95        |
| 6.2 Saran.....   | 96        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>   | <b>ix</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>  |           |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Pergeseran Tingkat Sigma dalam Konsep <i>Six Sigma</i> Motorola..... | 17 |
| Gambar 2.2 Siklus DMAIC .....   | 21 |
| Gambar 2.3 Diagram SIPOC .....  | 26 |
| Gambar 2.4 Simbol Bagian Aliran .....   | 26 |
| Gambar 2.5 Bentuk Diagram Alir .....  | 27 |
| Gambar 2.6 Diagram Pareto Kumulatif .....                                       | 28 |
| Gambar 2.7 Peta Kendali p .....   | 30 |
| Gambar 2.8 Diagram Sebab Akibat Masalah Produktivitas Pelayanan .....           | 34 |
| Gambar 3.1 Diagram alir Pemecah Masalah.....                                    | 42 |
| Gambar 4.1 Struktur Organisasi Bagan PT WIKON .....                             | 47 |
| Gambar 4.2 <i>Pipe Intake</i> N555R .....                                       | 54 |
| Gambar 4.3 <i>Pipe Intake</i> N557AR .....                                      | 54 |
| Gambar 4.4 <i>Differential Case</i> .....                                       | 55 |
| Gambar 4.5 <i>Differential Case</i> .....                                       | 55 |
| Gambar 4.6 Produk <i>Handle</i> TVS .....                                       | 55 |
| Gambar 4.7 <i>Rear Master</i> Motor .....                                       | 56 |
| Gambar 4.8 <i>Bracket Handle</i> Motor .....                                    | 56 |
| Gambar 4.9 Proses pada Area Melting .....                                       | 57 |
| Gambar 4.10 Proses <i>Die Casting</i> .....                                     | 57 |
| Gambar 4.11 Proses <i>Triming</i> dan <i>Deburing</i> .....                     | 58 |
| Gambar 4.12 Proses <i>Machinning</i> .....                                      | 59 |
| Gambar 4.13 Proses <i>Loading Part</i> .....                                    | 59 |
| Gambar 4.14 Proses <i>Treatment Handle</i> TVS.....                             | 60 |
| Gambar 4.15 Proses <i>Primer Coating</i> .....                                  | 60 |
| Gambar 4.16 Proses Inspeksi Akhir .....   | 61 |
| Gambar 4.17 Proses Pengemasan ( <i>Packaging</i> ).....                         | 62 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.18 Diagram Alir <i>Handle</i> TVS pada Proses <i>Painting</i> .....                         | 62 |
| Gambar 4.19 Cacat Bintik pada <i>Handle</i> TVS.....   | 64 |
| Gambar 4.20 Cacat Meleleh pada Proses <i>Painting</i> .....  | 64 |
| Gambar 4.21 Cacat Kasar pada Proses <i>Painting</i> .....  | 65 |
| Gambar 4.22 Diagram Pareto Persentase Cacat <i>Handle</i> TVS .....                                  | 67 |
| Gambar 4.23 Diagram SIPOC Proses <i>Painting Handle</i> TVS.....                                     | 69 |
| Gambar 4.24 Peta Kendali p Produksi <i>Handle</i> TVS Proses <i>Painting</i> .....                   | 72 |
| Gambar 4.25 Peta Kendali p Produksi <i>Handle</i> TVS Proses <i>Painting</i> Revisi<br>Pertama ..... | 74 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Perbandingan Hasil 3,8 Sigma dan 6 Sigma.....  | 14 |
| Tabel 2.2 Perbedaan <i>True 6 Sigma</i> dengan Motorolas's 6 Sigma .....                                   | 16 |
| Tabel 2.3 Metode 5W + 1H untuk Tindakan Perbaikan.....   | 32 |
| Tabel 4.1 Data Produksi dan Jumlah Cacat Hasil Produksi <i>Plant Painting</i> Periode<br>Januari 2017..... | 63 |
| Tabel 4.2 Persentase Cacat <i>Handle TVS</i> pada Proses <i>Painting</i> .....                             | 67 |
| Tabel 4.3 <i>Critical to Quality</i> .....   | 70 |
| Tabel 4.4 Perhitungan Batas Kendali Proses <i>Painting Handle TVS</i> .....                                | 71 |
| Tabel 4.5 Perhitungan Batas Kendali Proses <i>Painting Handle TVS</i> Revisi<br>Pertama.....               | 73 |
| Tabel 5.1 Analisis 5W + 1H untuk Rencana Perbaikan Cacat Bintik.....                                       | 81 |
| Tabel 5.2 Data Hasil Pengamatan pada Proses <i>Painting Handle TVS</i> bulan Maret<br>2017 .....           | 85 |
| Tabel 5.3 Perhitungan Batas Kendali Proses <i>Painting Handle TVS</i> Setelah Proses<br>Perbaikan.....     | 89 |
| Tabel 5.4 Perhitungan Nilai DPMO dan Level Sigma Sebelum dan Sesudah<br>Perbaikan.....                     | 93 |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

PT WIKON merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri dan konstruksi. Pada bidang industri, PT WIKON memiliki pabrik *plastic, pressing,* dan *casting* (PPC). Produk yang dihasilkan pabrik PPC tersebut, antara lain *part* otomotif, tabung gas, pengeras suara dan masih banyak produk lainnya. Dengan perkembangan dan kemajuan di bidang teknologi serta semakin meningkatnya persaingan produk di pasaran, PT WIKON memberikan penekanan pada kualitas produknya sebelum dipasarkan.

Pelanggan PT WIKON saat ini tidak hanya mempertimbangkan produk yang mereka konsumsi dari sisi harganya saja, tetapi juga dari segi kualitas produk tersebut. Kualitas produk yang baik pada umumnya merupakan hal pertama yang diperhatikan oleh pelanggan ketika membeli suatu produk. Pelanggan PT WIKON melihat kualitas produk dari sisi bentuk, ukuran, warna, berat, dan tampilan lain-lain yang terkait dengan fisik suatu produk. Pelanggan akan sangat kecewa apabila suatu produk tidak memenuhi spesifikasi dan ditemukan cacat pada fisik produk tersebut.

PT WIKON sangat memperhatikan tampilan fisik produk yang menjadi perhatian pertama pelanggan dalam memilih suatu produk. Akan tetapi, sampai dengan saat ini PT WIKON belum dapat optimal dalam memenuhi kepuasan pelanggan dari tampilan fisik suatu produk yang dihasilkannya, terutama pada produk *Handle TVS*. Pada produk tersebut masih ditemukan cacat terutama pada proses *painting*. Presentase cacat di proses tersebut bisa mencapai lebih dari 20%, sementara batas maksimum cacat yang diperbolehkan oleh perusahaan hanya sebesar 5%. Kondisi tersebut terjadi karena masih adanya kendala dalam proses kontrol produksi yaitu *tools* yang digunakan tidak sesuai dengan standar yang ditentukan.

PT WIKON berusaha untuk melakukan perbaikan proses guna mengatasi kendala yang dihadapinya tersebut, untuk itu dapat digunakan metode perbaikan

dengan menggunakan filosofi *six sigma*. Filosofi *six sigma* merupakan perbaikan mutu berkelanjutan untuk mencapai kecacatan nol atau *zero defect*, sehingga produk yang dihasilkan dapat diterima baik oleh pelanggan maupun konsumen. Dalam filosofi *six sigma* ini, Tahap-tahap yang dilakukan adalah *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC). Tahapan DMAIC merupakan pendekatan menyeluruh untuk menyelesaikan masalah dan peningkatan proses. Pada tahapan DMAIC strategi yang dilakukan yaitu fokus terhadap kepuasan dan kebutuhan pelanggan, serta menurunkan tingkat kecacatan. Melalui metode tersebut dapat diketahui juga nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO), dan dapat ditemukan penyebab-penyebab cacat pada produk tersebut. penggunaan tahap DMAIC diharapkan akan meningkatkan nilai DPMO dan level *sigma* di perusahaan. Peningkatan nilai tersebut didapat dengan cara mengetahui dan mengatasi penyebab kecacatan pada *Handle TVS*.

### **1.2 Perumusan masalah**

Dari permasalahan yang dijelaskan diatas, maka dapat disusun perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa jenis cacat yang terdapat pada komponen *Handle TVS*?
2. Apa saja yang menjadi akar penyebab terjadinya produk cacat pada *Handle TVS*?
3. Bagaimana upaya mengurangi produk cacat pada komponen *Handle TVS* dengan menggunakan pendekatan *Define, Measurement, Analyze, Improve* dan *Control*?
4. Berapa persentase cacat produk *Handle TVS* pada proses *painting* menggunakan pendekatan DMAIC
5. Berapa nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan level *sigma* sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun perumusan masalah yang telah ditentukan, maka dapat disimpulkan beberapa tujuan penelitian, sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis cacat pada komponen *Handle* TVS.
2. Menentukan akar penyebab timbulnya cacat pada *Handle* TVS
3. Menghasilkan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas pada proses *painting* untuk komponen *Handle* TVS menggunakan pendekatan DMAIC
4. Mendapatkan nilai persentase cacat produk *Handle* TVS sebelum dan sesudah pada proses *painting* sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan
5. Mendapatkan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *level* sigma sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan.

#### 1.4 Pembatasan Masalah

Pembahasan dalam penelitian perlu adanya batasan-batasan masalah agar peneliti lebih terarah sehingga tujuan dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan. Pembatasan masalah juga dilakukan untuk menghindari meluasnya permasalahan. Adapun batasan-batasan masalah tersebut antara lain:

1. Penelitian dilakukan pada proses *painting* di PT WIKON
2. Penelitian tidak membahas mengenai biaya-biaya.
3. Produk yang diamati adalah komponen *Handle* TVS.
4. Data yang dikumpulkan adalah data produksi *Handle* TVS pada bulan Januari - Maret 2017.
5. Penelitian dilakukan melalui tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas *six sigma* yang terdiri dari lima fase yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*.
6. *Tools* yang digunakan dalam metode DMAIC yaitu diagram Pareto untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi, *Process Decision Program Chart* untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan dan peta control P untuk data atribut.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

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

1. Bagi perusahaan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam pengambilan kebijakan perusahaan, dalam menentukan strtategi serta pengendalian kualitas pada masa yang akan datang sebagai upaya peningkatan kualitas.

2. Bagi penulis

Hasil ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai pentingnya pelaksanaan pengendalia kualitas dalam perusahaan. Selai penelitian ini dapat memberikan pengalaman dalam mengumpulkan, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan teori-teori yang diperoleh selama masa kuliah.

3. Bagi pihak lain

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

## **1.6 Sistematika Penulisan**

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

### **BAB I : PENDAHULUAN**

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

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

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

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

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

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

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

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

Bab ini berisi analisis masalah berdasarkan data hasil pengolahan data pada bab IV (empat). Tahapan yang dilakukan adalah tahap *Analyze, Improve, dan Control*. Hasil analisis yang dilakukan merupakan dasar penentuan usulan perbaikan kepada perusahaan.

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

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

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Kualitas

Teori-teori yang berkaitan dengan kualitas antara lain adalah definisi kualitas, dimensi kualitas, pengendalian kualitas, manfaat pengendalian kualitas, faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas serta variasi.

##### 2.1.1 Definisi Kualitas

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

Dalam dunia industri, kualitas barang yang dihasilkan merupakan faktor kunci yang membawa keberhasilan bisnis dan peningkatan posisi bersaing. Untuk menjaga eksistensi suatu produk di pasar, suatu perusahaan perlu memperhatikan kualitas produknya, kini diberbagai industri berupaya untuk menjaga kualitas produknya. Perhatian penuh terhadap kualitas akan memberikan dampak langsung kepada perusahaan berupa kepuasan pelanggan (Irwan dan Didi, 2015).

Pengertian kualitas memiliki makna yang berbeda bagi setiap orang tergantung dari konteksnya. Berbagai pengertian kualitas menurut para ahli antara lain:

1. Kualitas menurut Gasperz (2002):  
“Kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability*, *delivery*, *reability*, *maintainability*, dan *cost effectiveness*.”
2. Kualitas menurut Gazperz (2002):  
“Kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan pasar.”

3. Kualitas menurut Feigenbaum (1996):

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

4. Kualitas menurut Gasperz, (2002):

“Kualitas adalah kecocokan penggunaan produk untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan.”

**2.1.2 Dimensi Kualitas**

Ada beberapa dimensi kualitas untuk industri manufaktur dan jasa. Dimensi ini digunakan untuk melihat dari sisi manakah kualitas dinilai. Menurut Ariani (2004), kedelapan dimensi tersebut adalah sebagai berikut:

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

**2.1.3 Pengendalian Kualitas**

Wignjosoebroto (2003) menjelaskan bahwa pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan/perawatan dari suatu tingkatan/derajat

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

Pengertian pengendalian kualitas tidaklah berarti sama dengan kegiatan "inspeksi". Kegiatan inspeksi ini sendiri sebenarnya justru merupakan bagian dari kegiatan untuk mengendalikan kualitas produk atau proses, maka yang dimaksudkan adalah sekedar menentukan apakah produk/proses baik (*accept*) atau rusak (*reject*). Ada beberapa pendapat ahli yang mendefinisikan istilah pengendalian kualitas, diantaranya yaitu:

1. Feigenbaum (1996) menyatakan:

"Pengendalian kualitas adalah 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 (2003)

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

3. Gasperz (2002) menyatakan:

"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."

Tugas dari pengendalian kualitas ialah melakukan pengawasan terhadap kemungkinan terjadinya penyimpangan-penyimpangan dalam suatu proses produksi, sehingga proses produksi dapat berjalan lancar sebagaimana mestinya dan pada akhirnya dapat menghasilkan produk yang mempunyai tingkat kualitas sesuai rencana yang ditetapkan. Agar tugas tersebut dapat tercapai, pengendalian kualitas dibedakan menjadi tiga fungsi (Feigenbaum, 1996)

### 1. Inspeksi

Fungsi yang mengadakan pemeriksaan pada penerimaan produk dibeli oleh perusahaan. Dalam pemeriksaan ini yang harus disesuaikan ialah antara spesifikasi produk yang diterima dengan produk yang telah dipesan sebelumnya.

### 2. Kontrol

Fungsi yang menekankan untuk dapat terjadinya kerusakan. Sasaran utama yang dituju ialah mengusahakan agar penyimpangan atau kesalahan yang terjadi dari yang telah direncanakan dapat dicegah, sehingga proses dapat lebih terkontrol.

### 3. Keterandalan

Fungsi yang mengadakan penilaian terhadap usaha pengendalian kualitas yang menyeluruh untuk menjamin keterandalan produk. Sistem pengendalian kualitas diarahkan pada adanya suatu kepastian sebagian jaminan bahwa yang diterima konsumen sudah sesuai spesifikasinya dengan permintaannya serta tidak ada produk yang rusak.

Pengendalian kualitas memiliki tujuan-tujuan, antara lain:

1. Hasil produksi dapat mencapai standar kualitas yang telah ditetapkan
2. Biaya produksi dapat ditekan serendah mungkin
3. Mempertahankan tingkat kepercayaan yang diberikan konsumen pada produk-produk yang telah dihasilkan perusahaan.
4. Produk yang diproduksi dapat memenuhi permintaan pasar atau konsumen.

#### 2.1.4 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 terjadinya kesalahan tersebut dan kemudian memberikan alternatif-alternatif menyelesaikan masalah yang timbul.

Kegiatan pengendalian kualitas pada dasarnya akan merupakan keseluruhan dari kumpulan aktifitas. Aktifitas dimana kita berusaha untuk mencapai kondisi "*fitness for use*". 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 performansi produk atau proses.
2. Membandingkan performansi yang ditampilkan dengan standar-standar yang berlaku.
3. Mengambil tindakan apabila terdapat 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/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/rancangan secara umum akan banyak dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu: aplikasi penggunaan, pertimbangan biaya, dan kebutuhan/permintaan pasar.

Kualitas kesesuaian/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. Pencegahan cacat akan meminimalisir kerugian yang ditanggung akibat cacat yang terjadi.

2. Mencari kerusakan, kesalahan atau cacat (*defect finding*)

Aplikasi dan pemakaian metode-metode yang spesifik untuk proses inspeksi, pengujian, analisis statistik. Proses untuk mencari penyimpangan-penyimpangan terhadap tolok ukur atau standar yang telah ditetapkan.

3. Analisa dan tindakan koreksi (*defect analysis dan correction*)

Menganalisa kesalahan-kesalahan yang terjadi dan melakukan koreksi-koreksi terhadap penyimpangan tersebut (Wignjosoebroto, 2003).

**2.1.5 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, dapat mengurangi *scrap*, dan dapat mengurangi pengerjaan ulang suatu produk (*rework*).
4. Adanya pengurangan produk cacat dan meningkatnya produktivitas mengakibatkan menurunnya biaya produksi. Peningkatan produktivitas menyebabkan menurunnya *lead time* sehingga terjadi perbaikan waktu.

**2.1.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas**

Kualitas ditentukan oleh beberapa faktor, berikut ini adalah rincian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas (Ariani, 2004):

1. Fungsi suatu produk

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

## 2. Wujud luar

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

## 3. Biaya produk

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

## 4. Proses pembuatan

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

### 2.1.7 Variasi

Variasi merupakan perubahan atau fluktuasi dari sebuah karakteristik khusus yang menentukan seberapa stabil sebuah proses. Variasi dipengaruhi oleh lingkungan, orang, mesin, metode atau prosedur, pengukurang, dan bahan mentah (Pande dkk, 2002).

Gaspersz (2002) mendefinisikan variasi sebagai kecenderungan dalam sistem produksi atau operasional sehingga perbedaan dalam kualitas pada *output* (barang atau jasa yang dihasilkan). Pada dasarnya dikenal dua sumber atau penyebab timbulnya variasi, yaitu variasi penyebab khusus dan variasi umum. Gaspersz (2002) menjelaskan lebih lanjut tentang jenis variasi tersebut sebagai berikut:

#### 1. Variasi Penyebab Khusus (*Special Causes of Variation*)

Variasi penyebab khusus adalah kejadian-kejadian di luar sistem yang mempengaruhi variasi dalam sistem. Penyebab khusus dapat bersumber dari manusia, material, lingkungan, metode kerja, dan lain-lain. Penyebab khusus

ini mengambil pola-pola non acak sehingga dapat diidentifikasi/ditemukan, sebab mereka tidak selalu aktif dalam proses tetapi memiliki pengaruh yang lebih kuat pada proses sehingga menimbulkan variasi. Dalam konteks pengendalian proses statistik menggunakan peta kendali (*control chart*), jenis variasi ini sering ditandai dengan titik titik pengamatan yang melewati atau keluar dari batas-batas pengendalian yang didefinisikan (*defined control limit*).

## 2. Variasi Penyebab Umum (*Common Causes of Variation*)

Variasi penyebab umum adalah faktor-faktor didalam sistem atau yang melekat pada proses yang menyebabkan timbulnya variasi dalam sistem serta hasil-hasilnya. Penyebab umum sering disebut juga penyebab acak (*random causes*) atau penyebab sistem (*system causes*). Karena penyebab umum ini selalu melekat pada sistem, untuk menghilangkannya harus menelusuri elemen-elemen dalam sistem itu dan hanya pihak manajemen yang dapat memperbaikinya, karena pihak manajemen yang mengendalikan sistem itu. Dalam konteks pengendalian proses *statistical* dengan menggunakan peta-peta kendali, jenis variasi ini sering ditandai dengan titik-titik pengamatan yang berada dalam batas-batas pengendalian yang didefinisikan.

Pyzdek (2002) mendefinisikan kontrol sebagai suatu fenomena dikatakan terkontrol ketika melalui penggunaan pengalaman masa lampau, kita dapat memprediksi, dalam batasan, bagaimana fenomena mungkin diharapkan untuk berbeda di masa mendatang. Prediksi dalam batas berarti kita dapat menyatakan, kira-kira probabilitas bahwa fenomena yang diamati akan jatuh dalam batas tertentu. Titik kritis dalam definisi tersebut adalah bahwa kontrol tidak didefinisikan sebagai ketidakhadiran sama sekali dari variasi. Kontrol semata-mata suatu keadaan semua variasi adalah variasi yang dapat diprediksi. Dalam semua bentuk prediksi terdapat elemen kesempatan, maksudnya adalah setiap penyebab acak yang tidak diketahui dari variasi akan disebut sebagai penyebab umum (*common cause*).

Menurut Pyzdek (2002), tidak semua fenomena muncul dari sistem konstan dari penyebab umum. Kadang-kadang, variasi disebabkan disebabkan

oleh sumber variasi yang bukan merupakan bagian dari sistem konstan. Sumber variasi ini disebut penyebab yang dapat ditentukan (*assignable causes*).

Huruf kecil “*sigma*” dalam alphabet Yunani ( $\sigma$ ) merupakan sebuah simbol yang digunakan dalam notasi statistik untuk menunjukkan standar deviasi dari sebuah populasi. Deviasi standar disebut dalam istilah statistik merupakan jumlah indikator jumlah “variasi” atau inkonsistensi di semua kelompok proses. Variasi tidak dapat dihilangkan namun variasi dapat dikurangi dengan cara mereduksi segala sumber yang menjadi penyebab variasi tersebut muncul (Pande dkk, 2002).

## 2.2 *Six Sigma*

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

### 2.2.1 Sejarah Perkembangan *Six Sigma*

*Six Sigma* Motorola merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang diterapkan oleh perusahaan Motorola sejak tahun 1986, yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas (Gaspersz dan Fontana, 2011). Ahli manajemen kualitas menyatakan bahwa metode *Six Sigma* dikembangkan dan diterima secara luas oleh dunia industri. Hal tersebut dikarenakan manajemen industri frustrasi terhadap sistem-sistem manajemen kualitas yang ada, yang tidak mampu melakukan peningkatan kualitas secara dramatis menuju tingkat kegagalan nol (*zero defect*). Prinsip-prinsip pengendalian dan peningkatan kualitas *Six Sigma* Motorola mampu menjawab tantangan ini, dan terbukti perusahaan Motorola selama kurang lebih 10 tahun setelah implementasi konsep *Six Sigma* telah mampu mencapai tingkat kualitas 3,4 *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*-kegagalan per sejuta kesempatan (Gasperz dan Fontana, 2011). Hanya dua tahun setelah meluncurkan *Six Sigma*, Motorola mendapat penghargaan Malcolm Baldrige National Quality Award. Karyawan total perusahaan naik dari 71.000 pada

tahun 1980, menjadi lebih dari 130.000 saat ini. Prestasi-prestasi yang dicapai Motorola pada tahun 1987 dan 1997 adalah (Gasperz dan Fontana, 2011):

1. Peningkatan produktivitas rata-rata 12,3% per tahun
2. Penurunan COPQ (*Cost of Poor Quality*) lebih daripada 84%.
3. Eliminasi kegagalan dalam proses sekitar 99,7%
4. Penghematan kumulatif berdasarkan usaha-usaha *Six Sigma* ditetapkan pada \$14 miliar

### 2.2.2 Pengertian *Six Sigma*

Metode *Six Sigma* sering digunakan oleh perusahaan dalam pengendalian kualitas produk dengan meminimalisasi jumlah *defect*. Aplikasi *Six Sigma* berfokus pada cacat dan variasi, mulai dengan mengidentifikasi unsur-unsur kritis terhadap kualitas (*critical to quality*) dari suatu proses, hingga memberikan usulan-usulan perbaikan (*improvement*) terkait cacat yang timbul. Langkah mengurangi cacat dan variasi dilakukan secara sistematis dengan mendefinisikan, mengukur, menganalisa, memperbaiki, dan mengendalikannya yang dikenal dengan fase *DMAIC* (Caesaron, dan Simatupang, 2015).

*Six Sigma* adalah cara mengukur proses, tujuan yang mendekati sempurna, dengan 3,4 DPMO (*Defects Per Million Opportunities*) dan merupakan sebuah pendekatan untuk mengubah budaya organisasi. Berdasarkan hal tersebut, *Six Sigma* didefinisikan sebagai sebuah sistem yang luas dan komprehensif untuk membangun dan menopang kinerja, sukses, dan kepemimpinan bisnis (Pande, dkk, 2002).

*Six Sigma* merupakan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (*DPMO*) untuk setiap transaksi produk (barang atau jasa) dan merupakan upaya giat menuju kesempurnaan (*zero defect-kegagalan nol*) (Gaspersz, 2002).

### 2.2.3 Dasar *Six Sigma*

Menurut Gaspersz, (2002), ada enam aspek yang perlu di perhatikan dalam penerapan konsep *Six Sigma* di bidang manufaktur, yaitu:

1. Identifikasi karakteristik produk yang akan memenuhi kebutuhan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi pelanggan).

2. Mengklarifikasikan karakteristik kualitas yang akan dianggap sebagai *Critical to Quality* (CTQ).
3. Menentukan apakah setiap CTQ itu dapat di kendalikan melalui pengendalian material, mesin, proses, dan lain-lain.
4. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai *Upper Specification Limit* dan *Lower Specification Limit* dari setiap CTQ).
5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
6. Mengubah desain produk atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *Six Sigma* yang berarti memiliki indeks kemampuan proses,  $C_p$  minimum sama dengan dua ( $C_p \geq 2$ ) atau 3,4 DPMO.

*Sigma* adalah cara untuk menentukan atau bahkan memprediksikan kesalahan atau cacat dalam proses, baik untuk proses manufaktur atau pengiriman sebuah pelayanan. Jika perusahaan sudah mencapai level 6 *Sigma* berarti dalam proses mempunyai peluang untuk *defect* atau melakukan kesalahan sebanyak 3,4 kali dari satu juta kemungkinan (*opportunity*). Dari hasil perhitungan yang dilakukan dengan membandingkan nilai *Sigma*, didapatkan perbandingan sebagai berikut (Ariani, 2004) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

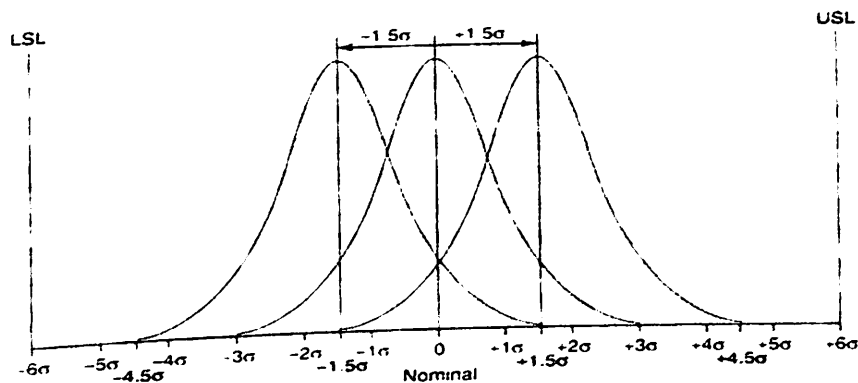
Tabel 2.1 Perbandingan Hasil 3,8 *Sigma* dan 6 *Sigma*  
Pencapaian Tujuan-Apa yang telah anda dapatkan

|   | 3,8 <i>Sigma</i>         | 6 <i>Sigma</i>             |
|---|--------------------------|----------------------------|
| Sampel  | 3.000 salah kirim        | 1 salah kirim              |
| Untuk setiap 300.000 surat yang diantar                 |                          |                            |
| Melakukan 500.000 kali <i>restart</i> komputer          | 4.100 berbenturan        | < 2 berbenturan            |
| Untuk 500 tahun dari tutup buku akhir tahun             | 60 bulan tidak Seimbang  | 0.018 bulan tidak Seimbang |
| Untuk setiap minggu penyiaran TV ( <i>per channel</i> ) | 1,68 jam gagal Mengudara | 1,8 detik gagal Mengudara  |

(Sumber: Ariani, 2004)

Proses *Six Sigma* Motorola berdasarkan pada distribusi normal yang mengizinkan pergeseran 1,5 *Sig Sigma* dari nilai target. Konsep *Six Sigma* menurut Motorola ini berbeda dengan konsep distribusi normal yang tidak

memberikan kelonggaran akan pergeseran. Nilai pergeseran 1,5 *Sigma* ini diperoleh dari hasil penelitian Motorola atau proses atau sistem industri, dimana menurut hasil penelitian bahwa sebagus-bagusnya suatu proses industri (khususnya *mass production*) tidak akan 100% berada pada suatu titik nilai target tapi akan ada pergeseran sebesar rata-rata 1,5 *Sigma* dari nilai tersebut (Ariani, 2004). Pergeseran tingkat *sigma* dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Pergeseran Tingkat *Sigma* Dalam Konsep *Six Sigma* Motorola (Sumber : Ariani, 2004)

Berdasarkan pada Gambar 2.1 diatas, rata-rata proses umumnya dapat menyimpang sebesar 1,5  $\sigma$  dalam asumsi normalitas. Apabila rata-rata proses menyimpang sejauh 1,5  $\sigma$  ke kanan, maka level *Sigma* dari proses akan sebesar 4,5  $\sigma$  dan arah yang berlawanan akan menghasilkan 7,5  $\sigma$ . Secara umum apabila proyek *Six Sigma* dijalankan dengan baik dan konsisten dalam jangka panjang, maka pergeseran 1,5  $\sigma$  adalah satu ketentuan yang dapat dimaklumi. Jadi, dalam implementasi jangka panjang yang dimaksud dengan '*Six Sigma*' adalah asumsi pergeseran 1,5  $\sigma$  pada rata-rata proses dari target yang telah ditetapkan. Adapun DPMO yang dihasilkan untuk tingkat pengelolaan *Six Sigma* ini adalah sebesar 3,4 PPM dan 99,99966 % dari data akan berada dalam batas toleransi 6  $\sigma$  atau *yield* sebesar 99,99966% (Ariani, 2004). Perbedaan *True 6 Sigma* Dengan *Motorola's 6 Sigma* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Perbedaan *True 6 Sigma* Dengan *Motorola's 6 Sigma*

| <i>True 6-Sigma Proses</i>  |  |  | <i>Motorola's 6 Sigma Process</i> |  |  |
|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|--|--|
| Batas Spesifikasi (LSL-USL) | Persentase yang memenuhi spesifikasi (LSL-USL) | DPMO (kegagalan/cacat per sejuta kesempatan) | Batas Spesifikasi (LSL-USL)       | Persentase yang memenuhi spesifikasi (LSL-USL) | DPMO (kegagalan/cacat per sejuta kesempatan) |
| 1-sigma                     | 68.27%   | 317,000                                      | 1-sigma                           | 30.8538%                                       | 691.462                                      |
| 2-sigma                     | 95.45%   | 45,400                                       | 2-sigma                           | 69.1462%                                       | 308.538                                      |
| 3-sigma                     | 99,73%   | 2,700  | 3-sigma                           | 93,3193%                                       | 66.807                                       |
| 4-sigma                     | 99,9937%                                       | 63   | 4-sigma                           | 99,3790%                                       | 6,210  |
| 5-sigma                     | 99,99943%                                      | 0,57   | 5-sigma                           | 99,9767%                                       | 233  |
| 6-sigma                     | 99,999998%                                     | 0,002  | 6-sigma                           | 99,99966%                                      | 3,4  |

(Sumber : Ariani, 2004)

#### 2.2.4 Manfaat *Six Sigma*

Adapun manfaat yang dapat diraih dari penerapan metode *Six Sigma* (Pande, dkk, 2002), yaitu:

1. Menghasilkan sukses berkelanjutan  
Sukses berkelanjutan merupakan satu-satunya cara untuk melanjutkan pertumbuhan dan tetap menguasai sebuah pasar yang aman dengan cara terus menerus berinovasi.
2. Mengatur tujuan kinerja bagi setiap orang  
Setiap orang di sebuah perusahaan (skala besar maupun kecil) harus bekerja dalam arah yang sama dan berfokus pada satu tujuan bersama. *Six Sigma* menggunakan kerangka kerja bisnis bersama.
3. Memperkuat nilai kepada pelanggan  
Pengiriman produk dan jasa yang bagus ataupun bebas cacat dengan persaingan yang ketat di setiap industri tidaklah menjamin sukses. Fokus kepada pelanggan merupakan inti dari *Six Sigma*, mempelajari nilai apa yang berarti bagi pelanggan dan merencanakan mengirimkannya kepada mereka secara *profitable*.
4. Mempercepat tingkat perbaikan  
Pesaing yang paling cepat perbaikannya kemungkinan besar akan memenangkan perlombaan. *Six Sigma* membantu sebuah perusahaan untuk tidak hanya meningkatkan kinerja, tetapi juga mengingatkan perbaikan.

## 5. Mempromosikan pembelajaran

*Six Sigma* merupakan sebuah pendekatan yang dapat meningkatkan dan mempercepat pengembangan dan penyebaran ide-ide baru sebuah organisasi keseluruhan.

## 6. Melakukan perubahan strategi

Perubahan strategi dilakukan dengan cara memperkenalkan produk-produk baru, meluncurkan kerja sama baru, memasuki pasar-pasar baru dan menggandeng organisasi-organisasi baru.

### 2.2.5 Prinsip Kualitas dan *Six Sigma*

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

#### 1. Fokus pada pelanggan.

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

#### 2. Partisipasi dan kerjasama semua individu di dalam perusahaan.

Para karyawan diizinkan untuk berpartisipasi, baik secara individu maupun dalam tim dalam keputusan yang mempengaruhi pekerjaan dan pelanggan

mereka akan memberi kontribusi terhadap kinerja bisnis dan kualitas. *Six Sigma* bergantung pada partisipasi dan kerjasama karyawan pada setiap tingkatan dari garis depan hingga manajemen tingkat atas untuk memahami masalah-masalah bisnis, menemukan sumber permasalahan tersebut, menghasilkan solusi untuk perbaikan, dan mengimplementasikan.

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

Proses adalah serangkaian aktifitas yang ditunjukkan untuk mencapai beberapa hasil. Proses merupakan hal yang paling mendasar dalam *Six Sigma*, karena proses adalah cara bagaimana sebuah pekerjaan menghasilkan nilai bagi pelanggan. Jika dalam konteks produksi, proses adalah sekumpulan aktifitas dan operasi yang terlibat dalam perubahan *input* (fasilitas fisik, material, modal, peralatan, manusia, dan energi) menjadi *output* (produk/jasa). Perbaikan proses merupakan aktifitas yang paling utama dalam *Six Sigma*. Perbaikan baik dalam arti perubahan secara perlahan-lahan, dalam bentuk kecil dan bertahap, serta yang bersifat terobosan, maupun perbaikan yang besar dan cepat.

#### 2.2.6 Strategi Penerapan *Six Sigma*

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

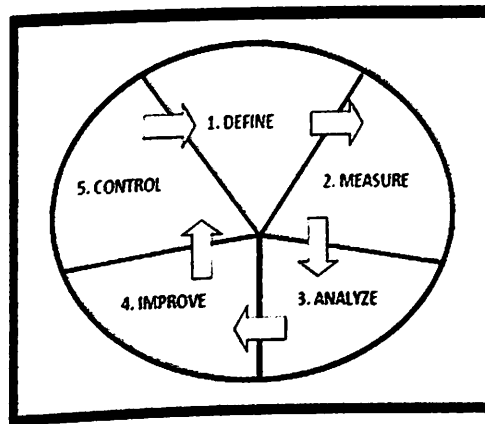
Salah satu model struktur dalam peningkatan kualitas *Six Sigma* yang paling banyak dipakai adalah model *Define–Measure–Analyze–Improve – Control* (DMAIC). Ada banyak variasi yang dapat digunakan sesuai keinginan perusahaan sendiri yang dianggap cocok seperti *Identify–Design–Optimize–Validate* (IDOV). Sedangkan pada GE, diterapkan model M-A-I-C.

Selain dengan menggunakan langkah-langkah DMAIC, *Six Sigma* juga menggunakan metodologi *Define–Measure –Analyze – Design – Verify* (DMADV). DMAIC digunakan untuk meningkatkan proses yang sudah ada sebelumnya, sedangkan DMADV digunakan untuk menghasilkan desain produk

atau proses baru untuk kinerja proses yang dapat diprediksikan dan bebas *defect* (Hidayat, 2007).

### 2.3 Tahap-Tahap Implementasi Six Sigma

Ada beberapa model struktur dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*, salah satunya yang paling banyak digunakan adalah metode DMAIC. DMAIC merupakan proses untuk meningkatkan terus-menerus menuju target *Six Sigma*. DMAIC dilakukan secara sistematis menurut ilmu pengetahuan dan fakta. Tahapan DMAIC merupakan tahapan yang berulang atau membentuk siklus peningkatan kualitas dengan *Six Sigma*. Siklus DMAIC dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Siklus DMAIC  
(Sumber: Pandek, 2002)

#### 2.3.1 Tahap *Define*

*Define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Pada tahap ini yang perlu dilakukan adalah mendefinisikan beberapa hal yang terkait dengan kriteria pemilihan proyek *Six Sigma*. Tools yang digunakan pada tahap *define* yaitu:

1. Diagram SIPOC
2. Diagram Alir
3. Diagram Pareto

### 2.3.2 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 atau CTQ (Wibisino, Theresa. 2013). 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. *Tools* yang digunakan pada tahap *measure* yaitu:

1. Peta kendali P

### 2.3.3 Tahap Analyze

*Analyze* merupakan langkah operasional ketiga dalam program peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini perlu dilakukan identifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan. Pemahaman dua prinsip yang berkaitan dengan hukum sebab akibat diperlukan. *Tools* yang digunakan pada tahap *analyze* yaitu:

1. Diagram Sebab Akibat

### 2.3.4 Tahap Improve

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

Pada dasarnya rencana-rencana tindakan akan mendeskripsikan tentang alokasi sumber-sumber daya serta prioritas atau alternatif yang dilakukan dalam implementasi dari rencana itu. Bentuk-bentuk pengawasan dan usaha-usaha untuk mempelajari melalui pengumpulan data dan analisis ketika implementasi dari suatu rencana, juga harus direncanakan pada tahap ini (Gasperz, 2002).

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim harus memutuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang ditetapkan), alasan kegunaan (mengapa) rencana tindakan itu harus dilakukan, di mana rencana tindakan itu akan diterapkan atau dilakukan, bilamana rencana

tindakan itu akan dilakukan, siapa yang akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu, dan berapa besar biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima dari implementasi rencana tindakan itu. Analisis menggunakan metode *what, why, where, when, who, how* (5W+1H) dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini (Gasperz, 2002). 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 (Gasperz, 2002). Metode 5W+1H bisa dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 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 mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan bersama. |
|                 |                         | Apakah aktivitas itu harus dikerjakan disana?                      |   |

Lanjut...

Tabel 2.3 Metode 5W+1H untuk Tindakan Perbaikan (lanjutan)

| Jenis            | 5W+1H                   | Deskripsi   | Tindakan |
|------------------|-------------------------|---|----------|
| Sekuens (urutan) | <i>When</i> (bilamana)? | Bila mana aktivitas rencana tindakan itu akan terbaik untuk dilaksanakan? |          |
|                  |                         | Apakah aktivitas itu dapat dikerjakan kemudian?                           |          |
| Orang            | <i>Who</i> (siapa)?     | Siapa yang mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?                    |          |
|                  |                         | Apakah ada orang lain yang dapat aktivitas rencana tindakan itu?          |          |
|                  |                         | Mengapa orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?          |          |

(Sumber: Gaspersz, 2002)

### 2.3.5 Tahap *Control*

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

Standardisasi dimaksudkan untuk mencegah masalah yang sama 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, manajemn 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).

## 2.4 Penjelasan Tools Yang Digunakan

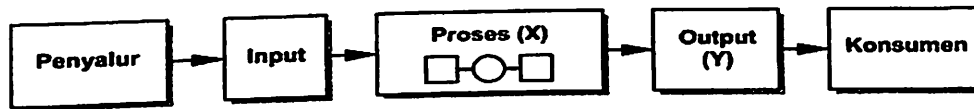
Pada penjelasan implementasi Six *Sigma* dapat diketahui bahwa terdapat beberapa tools yang digunakan. Penjelasan terkait tools yang digunakan adalah sebagai berikut:

### 1. Diagram SIPOC

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

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

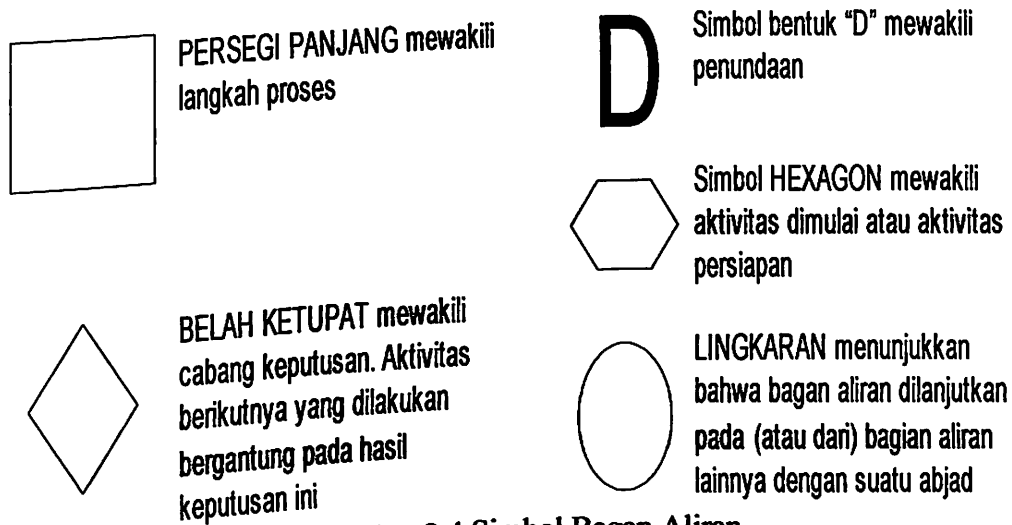
- a. *Supplier*, merupakan orang/kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses. Jika suatu proses terdiri dari beberapa sub proses, maka sub proses sebelumnya dapat dianggap sebagai pemasok internal (*internal suppliers*).
  - b. *Input*, merupakan segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok kepada proses.
  - c. *Process*, merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal, menambah nilai kepada input.
  - d. *Output*, merupakan produk (barang/jasa) dari suatu proses. Dapat berupa barang jadi ataupun setengah jadi.
  - e. *Customer*, merupakan orang atau kelompok orang, atau sub proses yang menerima *outputs* (Gaspersz, 2002).
- Diagram SIPOC dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3 Diagram SIPOC  
(Sumber: Hidayat, 2002)

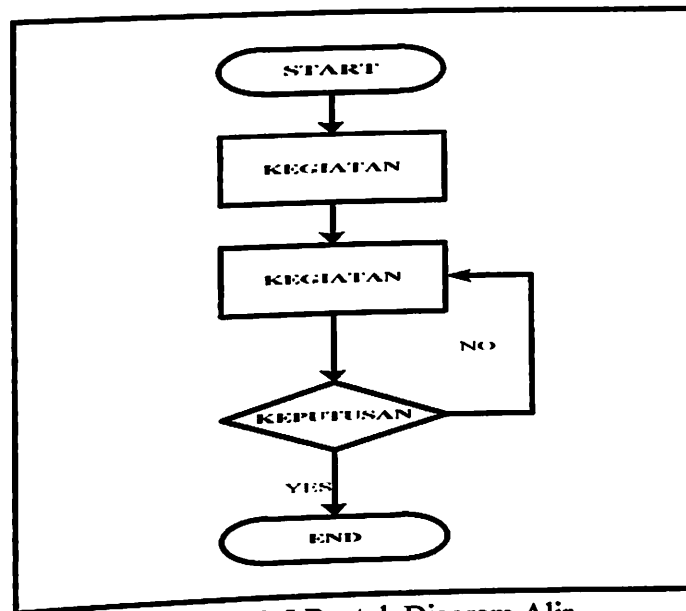
## 2. Diagram Alir

Menurut Pyzdek (2002), diagram alir merupakan diagram yang menunjukkan aliran atau urutan suatu peristiwa. Diagram alir akan mempermudah dalam menggambarkan suatu sistem, mengidentifikasi masalah dan melakukan tindakan pengendalian. Diagram alir 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 2.4.



Gambar 2.4 Simbol Bagan Aliran  
(Sumber: Pyzdek, 2002)

Bentuk diagram alir dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bentuk Diagram Alir  
(Sumber : Irwan dan Didi, 2015)

### 3. Diagram Pareto

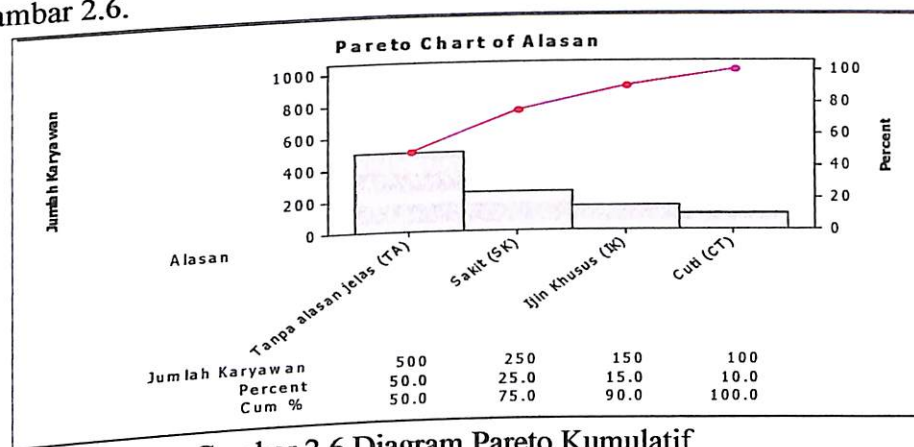
Dalam mengidentifikasi proyek yang akan dipilih akan digunakan diagram pareto untuk pemilihan suatu proyek. Diagram Pareto adalah diagram yang menstratifikasi data kedalam kelompok-kelompok dari yang paling besar sampai yang paling kecil. Diagram ini berbentuk diagram batang yang digunakan untuk mengidentifikasi 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):

- a. Menyaring data masalah menurut wilayah dan menemukan wilayah mana yang memiliki paling banyak masalah.
- b. Membandingkan data *defect* menurut tipe dan mengetahui *defect* mana yang paling umum.
- c. Membandingkan masalah menurut hari dalam minggu, atau hari dan bulan untuk mengetahui selama periode mana masalah paling sering terjadi.
- d. Menyaring *complain* pelanggan menurut tipe *complain* untuk mengetahui *complain* yang paling umum.

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

- a. Langkah 1: Kelompokkan masalah yang ada dan nyatakan hal tersebut dalam angka yang bisa terukur secara kuantitatif
- b. 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.
- c. Langkah 3: Buatlah garis-garis secara komulatif (berdasarkan presentase 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 2.6.



Gambar 2.6 Diagram Pareto Kumulatif  
(Sumber: Ariani, 2004)

#### 4. Peta Kendali

Peta Kendali pada dasarnya merupakan alat analisis yang dibuat mengikuti metode statistik, dimana data yang berkaitan dengan kualitas produk/proses akan diplotkan dalam sebuah peta. Dalam peta kontrol tersebut bila dijumpai

adanya data yang ada diluar batas kontrol baik diatas Batas Kontrol Atas (BKA) ataupun dibawah Batas Kontrol Bawah (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 factor-faktor penyebab yang random (*chance causes*) (Ariani, 2004).

a. 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. *Attribute Control Chart* yang digunakan, yaitu:

1) Peta p (*p-chart*)

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

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

- a) Mengumpulan data yang akan diamati. Data tersebut menggambarkan jumlah produk yang diperiksa (*n*) dan jumlah produk cacat (*p*).
- b) Bagilah data ke dalam subgrup. Biasanya, data dikelompokkan berdasarkan tanggal atau lot. Ukuran subgrup (*n*) harus lebih dari 50.
- c) Hitung nilai proporsi unit yang cacat untuk setiap subgrup. Dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

a) Perhitungan garis pusat peta pengendali proporsi kesalahan:

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

b) 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:

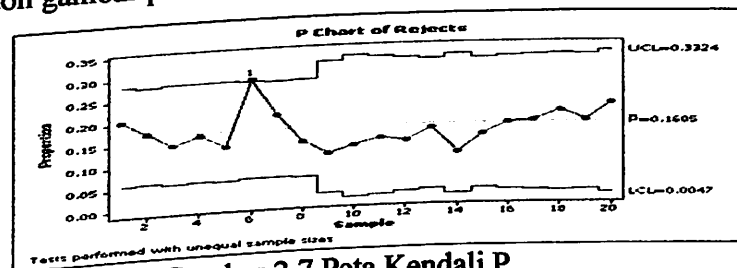
P = Proporsi cacat dalam setiap sampel

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 2.7.



Gambar 2.7 Peta Kendali P  
(Sumber: Ariani, 2004)

Pada dasarnya peta-peta kontrol digunakan sebagai berikut:

1. Menentukan apakah suatu proses berada dalam pengendalian *statistical*.  
Dengan demikian peta-peta kontrol digunakan untuk mencapai suatu keadaan terkendali secara *statistical*, 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).

#### 5. Perhitungan Level Sigma

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

1. Menentukan *Unit* (U).
2. Menentukan *Opportunities* (OP)
3. Menghitung Jumlah *Defect* (D)
4. Menghitung *Defect Per Unit* ( $DPU = D/U$ )
5. Menghitung *Total Opportunities* ( $TOP = U \times OP$ )
6. Menghitung *Defect Per Opportunies* ( $DPO = D/TOP$ )
7. *Defect Per million Opportunies* ( $DPMO = DPO \times 10^6$ )
8. Setelah mendapatkan nilai DPMO, konversikan nilai DPMO tersebut ke dalam tabel *sigma* untuk mengetahui level *sigma* dari proses yang sedang diteliti.

#### 6. Mengidentifikasi dan Penentuan CTQ

##### a. *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 dalam proyek (Gaspersz, 2002).

b. Penentuan *Critical to Quality*

Menurut Gaspersz (2002), 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*) 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.

7. 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:

a. Manusia (*Man*).

b. Metode Kerja (*work-Method*).

- c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (*Machine/equipment*).
- d. Bahan bahan baku (*Raw Material*).
- e. 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:

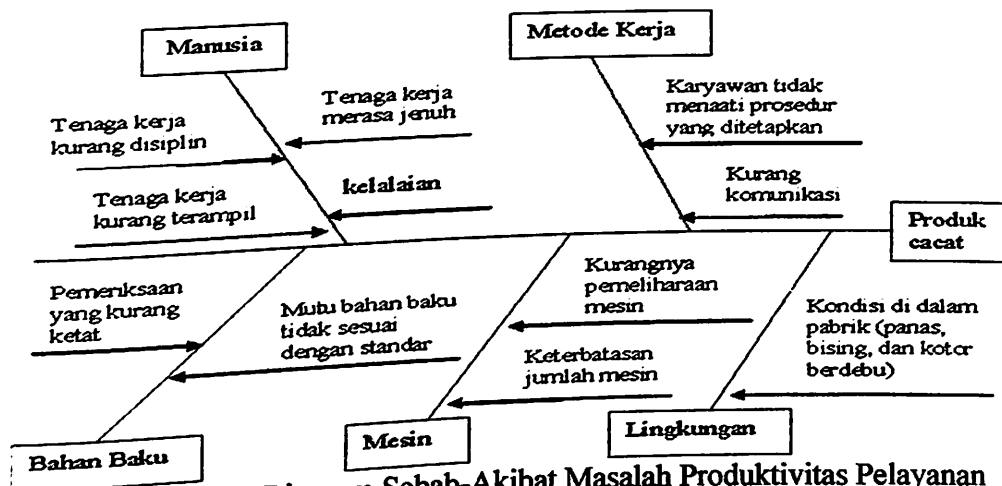
- a. Jangan melarang seseorang untuk berbicara
- b. Jangan mengkritik pendapat orang lain
- c. Semakin banyak pendapat, maka hasil akhir akan semakin baik
- d. Ambillah manfaat dari ide atau pendapat orang lain.

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:

- a. Langkah 1, yaitu 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.
- b. Langkah 2, yaitu 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.
- c. Langkah 3, yaitu cari lebih lanjut faktor-faktor yang lebih terperinci yang secara nyata berpengaruh atau mempunyai akibat dari faktor-faktor penyebab utama tersebut.
- d. Langkah 4, yaitu lakukan pemeriksaan apakah semua item yang berkaitan dengan karakteristik kualitas *output* benar-benar sudah kita cantumkan dalam diagram.

- e. Langkah 5, yaitu carilah faktor-faktor penyebab yang paling dominan! Dari diagram yang sudah lengkap, dibuat pada langkah 3 dicari faktor-faktor penyebab yang dominan secara berurutan dengan menggunakan diagram pareto (Wignjosoebroto, 2003). Berdasarkan langkah-langkah di atas berikut ini contoh gambar diagram tulang ikan yang dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Diagram Sebab-Akibat Masalah Produktivitas Pelayanan (Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

## 2.5 Keuntungan DMAIC

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

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

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menggambarkan langkah-langkah atau kerangka berpikir yang akan dijalankan pada penelitian ini. Tujuan dari pembuatan metodologi penelitian ini adalah agar proses dalam penelitian ini terstruktur dengan baik dan dapat mencapai sasarnya. Metodologi penelitian ini terdiri dari tahapan-tahapan proses penelitian atau urutan-urutan langkah yang harus dilakukan oleh peneliti dalam menjalankan penelitiannya. Penelitian ini memiliki metodologi sebagai berikut:

#### 3.1 Jenis dan Sumber Data

Salah satu langkah awal yang dilakukan dalam menyusun laporan penelitian adalah mengumpulkan data dari perusahaan yang akan diteliti. Data merupakan salah satu unsur penting sebagai masukan dalam melakukan pengolahan data untuk dibahas dalam laporan ini.

##### 3.1.1 Jenis Data

Pengumpulan data diperlukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan obyek yang akan diteliti. Informasi tersebut nantinya akan menjadi dasar dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah. Jenis data penelitian terdiri atas:

##### 1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh langsung tanpa perantara. Data primer yaitu dapat berupa pengamatan langsung dilapangan, serta melakukan wawancara kepada pihak-pihak yang berhubungan dengan data yang dibutuhkan. Dalam penelitian ini tidak menggunakan data primer.

##### 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung atau melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Jenis-jenis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jenis data sekunder. Penelitian dilakukan terhadap produk *Handle* TVS di PT WIKON,

dimana data yang diperoleh hanya menggunakan data sekunder. Hasil dari penelitian data sekunder ini didapatkan dari wawancara, buku pedoman, dan lembar *check* harian. Adapun jenis data sekunder yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

- a. Latar belakang/sejarah perusahaan
- b. Sistem ketenagakerjaan
- c. Struktur organisasi
- d. Jenis-jenis produk yang dihasilkan oleh perusahaan
- e. Data umum perusahaan
- f. Proses produksi *Handle* TVS pada proses *painting*
- g. Data jumlah produk *Handle* TVS proses *painting* di bulan Februari 2017
- h. Data jumlah dan jenis cacat *Handle* TVS proses *painting* di bulan Februari 2017

### 3.1.2 Sumber Data

Data yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini berasal dari data sekunder. Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui data yang telah diteliti dan dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada. Dalam penelitian ini, data yang didapatkan adalah data dari departemen *quality* PT WIKON.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan pada PT WIKON. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Riset lapangan

Penelitian lapangan ini dilakukan guna mencari data, mengumpulkan data serta mengolahnya dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, melakukan diskusi dengan bagian *quality*, staf *quality*, staf produksi, dan operator proses produksi *Handle* TVS pada proses *painting* mengenai keadaan dan masalah pada proses produksi.

## 2. Riset Kepustakaan (*Library Research*)

Riset kepustakaan merupakan metode pengumpulan landasan teori yang diperoleh dari literatur-literatur, buku-buku, jurnal ilmiah, dan literatur lain yang ada hubungannya dengan materi yang akan dibahas dalam karya tulis ini. Riset kepustakaan ini bersifat teori dan merupakan penunjang di dalam melaksanakan riset lapangan.

## 3. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data dan informasi melalui wawancara dengan bagian-bagian yang ada hubungannya dengan permasalahan yang akan dibahas.

### 3.3 Teknis Analisis

Langkah-langkah yang dilakukan dalam metodologi penelitian ini dimulai dari studi pendahuluan sampai kesimpulan dan saran. Langkah-langkah metodologi secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Studi Pendahuluan

Pada tahap awal akan dilakukan studi pendahuluan untuk menentukan objek penelitian. Studi ini dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pihak-pihak terkait mengenai proses produksi *Handle TVS* pada proses *painting* di PT WIKON.

#### 2. Studi Pustaka

Setelah melakukan studi pendahuluan, tahap selanjutnya adalah melakukan studi literatur untuk menunjang penelitian serta memperoleh gambaran dan konsep yang digunakan dalam memecahkan masalah, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya di atas.

#### 3. Identifikasi Perumusan Masalah

Identifikasi dan perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi. Perumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini dapat dilihat secara lengkap pada bab 1.

#### 4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan tujuan akhir yang ingin dicapai dan output yang akan dihasilkan dalam penelitian. Tujuan penelitian ini merupakan jawaban dari perumusan masalah yang telah dibuat. Tujuan penelitian ini dapat dilihat pada Bab 1.

#### 5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian. Data yang dikumpulkan merupakan data sekunder, yaitu data produksi dan data cacat pada *Handle* TVS, seperti yang sudah dijelaskan pada poin 3.1 sebelumnya.

#### 6. Pengolahan Data

Setelah memperoleh data yang dibutuhkan, data tersebut kemudian diolah. Pengolahan data yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

##### a. Tahap *Define*

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

##### 1) Pemilihan proyek

Pemilihan proyek dilakukan dengan memprioritaskan masalah-masalah peningkatan kualitas mana yang harus ditangani terlebih dahulu. Proyek perbaikan kualitas dengan menggunakan metode DMAIC ini dilaksanakan pada pembuatan *Handle* TVS pada proses *painting*.

##### 2) Pembuatan diagram Pareto bertujuan untuk mengidentifikasi persoalan cacat utama yang timbul agar dapat diketahui jenis cacat yang menjadi prioritas untuk ditangani.

##### 3) Pembuatan Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*). Mendefinisikan proses yang akan diteliti dan mengenali hubungan antara variabel *input* yang dibutuhkan dan *output* yang diinginkan dengan membuat sebuah diagram yang terdiri dari

*Supplier, Inputs, Process, Outputs, dan Customers*. Pembuatan diagram ini dilakukan agar dapat diperoleh informasi mengenai keterkaitan antar proses dan interaksinya.

- 4) Mengidentifikasi dan memahami alur proses secara keseluruhan dengan menggambar diagram aliran proses.

b. *Measure*

*Measure* adalah langkah operasional kedua dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- 1) *Critical To Quality (CTQ)*

*Critical To Quality* didapatkan dari hasil wawancara kepada pelanggan. Pelanggan dari proses *painting* adalah final *check*. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan karakteristik kualitas yang diinginkan oleh bagian final *check* terhadap hasil *painting* pada produk ini.

- 2) Pembuatan Peta Kendali P

Pembuatan peta kendali dilakukan dengan cara pengumpulan data sekunder, dan kemudian dilakukan plot data pada peta kendali yang sesuai. Peta kendali dibuat dengan cara menghitung nilai garis tengah batas kendali atas dan batas kendali bawah. Tujuan pembuatan peta kendali yaitu untuk melihat apakah data proses *painting* sudah dalam proses pengendalian statistikal atau tidak.

- 3) Menghitung Nilai DPMO dan Level Sigma

Setelah didapatkan data yang berada dalam batas kendali pada peta kendali, lalu dilakukan perhitungan nilai DPMO. Nilai DPMO didapatkan dengan cara mengkalikan nilai *Defect per Opportunities (DPO)* dengan nilai satu juta kesempatan untuk mengetahui jumlah cacat yang dihasilkan per satu juta kesempatan. Setelah nilai DPMO didapat, lalu dikonservasi ke tabel sigma untuk mengetahui level sigma dari proses yang sedang diteliti.

## 7. Analisis Masalah

Analisis masalah dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data yang sudah dilakukan untuk mengetahui penyebab terjadinya masalah dan dapat memberikan solusi dari permasalahan tersebut. Tahapan ini merupakan kelanjutan dari tahapan *define*, dan *measure*. Kemudian dilanjutkan dengan tahap *analyze*, *improve*, dan *control* sebagai berikut:

### a. *Analyze*

Pada tahap *Analyze* dilakukan analisa terhadap proses *painting* pembuatan *Handle* TVS di PT WIKON. Hal ini dilakukan dengan mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah. Dalam mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah dilakukan berdasarkan faktor-faktor produksi yang berpengaruh, yaitu terdiri dari *Man, Machine, Methode, and Material*. Adapun aktivitas yang dilakukan pada tahap ini, yaitu dengan membuat diagram sebab-akibat (diagram *fishbone*). Diagram *fishbone* berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan dalam menentukan karakteristik kualitas output kerja. Ini dilakukan melalui cara *brainstorming* dengan pihak perusahaan yang berkaitan dengan permasalahan cacat yang dianalisis.

## 8. *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahap perbaikan dalam proses. Tahap perbaikan diusulkan solusi dari akar permasalahan yang ada. Perbaikan dilakukan dalam usaha untuk memenuhi target perbaikan kualitas. Usulan direalisasikan dengan kegiatan implementasi yang akan menjadi kunci sukses atau tidaknya usulan perbaikan. Tindakan korektif yang akan diambil untuk mengurangi perbedaan antara performansi yang ada dalam proses, dan target yang ingin dicapai dalam rangka perbaikan kualitas adalah dengan menggunakan metode 5W+1H.

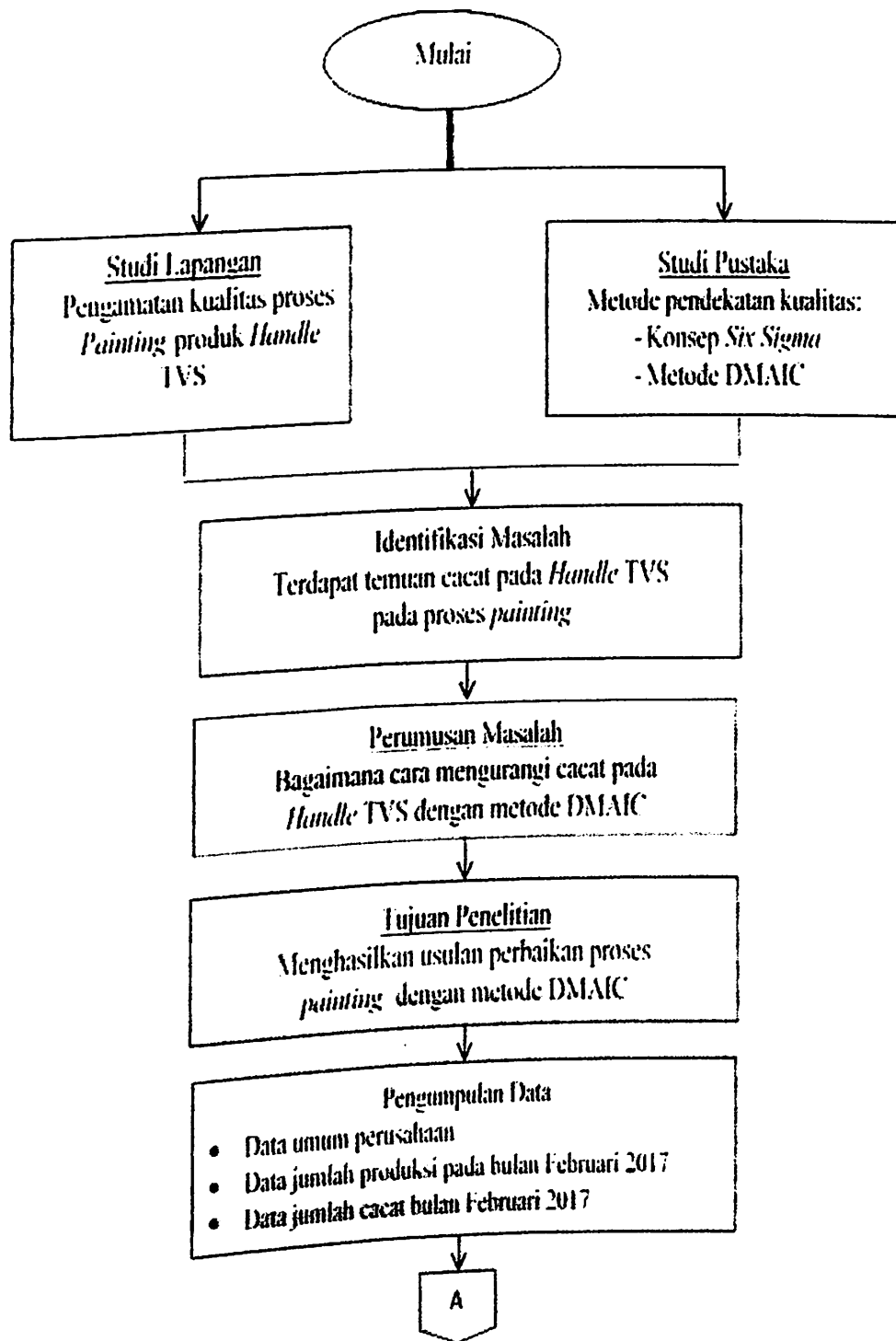
#### 9. *Control*

Pada tahap ini akan dilakukan pengontrolan terhadap hasil implementasi. Pengontrolan dilakukan dengan cara membuat peta kendali untuk melihat apakah proses produksi dengan menggunakan usulan perbaikan terkendali secara statistik atau tidak. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai DPMO dan level *sigma* untuk mengetahui perbandingan antara sebelum dengan sesudah perbaikan. Karena perbandingan ini bisa menjadi indikator berhasil atau tidaknya usulan perbaikan dari proyek *six sigma*.

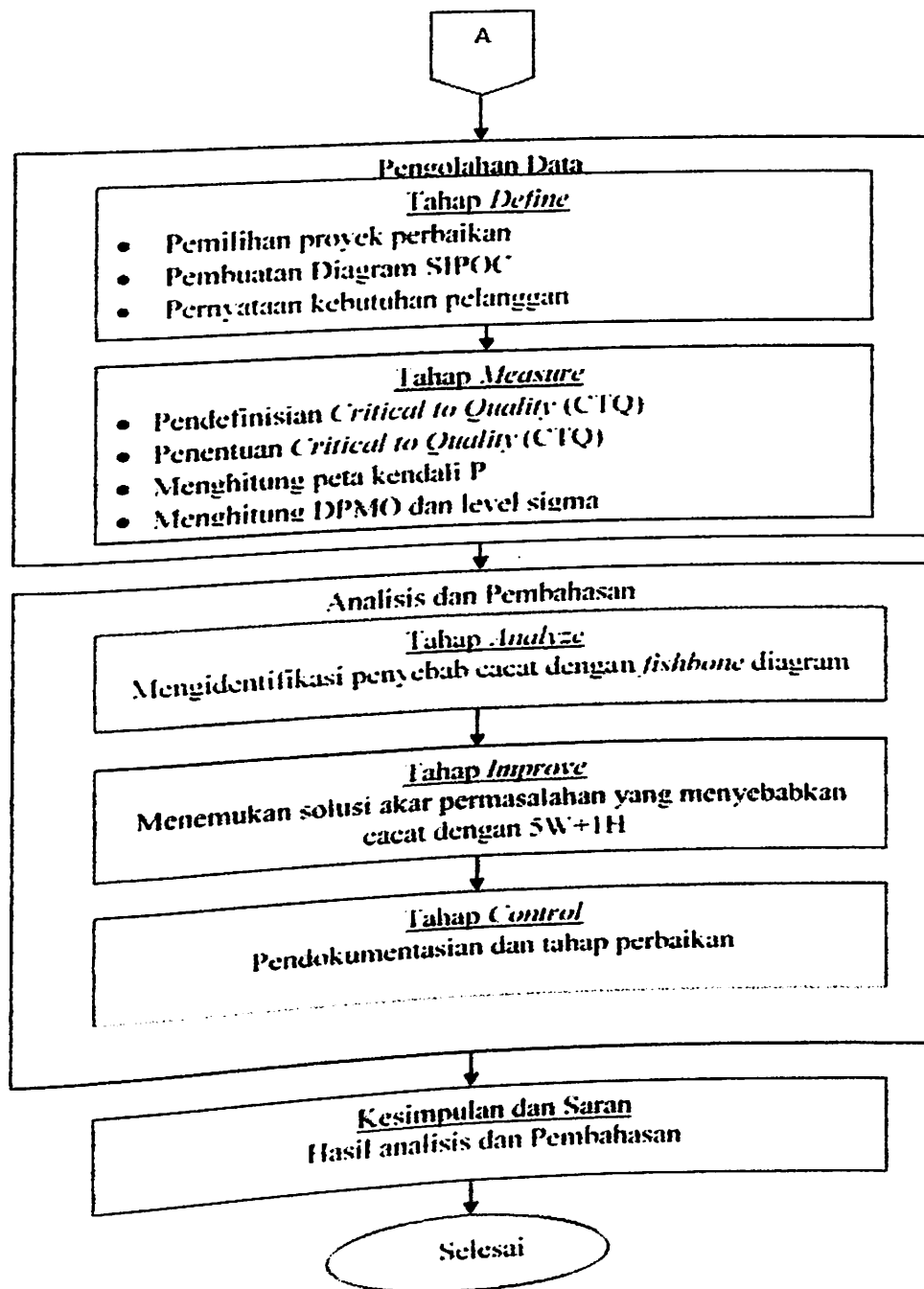
#### 10. Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir dari penelitian ini adalah menentukan kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari perumusan masalah yang ada dapat berupa informasi dan nilai. Saran merupakan usulan yang diberikan untuk perusahaan atau penelitian berikutnya sehingga diharapkan dapat lebih baik dari sebelumnya.

*Flowchart* pemecahan masalah menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan dalam pemecahan masalah. *Flowchart* pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir pemecahan masalah



Gambar 3.1 Diagram alir pemecahan masalah

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan di PT WIKON pada kegiatan produksi secara langsung yang bertujuan untuk mendapatkan informasi serta data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. 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 2017.

##### 4.1.1 Profil Perusahaan

PT WIKON merupakan anak perusahaan dari PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. PT WIKON berdiri sejak tahun 2000 dan memiliki dua bidang usaha yaitu industri dan konstruksi. PT WIKON memulai produksi pada tahun 2001 dan mempunyai pelanggan seperti Toyota, Daihatsu, Honda, dan Suzuki. PT WIKON beralamat di Jalan Narogong km 26, Gunung Puteri, Bogor Jawa Barat. Memiliki luas tanah 59.177 m<sup>2</sup> dan memiliki luas gedung 32.000 m<sup>2</sup>. PT WIKON menghasilkan produk seperti Baja, Alumunium Casting, Tabung Otomotif, Tabung Gas, dan *Cathodic Protection*.

##### 1. Divisi Industri

Produk-produk yang dihasilkan oleh Divisi Industri antara lain:

###### a. Fabrikasi Baja

Fabrikasi baja menghasilkan perlengkapan sarana dan prasarana seperti jembatan baja, laucher girder dan lain-lain. Fabrikasi baja memiliki luas sebesar 31.864m<sup>2</sup> dengan kapasitas produksi sebanyak 25.000 ton/tahun dan jumlah karyawan 600 orang. Prsoses produksi yang ada di fabrikasi baja yaitu *welding*, *rolling* dan *bending*, *automatic cutting* dan *drilling*, *painting* dan *blasting*. Produk yang dihasilkan adalah *steel structure*, *conveyor*, *steel bridge*, *plate work* dan *transmission tower*. Sistem kualitas yang diberlakukan di fabrikasi baja yaitu ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007 dan SNI *sertified*.

b. *Casting Machinning dan Plastic Injection Painting*

Alumunium *Casting*, *Plastic Injetion* dan *Painting* yang dihasilkan yaitu komponen otomotif dan komponen non otomotif. Produk non otomotif yang dihasilkan yaitu berkaitan dengan *home appliances* dan *spare part* Industri. Proses pengerjaan untuk menghasilkan jenis produk otomotif tersebut yaitu dengan mencetak alumunium dan bijih plastik yang selanjutnya akan diproses *Machinning* dan *Painting*. Pabrik *Casting* dan *Machinning* memiliki luas sebesar 13.000m<sup>2</sup> dengan kapasitas produksi sebanyak 3.000 ton/tahun dan jumlah karyawan 300 orang. Proses produksi yang terdapat pada pabrik *casting* dan *machining* yaitu *high press die casting*, *gravity casting* dan *Computer Numerical Control (CNC) machining*. Produk yang dihasilkan yaitu komponen otomotif, *lighting components*, *home appliencies*. Sistem kualitas yang diberlakukan pada fabrikasi *casting* dan *machining* yaitu ISO 9000, QS 9000 dan TS 16949.

2. Divisi Konstruksi

Usaha strategis yang dikelola Divisi Konstruksi antara lain:

a. *Industrial Plant*

PT Wijaya Karya Industri dan Konstruksi WIKON selama ini banyak mengerjakan fasilitas *coment mill (silo, transport system/conveyor, storage, plant production, packing plant dan geocycle)*, fasilitas *coal mining (crusher dan transport system)*, fasilitas pabrik pengolahan minyak kelapa sawit (PKS), fasilitas pergudangan dan pabrik makanan & minuman.

b. *Oil dan Gas*

Di bidang *Oil dan Gas*, PT WIKON berpengalaman dalam pekerjaan pembuatan fasilitas produksi, *storage tank, pipe line*, dan fasilitas pendukung lainnya.

#### 4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Dalam setiap perusahaan pasti mempunyai visi dan misi, visi dan misi merupakan hal yang sangat penting agar perusahaan mempunyai tujuan yang jelas untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Visi dan misi PT WIKON:

**Visi** :“Menjadi perusahaan terkemuka di bidang Industri Manufaktur dan Konstruksi di Indonesia”

**Misi** :

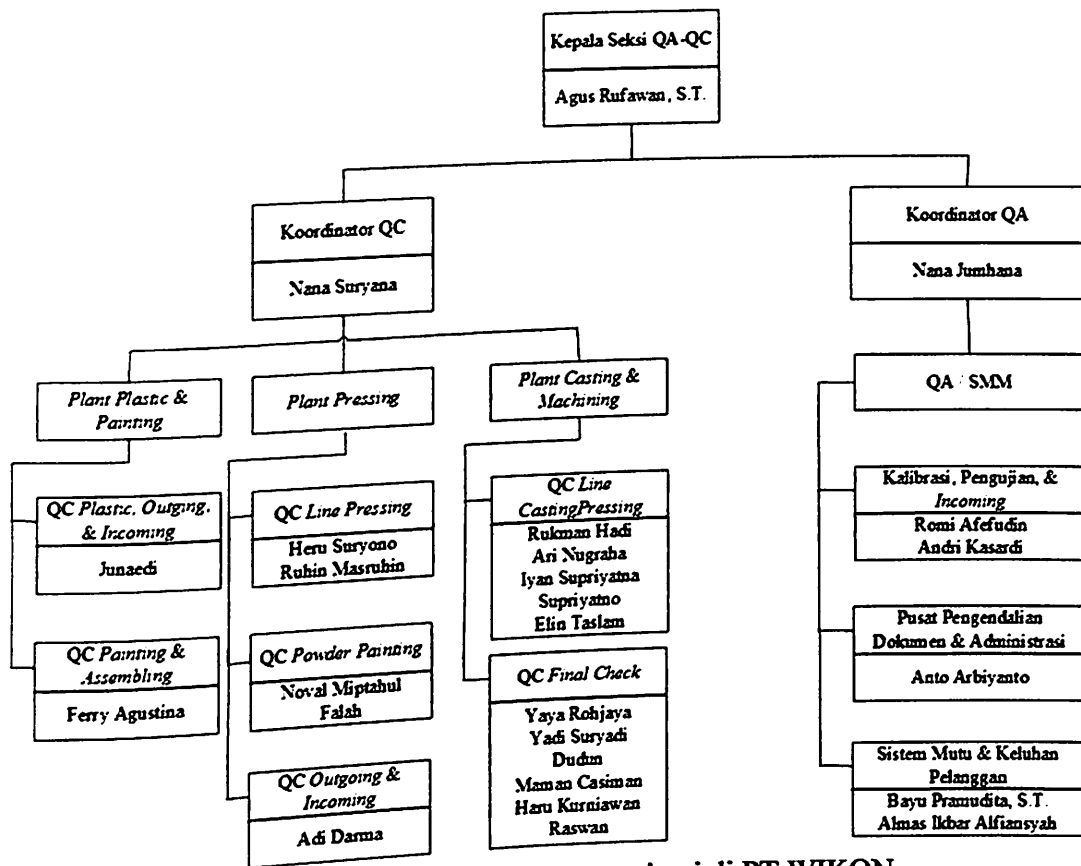
1. Menghasilkan produk dan jasa konstruksi yang sesuai dengan tuntutan pelanggan.
2. Memproduksi produk aluminium casting, plastik dan press part yang berkualitas untuk memberikan nilai tambah bagi semua pihak.
3. Mengimplementasikan/mengintegrasikan sistem manajemen yang terpadu secara praktis.
4. Komitmen terhadap pelaksanaan nilai-nilai perusahaan.

#### 4.1.3 Struktur Organisasi dan *Job Description* PT WIKON

Di dalam perusahaan, pembentukan suatu organisasi sangat diperlukan sebagai usaha untuk menjaga kelancaran dan mencapai tujuan perusahaan. Struktur organisasi dibentuk dengan maksud agar setiap anggota organisasi dapat bekerja secara efektif dan efisien. Struktur Organisasi dan *Job Description* PT WIKON adalah sebagai berikut:

##### 1. Struktur Organisasi Bagian *Quality* PT Wikon

Struktur organisasi merupakan faktor yang penting dalam perkembangan suatu organisasi karena akan menentukan mekanisme orang-orang yang bekerja dalam organisasi. Penyusunan struktur organisasi merupakan langkah terencana dalam suatu perusahaan untuk melaksanakan fungsi perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan. Struktur organisasi bagian *quality* PT WIKON dapat dilihat pada Gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi di PT WIKON  
(Sumber: PT WIKON 2017)

## 2. Job Description

*Job Description* merupakan pernyataan tertulis yang menjelaskan mengapa pekerjaan ada, apa yang dilakukan pemegang pekerjaan sebenarnya, bagaimana mereka melakukannya dan dalam kondisi apa pekerjaan itu dilakukan. Uraian secara garis besar deskripsi pekerjaan pada struktur organisasi bagian *quality* PT WIKON adalah sebagai berikut:

### a. Kepala seksi *Quality Assurance-Quality Control* (QA-QC)

Tugas pokok yang dimiliki oleh Kepala Seksi QA-QC PT WIKON berupa tugas perencanaan dan pelaksanaan. Tugas pokok untuk kepala seksi QA-QC PT WIKON antara lain:

- 1) Perencanaan, tugas yang dilakukan adalah:
  - a) Menyajikan rencana kerja QA-QC
  - b) Menyajikan *Standard Operational Procedure* (SOP) lingkup QA-QC

- c) Menyajikan rencana pengawasan dan pengujian
- d) Menyajikan perencanaan standarisasi yang terkait dengan QA-QC yang meliputi metode kerja, laporan bulan fungsi QA-QC
- e) Menyajikan Instruksi Kerja
- f) Menyajikan rencana "Safety Plan"
- g) Menyajikan jadwal, penyuluhan ISO/TS 16949:2009, kalibrasi alat, dan pemeliharaan alat uji

2) Pelaksanaan, tugas yang dilakukan adalah:

- a) Melaksanakan evaluasi prakualifikasi pemasok
- b) Melaksanakan penerapan sistem manajemen mutu ISO/TS 16949:2009 dan sistem manajemen mutu lainnya yang dikembangkan perusahaan.
- c) Mengendalikan mutu produk sesuai dengan standar
- d) Melaksanakan kalibrasi alat
- e) Mengembangkan proses yang lebih efisien
- f) Bersama fungsi terkait menyajikan rencana mutu dan instruksi kerja pada proses produksi
- g) Melaksanakan koordinasi
- h) Membina bawahan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan arah perkembangan perusahaan
- i) Membina bawahan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan arah perkembangan perusahaan
- j) Membuat laporan bulanan di fungsi teknik dan *quality assurance*
- k) Menerapkan sistem kerja Ringkas, Rapih, Resik, Rawat, dan Rajin (5R)

b. Koordinasi QA-QC

Tugas untuk koordinator QA-QC PT WIKON, adalah sebagai berikut:

- 1) Mengkoordinasikan aktivitas *quality* yang menjadi tanggung jawabnya seperti (*Incoming, inprocess, outgoing inspection, Statistical Process Control* dan *lay out inspection*)
- 2) Melakukan supervisi *quality*

- 3) Melaksanakan rencana perbaikan keluhan pelanggan dan perbaikan internal dengan prinsip *Man, Machine, Method, Material, and Environment* (4M+1E) dan *What, Why, When, Where, Who, and How* (5W+1H).
  - 4) Menindaklanjuti/mencari alternatif solusi untuk kelancaran kinerja yang menjadi tanggung jawabnya.
  - 5) Memverifikasi aktivitas yang menjadi tanggung jawabnya
  - 6) Membuat instruksi kerja dan *check sheet* untuk pelaksanaan proses yang menjadi tanggung jawab koordinasinya
  - 7) Melakukan komunikasi yang harmonis untuk mendukung pencapaian kinerja
  - 8) Menerapkan Sistem Manajemen Mutu ISO/TS 16949:2009 yang terkait dengan fungsi *quality* sistem
  - 9) Menerapkan sistem kerja 5R
- c. Staf QC pada Proses Produksi
- QC pada proses produksi meliputi QC pada *Line Plastic, Painting, Pressing, serta Casting Machining*. Tugas untuk QC pada proses produksi PT XYZ antara lain adalah sebagai berikut:
- 1) Memahami kualitas yang akan di inspeksi (Standar *request customer*)
  - 2) Memahami cara inspeksi (kualitas visual dan dimensi)
  - 3) Memasang *limit sample* sesuai produk proses di area inspeksi/mesin
  - 4) Melakukan inspeksi dengan mengisi *check sheet* setiap proses sebanyak 3 kali sehari per *shift*
  - 5) Acuan dasar inspeksi adalah *limit sample & check sheet / request customer*.
  - 6) Melakukan *check sheet* parameter dan memberi paraf *check sheet* parameter dan memberi paraf *check sheet* parameter proses.
- Item yang dikontrol, antara lain:
- 1) Komponen yang akan diproses benar (material, komponen)
  - 2) Cara *assembling* benar (untuk *assembling*)
  - 3) Cara *finishing* benar (untuk *finishing*)

- 4) *Limit sample* sudah terpasang di area proses (Area *assy*, area injeksi, *casting, pressing, painting, dan finishing*)
- 5) *Flow process (assy, area injeksi)*

#### 4.1.4 Kebijakan Mutu

Menurut PT WIKON, mutu adalah memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan. Untuk itu manajemen bertanggung jawab mengelola sumber daya yang ada semaksimal mungkin. Kebijakan mutu dari PT WIKON terdiri dari dua *point*, yaitu:

1. Sistem Mutu

Untuk menghasilkan kebijakan tersebut, manajemen menetapkan sistem mutu yang wajib diikuti oleh manajemen dan seluruh karyawan.

2. Pengembangan Sumber Daya Manusia (PSDM)

Manajemen secara terus menerus mengembangkan sumber daya manusia melalui program pelatihan yang berkesinambungan demi kemajuan perusahaan.

#### 4.1.5 Peraturan Perusahaan

Untuk menciptakan suasana kerja yang nyaman, maka diperlukan tatanan peraturan yang dapat mendukung terciptanya suasana di atas. Peraturan yang nantinya diharapkan dapat membentuk kedisiplinan yang tinggi sehingga produktivitas meningkat. Peningkatan produktivitas ini tidak lupa mengacu pada standar mutu dan kuantitas, yang semua itu ditandai dengan *Quality Control Cycle (QCC)*, *Quality Control Project (QCP)*, dan *Suggestion System (SS)* yang semakin meningkat dan *circle time* yang semakin membaik. Peraturan yang berlaku di PT WIKON diantaranya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Setiap karyawan wajib melaksanakan setiap peraturan yang berlaku di perusahaan.
2. Setiap karyawan wajib melaksanakan ketentuan atau kaidah tentang keselamatan kerja dan kesehatan kerja.
3. Setiap karyawan wajib memelihara alat-alat kerja, mengatur dan menempatkannya kembali ke tempat semula.
4. Setiap karyawan wajib menjaga kesehatannya maupun kesehatan lingkungan sekitar (termasuk orang lain).

5. Setiap karyawan wajib memakai alat pengaman maupun pelindung diri terutama di tempat berbahaya.
6. Setiap karyawan wajib berperilaku sopan, baik di dalam maupun diluar perusahaan.
7. Setiap karyawan wajib mengemudikan kendaraan perusahaan sesuai dengan peraturan lalulintas.
8. Setiap petugas keamanan wajib melaksanakan tugas keamanan sebaik-baiknya.
9. Setiap karyawan wajib membina hubungan kerjasama yang baik dengan rekan kerja.

#### 4.1.6 Waktu Kerja

Waktu kerja yang diberlakukan di PT WIKON dijelaskan sebagai berikut:

1. Untuk karyawan yang bekerja non *Shift*.

Senin s/d Kamis : 08:00 – 17:00

Istirahat : 12:00 – 13:00

Hari Jum'at : 08:00 – 17:00

Istirahat : 11:40 – 12.45

2. Untuk karyawan yang bekerja *Shift*.

##### a. *Shift* I

Senin s/d Jumat : 07:00 – 17:15

Istirahat : 11:30 – 12:30

*Break* : 15:30 – 15:50

##### b. *Shift* II

Senin s/d Jumat : 19:00 – 05:15

*Break* : 24:00 – 24:20

Istirahat : 04:00 – 05:00

#### 4.1.7 Budaya Perusahaan

Dalam sebuah perusahaan diperlukan adanya Budaya yang harus diingat atau dilakukan dalam bekerja, sehingga akan terciptanya perusahaan yang sehat dan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dapat terwujud dengan baik. PT WIKON dalam menciptakan suasana pabrik yang diinginkan yaitu menggunakan

sistem Ringkas, Rapih, Resik, Rawat, Rajin (5R) dan *Safety*. dimana 5R merupakan uraian yang isinya yaitu:

1. Ringkas

Ringkas yang dimaksudkan disini adalah menempatkan semua barang pada tempat yang telah ditentukan

2. Rapih

Rapi yang dimaksudkan disini adalah memberi identitas dengan jelas setiap barang serta rapikan penempatannya

3. Resik

Resik yang dimaksudkan disini adalah membersihkan peralatan dan area kerja sebelum dan sesudah kerja

4. Rawat

Rawat yang dimaksudkan disini adalah menjaga keadaan ringkas, rapi, bersih secara terus-menerus

5. Rajin

Rajin yang dimaksudkan disini adalah mengikuti dan melaksanakan dengan konsisten ketentuan-ketentuan 5R

6. *Safety*

*Safety* yang dimaksudkan disini adalah bekerja dengan aman dan selamat. Terdapat beberapa kegiatan 5R yang dijadikan sasaran oleh PT WIKON dijelaskan sebagai berikut:

- a. Bahan baku, *part* atau komponen yang akan diproses sesuai standar.
- b. Bahan baku seperti *Chrome*, *Trichloroethylene* dan lain-lain harus sesuai standar.
- c. Bahan baku, *reject* dan hasil sampingan atau sisa harus memenuhi target.
- d. Mesin-mesin perkakas (*tools*), peralatan pabrik, peralatan kerja (sarung tangan, masker, dan lain-lain).
- e. Gedung, halaman, ruang tempat kerja terjaga Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, Rajin (5R).
- f. Peralatan kantor dan kendaraan di lingkungan perusahaan terawat dan terkontrol dengan baik.

g. Sikap manusia. Sikap manusia yang dimaksud disini yaitu dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Disiplin dalam penggunaan perlengkapan kerja sesuai fungsinya (pakaian, topi, sepatu, masker, sarung tangan, dan lain-lain)
- 2) Membuang sampah pada tempatnya.
- 3) Tingkah laku atau penampilan rapi dan sopan sesuai dengan norma perusahaan.

Sasaran kegiatan di atas tersebut dapat disimpulkan bahwa target utama PT WIKON adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan lingkungan kerja yang baik, indah, nyaman, aman
2. Berusaha untuk mencapai disiplin yang tinggi
3. Kepercayaan atau kepuasan pelanggan.

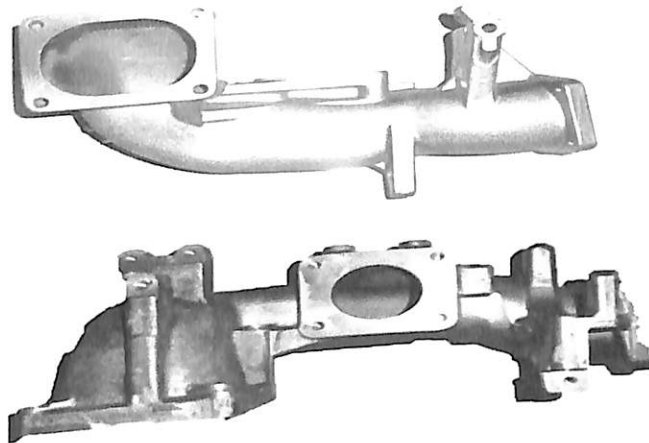
#### 4.1.8 Produk pada *Plant Casting* PT WIKON

*Plant Casting* pada PT WIKON terdiri dari dua jenis proses *casting*, antara lain yaitu *gravity casting* dan *die casting*. *Gravity Casting* atau pengecoran gravitasi adalah pengecoran dimana logam cair yang dituangkan ke dalam saluran cetakan masuk secara gravitasi, sehingga karena tekanan gravitasi cairan logam tersebut mengisi ke seluruh ruang dalam rongga cetakan. Sedangkan *Die Casting* merupakan proses pengecoran dengan cara menginjeksikan logam cair ke dalam cetakan dan memberikan tekanan selama pembekuan dalam ruang tertutup. *Die Casting* merupakan salah satu jenis dari pengecoran dengan tekanan dimana logam cair dibekukan pada tekanan yang tinggi diantara cetakan (*dies*) dan piston hidrolik pada ruang tertutup. Proses pengecoran ini pada dasarnya mengkombinasikan antara proses pengecoran dan proses penempaan (akibat adanya tekanan).

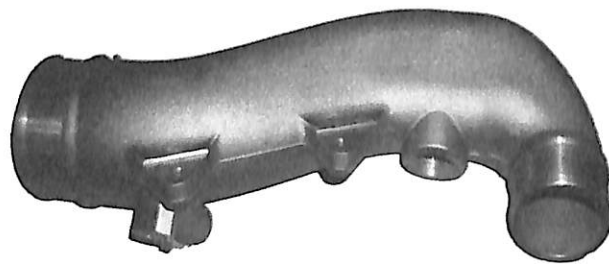
##### 1. *Gravity Casting*

Produk yang dihasilkan pada *gravity casting* diantaranya adalah produk-produk otomotif yaitu *Pipe Intake* dan *Case Differential*. *Pipe Intake* merupakan komponen perakitan *Intake Manifold* pada mesin diesel truk model Y230, yang berfungsi untuk memasok udara ke silinder mesin diesel. *Pipe Intake* yang diproduksi di PT WIKON memiliki beberapa macam tipe antara lain yaitu *Pipe*

*Intake* tipe N555R, dan *Pipe Intake* tipe N557AR. *Differential Case* merupakan komponen otomotif yang berfungsi untuk mengubah arah putaran propeller shaft 90 derajat yang akan diteruskan ke poros roda belakang. Selain itu fungsi dari *Differential Case* yaitu untuk membedakan putaran roda kiri dan kanan pada saat diperlukan. Gambar produk *Pipe Intake* N555R dapat dilihat pada Gambar 4.2. Gambar produk *Pipe Intake* N557AR dapat dilihat pada Gambar 4.3. Gambar produk *Differential Case* dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.



Gambar 4.2 *Pipe Intake* N555R  
(Sumber: PT WIKON 2017)



Gambar 4.3 *Pipe Intake* N557AR  
(Sumber: PT WIKON, 2017)



Gambar 4.4 *Differential Case*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)



Gambar 4.5 *Differential Case*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

## 2. *Die Casting*

Produk yang dihasilkan pada *die casting* diantaranya adalah produk otomotif yaitu *Bracket Outer Mirror*, *Handle TVS*, *Bracket Handle*, dan *Rear Master*.

Produk

Beberapa produk yang dihasilkan oleh PT WIKON yaitu:

- a. *Handle TVS* merupakan produk yang terletak pada bagian belakang motor. *Handle TVS* berfungsi sebagai penyeimbang pada saat berboncengan mengendarai motor. *Handle TVS* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Produk *Handle TVS*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

- b. *Rear Master* motor merupakan produk yang terletak pada bagian rem belakang motor. *Rear Master* motor berfungsi untuk meneruskan atau memperbesar tekanan fluida. *Rear master* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Rear Master Motor*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

- c. *Bracket Handle* merupakan produk yang terletak pada bagian kemudi motor. *Bracket Handle* berfungsi untuk meneruskan gaya tekan ke sistem rem motor. *Bracket Handle* motor dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Bracket Handle Motor*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

#### 4.1.9 Proses Produksi *Handle TVS*

Proses pembuatan produk *Handle TVS* dilakukan dengan beberapa tahap untuk mencapai kualitas dan produktivitas yang diinginkan sesuai dengan jenis proses *die casting* yang dilakukan. Tahapan pembuatan *handle TVS* sebagai berikut:

##### 1. Melting

*Melting* merupakan proses merubah alumunium padat menjadi alumunium cair, bahan baku alumunium yang digunakan yaitu berupa ingot dan scrap, bahan baku tersebut dipanaskan hingga di atas temperature cair alumunium yaitu  $\pm 850^{\circ}\text{C}$ . Temperatur yang digunakan dalam proses ini di atas temperatur cair alumunium guna mengurangi kemungkinan waktu  $\pm 4$  jam (secara visual warna

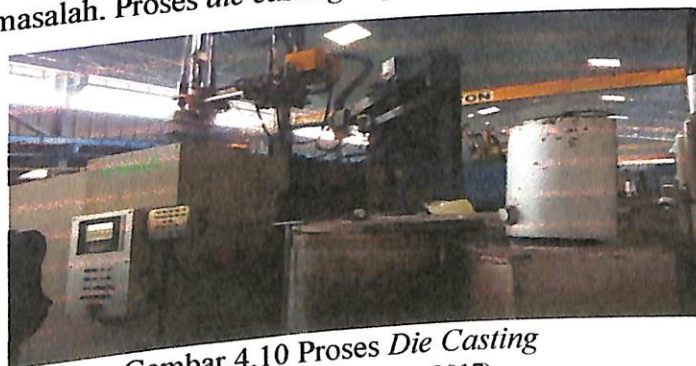
cairan kemerahan), setelah itu dilakukan proses *fluxing* sebelum dilakukan transfer cairan alumunium ke tungku *holding* untuk menghilangkan kotoran pada cairan terangkat ke permukaan dan dibuang agar mengurangi dampak buruk *impurities* yang menyebabkan terjadinya penurunan sifat mekanik. Proses *melting* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Proses pada Area Melting  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

## 2. *Die Casting*

*Die casting* merupakan proses pembentukan produk dengan cara menuangkan alumunium ke dalam cetakan. Proses ini merupakan proses penentu baik atau buruknya produk yang dihasilkan, terdapat beberapa parameter yang harus dihasilkan tergolong dalam kategori produk baik. Parameter yang harus diperhatikan yaitu temperature cairan, temperatur *dies*, kecepatan injeksi cairan, kondisi mesin, sistem pendinginan dan lain-lain. Proses ini juga yang harus mendapatkan perhatian khusus karena memakan banyak biaya terutama jika terjadi masalah. Proses *die casting* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Proses *Die Casting*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

### 3. *Triming dan Deburing*

*Triming* merupakan proses penghilangan gate yang menempel pada produk sebagai tempat awal masuknya cairan. *Deburing* merupakan proses penghilangan *over flow* dan melakukan proses kikir pada daerah tertentu. Proses ini pada intinya menghilangkan dimensi tambahan pada produk hingga tampak produk secara utuh. Gite dan *over flow* yang dipisahkan dari produk dapat digunakan lagi sebagai bahan baku yang akan dicairkan pada proses melting. Proses *trimming* dan *deburing* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Proses *Triming dan Deburing*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

### 4. *Shot Blasting*

Shot blasting merupakan proses *surface treatment* yang membuat permukaan benda kerja menjadi lebih bersih karena terjadi proses *pouring* sebelumnya dan membentuk profil kasar pada permukaan. Proses ini menggunakan bahan material yang membentuk butiran yang nantinya akan menghantam permukaan produk karena adanya tekanan udara sebesar tekanan pada kompresor dan produk akan berputar karena sistem kerja mesin. Hasil dari proses ini yaitu produk menjadi lebih kasar pada permukaan dan warnanya menjadi gelap.

### 5. *Machining*

*Machining* merupakan proses pembentukan benda kerja dengan proses perautan. Proses perautan yang dimaksud yaitu menghilangkan material yang tidak diinginkan dari benda kerja dalam bentuk chip. Jika benda kerja logam maka seringkali dikenal dengan metal *cutting* atau metal *removal*. Terdapat 2 jenis *machining* yang dilakukan pada proses ini, diantaranya yaitu *machining*

manual dan *machining* auto. pada proses *machining* manual biasanya dilakukan proses pemberian lubang atau *drilling* pada produk secara manual. Pada proses *machining* auto biasanya menggunakan *Computer Numeric Control* (CNC), proses yang dilakukan bermacam-macam, diantaranya yaitu *drilling, boring, facing, miling, tapping* dan lain-lain. Proses *machining* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Proses *machining*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

6. *Painting Process*  
Proses *painting* pada produk handle TVS mempunyai beberapa tahapan. Tahapan-tahapan pada proses *painting* di PT WIKON adalah sebagai berikut:
  - a. *Loading Part*  
*Loading part* adalah proses mempersiapkan *part* yang akan dicat dengan menggantungkan *part* ke *conveyor* sebelum memasuki *both painting*. Proses pada *loading part* dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Proses *loading part*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

b. *Blowing*

*Blowing* adalah proses menyemprotkan angin pada permukaan part yang telah dibersihkan dengan cairan solvent sebelum masuk *both painting*.

c. *Treatment Process*

*Treatment process* dilakukan untuk membersihkan *handle* sebelum memasuki proses pengecatan. Terdapat beberapa proses dalam *treatment*, antara lain *degreasing*, *rinsing*, *pickling*, *rinsing*, *surfacing*, *postpating*, dan *rinsing*. Proses *treatment* pada Handle TVS dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Proses *Treatment Handle TVS*  
(Sumber: PT WIKON)

d. *Primer coating*

*Primer coat* yaitu proses pengecatan dengan menggunakan Nippon primer *grey* dan *thinner* dengan satu lapisan aplikasi pengecatan. Tujuannya yaitu untuk menambah daya tutup dan meningkatkan daya sebar dari cat akhir. Proses *primer coating* dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Proses *primer coating*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

e. *Top Coating*

*Top coating* proses pengecatan akhir yang diaplikasikan setelah permukaan kerja siap untuk dilakukan pengecatan warna. *Top coat* mempunyai peranan penting selain memberikan warna juga dapat meningkatkan nilai jual.

f. *Backing*

*Backing* adalah proses pengeringan *part* yang sudah di cat dengan cara memasukan *part* yang sudah dicat kedalam *oven*.

g. *Unloading part*

*Unloading part* adalah proses menurunkan *part* yang sudah di *oven*.

7. Proses Inspeksi Akhir (*Final Inspection*)

Melakukan pengecekan kembali secara visualisasi untuk memastikan komponen lolos kualifikasi untuk selanjutnya dilakukan *packaging*. Proses inspeksi akhir dapat dilihat pada Gambar 4.16 berikut.



Gambar 4.16 Proses Inspeksi Akhir (*Final Insection*)  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

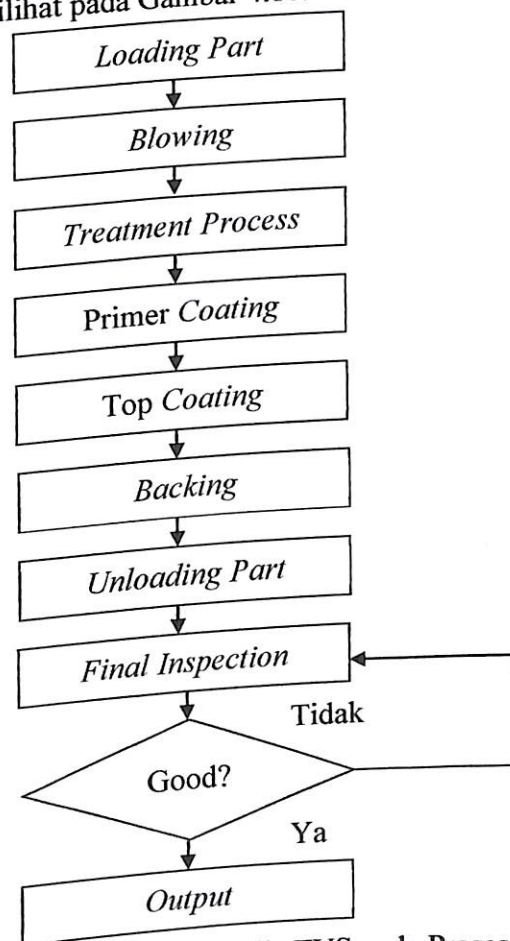
8. Proses Pengemasan (*Packaging*)

Setelah selesai inspeksi akhir, komponen dikemas dengan pengemas yang telah ditentukan untuk masing-masing jenis komponen. Komponen disusun pada keranjang besi dengan menggunakan sekat karton lalu menutup bagian atas komponen dengan karton selanjutnya ditutup dengan plastik. Keranjang besi yang sudah penuh terisi komponen selanjutnya ditempatkan di gudang barang jadi. Proses pengemasan dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Proses Pengemasan (*Packaging*)  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat digambarkan diagram alir proses produksi Handle TVS pada proses *painting*. Diagram alir Handle TVS pada proses *painting* dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Diagram Alir Handle TVS pada Proses *Painting*  
(Sumber: Pengolahan Data)

**4.1.10 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat pada *Plant Painting* Periode Januari 2017**

Data diperoleh dari hasil proses *painting* pada bulan Januari 2017. Data yang diamati yaitu jumlah produksi dan jumlah cacat proses *painting* pada produk *Handle TVS*. Data hasil pengamatan jumlah produksi dan jumlah cacat pada proses *painting* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Produksi dan Jumlah Cacat Proses *Painting* bulan Januari 2017

| NO | Tanggal  | Jumlah Produksi (unit) | Jumlah Cacat (unit) | Jenis Cacat (unit) |         |       |
|----|----------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|
|    |          |                        |                     | Bintik             | Meleleh | Kasar |
| 1  | 04/01/17 | 62                     | 17                  | 12                 | 3       | 2     |
| 2  | 05/01/17 | 45                     | 5                   | 3                  | 2       | 0     |
| 3  | 06/01/17 | 40                     | 12                  | 9                  | 2       | 1     |
| 4  | 09/01/17 | 55                     | 7                   | 7                  | 0       | 0     |
| 5  | 10/01/17 | 48                     | 28                  | 18                 | 6       | 4     |
| 6  | 11/01/17 | 49                     | 9                   | 7                  | 2       | 0     |
| 7  | 12/01/17 | 58                     | 15                  | 12                 | 1       | 2     |
| 8  | 13/01/17 | 57                     | 13                  | 9                  | 3       | 1     |
| 9  | 13/01/17 | 57                     | 13                  | 9                  | 3       | 1     |
| 9  | 16/01/17 | 62                     | 18                  | 15                 | 2       | 1     |
| 10 | 16/01/17 | 62                     | 18                  | 15                 | 2       | 1     |
| 10 | 17/01/17 | 53                     | 13                  | 10                 | 1       | 2     |
| 11 | 17/01/17 | 53                     | 13                  | 10                 | 1       | 2     |
| 11 | 18/01/17 | 49                     | 12                  | 12                 | 0       | 0     |
| 12 | 18/01/17 | 49                     | 12                  | 12                 | 0       | 0     |
| 12 | 19/01/17 | 63                     | 19                  | 16                 | 2       | 1     |
| 13 | 19/01/17 | 63                     | 19                  | 16                 | 2       | 1     |
| 13 | 20/01/17 | 63                     | 19                  | 16                 | 2       | 1     |
| 13 | 20/01/17 | 56                     | 15                  | 12                 | 2       | 1     |
| 14 | 21/01/17 | 66                     | 20                  | 16                 | 3       | 1     |
| 14 | 21/01/17 | 66                     | 20                  | 16                 | 3       | 1     |
| 15 | 21/01/17 | 66                     | 20                  | 16                 | 3       | 0     |
| 15 | 23/01/17 | 63                     | 19                  | 16                 | 3       | 0     |
| 16 | 23/01/17 | 63                     | 19                  | 16                 | 3       | 0     |
| 16 | 24/01/17 | 52                     | 13                  | 10                 | 2       | 1     |
| 17 | 24/01/17 | 52                     | 13                  | 10                 | 2       | 1     |
| 17 | 25/01/17 | 59                     | 16                  | 12                 | 4       | 0     |
| 18 | 25/01/17 | 59                     | 16                  | 12                 | 4       | 0     |
| 18 | 26/01/17 | 66                     | 24                  | 19                 | 5       | 0     |
| 19 | 26/01/17 | 66                     | 24                  | 19                 | 5       | 0     |
| 19 | 26/01/17 | 66                     | 24                  | 19                 | 5       | 0     |
| 19 | 27/01/17 | 49                     | 18                  | 16                 | 0       | 2     |
| 20 | 27/01/17 | 49                     | 18                  | 16                 | 0       | 2     |
| 20 | 28/01/17 | 51                     | 14                  | 12                 | 2       | 0     |
| 21 | 28/01/17 | 51                     | 14                  | 12                 | 2       | 0     |
| 21 | 30/01/17 | 60                     | 18                  | 17                 | 1       | 0     |
| 22 | 30/01/17 | 60                     | 18                  | 17                 | 1       | 0     |
| 22 | 31/01/17 | 68                     | 11                  | 9                  | 1       | 1     |

(Sumber: PT WIKON)

#### 4.1.11 Jenis Cacat *Handle TVS* pada Proses *Painting*

Dalam produksi *Handle TVS* pada proses *painting* terdapat beberapa cacat yang ditemukan. Jenis cacat yang terjadi pada proses *painting* adalah sebagai berikut:

##### 1. Bintik

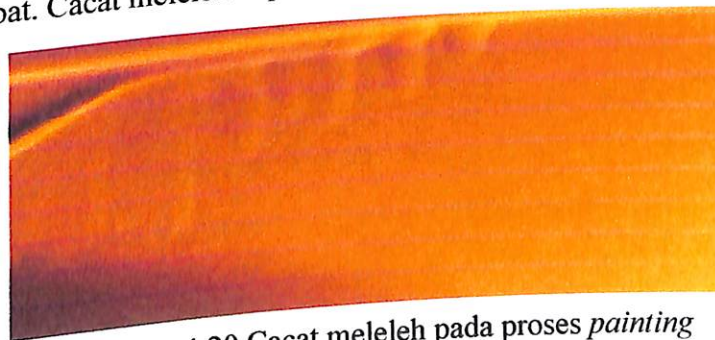
Cacat bintik yang terjadi biasanya disebabkan karena adanya debu yang menempel pada cat ketika cat tersebut masih dalam keadaan basah. Cacat bintik pada *Handle TVS* dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Cacat Bintik pada *Handle TVS*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

##### 2. Meleleh

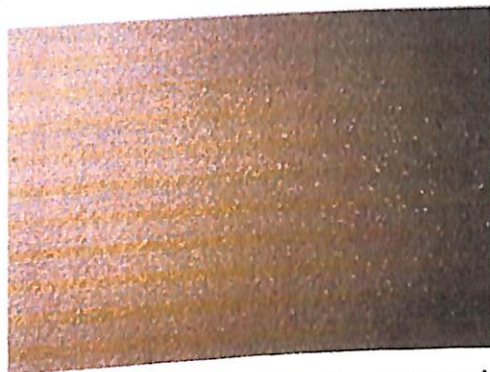
Cacat meleleh yaitu cacat yang disebabkan karena berlebihnya cat pada saat aplikasi sehingga meleleh kebawah dan mengering. Cacat meleleh biasanya terjadi karena jarak penyemprotan yang terlalu dekat dan pergerakan *spraygun* yang lambat. Cacat meleleh dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Cacat meleleh pada proses *painting*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

### 3. Kasar

Cacat ini berupa permukaan yang terlihat berdebu yang membentuk garis bertitik. Penyebabnya adalah tekanan udara penyemprotan yang terlalu tinggi, kesalahan penggunaan *thinner*, atau pengadukan cat yang kurang merata. Cacat bintik dapat dilihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Cacat bintik pada proses *painting*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

## 4.2 Pengolahan Data

Data merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan penelitian. Pengumpulan dan pengolahan data yang benar sangat berpengaruh dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Sub bab pengolahan data ini terdiri dari dua tahapan yaitu tahap *Define* dan *Measure*.

### 4.2.1 Tahap *Define*

Langkah 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.

#### 1. Pemilihan Proyek

Proyek perbaikan kualitas dengan menggunakan metode DMAIC ini dilaksanakan pada pembuatan *handle* TVS pada proses *painting*. Pemilihan proyek ini dilakukan karena proses *painting* adalah proses akhir dari pembuatan *handle* TVS. Tujuan dari pemilihan proyek ini dikarenakan banyaknya temuan cacat pada *handle* TVS, sehingga diperlukan banyak pengerjaan ulang atau *repair* pada *handle* TVS. Setelah ditentukan pemilihan

proyek pada proses *painting* yang menjadi tempat dalam proyek peningkatan kualitas ini, selanjutnya dilakukan pemilihan jenis cacat yang terdapat pada *handle* TVS proses *painting*. Terdapat 3 jenis cacat pada proses *painting handle* TVS yaitu bintik, meleleh, dan kasar. Jenis cacat tersebut kemudian dilakukan perhitungan persentase cacat Pareto untuk menentukan jenis cacat yang dominan. Pembuatan diagram Pareto bertujuan untuk mengidentifikasi persoalan cacat utama yang timbul agar dapat diketahui jenis cacat yang menjadi prioritas untuk ditangani. Berdasarkan pada Tabel 4.1 data produksi dan jumlah cacat pada proses *painting* kemudian dilakukan perhitungan total cacat dihitung dengan cara membagi dengan jumlah produksi dan dikalikan dengan 100. Perhitungan persentase cacat keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total cacat keseluruhan} &= 336 \text{ unit} \\
 \text{Jumlah Produksi bulan Januari} &= 1.231 \text{ unit} \\
 \text{Persentase cacat Keseluruhan} &= \frac{\text{Total Cacat Keseluruhan}}{\text{Total Produksi}} \\
 \text{Persentase cacat Keseluruhan} &= \frac{336 \text{ unit}}{1.231 \text{ unit}} \times 100\% \\
 &= 27,29\%
 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui persentase cacat keseluruhan, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui persentase tiap jenis cacat. Perhitungan persentase jenis cacat berdasarkan Tabel 4.1 data produksi dan jumlah jenis cacat pada *Handle* TVS proses *painting* yaitu dengan cara membagi jumlah jenis cacat dengan total total cacat keseluruhan lalu dikalikan dengan 100. Perhitungan persentase jenis cacat pada diagram Pareto adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total cacat bintik} &= 12 + 3 + 9 + 7 + 18 + 7 + 12 + 7 + 12 + 9 + 15 + \\
 &10 + 12 + 16 + 16 + 10 + 12 + 19 + 16 + 12 + 17 + \\
 &9 \\
 &= 269 \\
 \text{Persentase cacat Bintik} &= \frac{\text{Total Cacat Bintik}}{\text{Total Cacat Keseluruhan}} \times 100\% \\
 &= \frac{269}{336} \times 100\% \\
 &= 80,05\%
 \end{aligned}$$

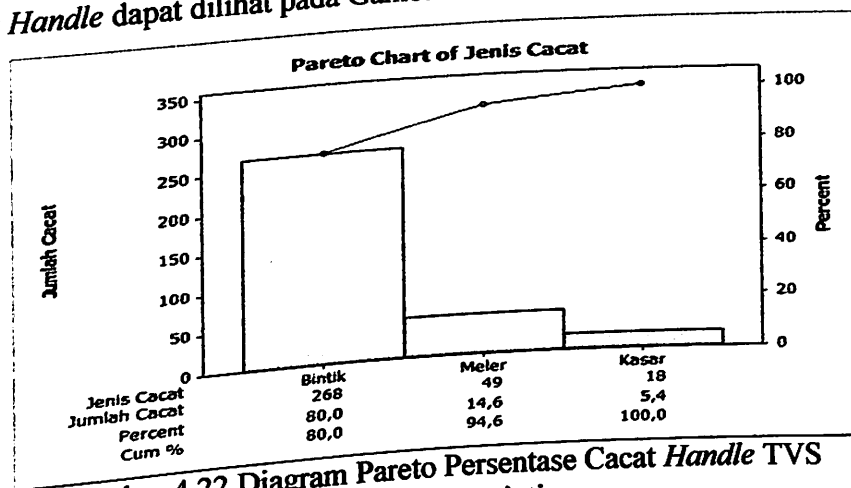
Perhitungan selanjutnya yaitu menentukan dilakukan dengan rumus yang sama untuk jenis cacat lainnya produk *handle* TVS pada proses *painting* dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Persentase Cacat *Handle* TVS pada Proses *Painting*

| No. | Jenis Cacat | Jumlah Cacat<br>(Unit) | Persentase<br>Cacat<br>(%) | Persentase<br>Kumulatif<br>(%) |
|-----|-------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|     |             | 269                    | 80,06                      | 80,06                          |
| 1   | Bintik      | 269                    | 80,06                      | 80,06                          |
| 2   | Meleleh     | 47                     | 13,99                      | 94,05                          |
| 3   | Kasar       | 20                     | 5,95                       | 100,00                         |
|     | Total       | 336                    | 100,00                     |                                |

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 4.2 didapat persentase dan kumulatif persentase untuk pembuatan diagram Pareto. Diagram Pareto untuk jenis cacat pada hasil proses *painting Handle* dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Diagram Pareto Persentase Cacat *Handle* TVS pada Proses *Painting*

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan diagram Pareto persentase cacat *Handle* TVS pada proses *painting* diatas (Gambar 4.22), dapat dilihat bahwa cacat bintik memiliki *reject* terbesar yaitu 80%. Perbaikan yang dilakukan pada jenis cacat tersebut dengan harapan cacat jenis lain yang memiliki persentase cacat lebih kecil dapat terselesaikan dengan sendirinya.

## 2. Pembuatan Diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC)

Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*) merupakan alat yang berguna dalam peningkatan proses untuk mendefinisikan proses kunci beserta pelanggan dalam peningkatan kualitas. *SIPOC* dapat juga digunakan untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat kepuasan pelanggan terutama untuk produk yang dihasilkan karena dalam diagram *SIPOC* dipetakan dengan jelas dari mulai *supplier* hingga *customer*. Pembuatan diagram *SIPOC* produk untuk pembuatan Handle TVS pada proses *painting* adalah sebagai berikut:

### a. *Supplier*

*Supplier* pada proses *painting* adalah proses *treatment*. *Treatment Process* dilakukan untuk membersihkan *Handle TVS* sebelum memasuki proses *painting*.

### b. *Input*

Material yang digunakan untuk proses *painting* produk *Handle TVS Model* adalah cat dan *thinner*.

### c. *Process*

Pada proses produksi *Handle TVS* pada proses *painting* terdiri dari 2 proses pengecatan yaitu cat primer dan *top coat*.

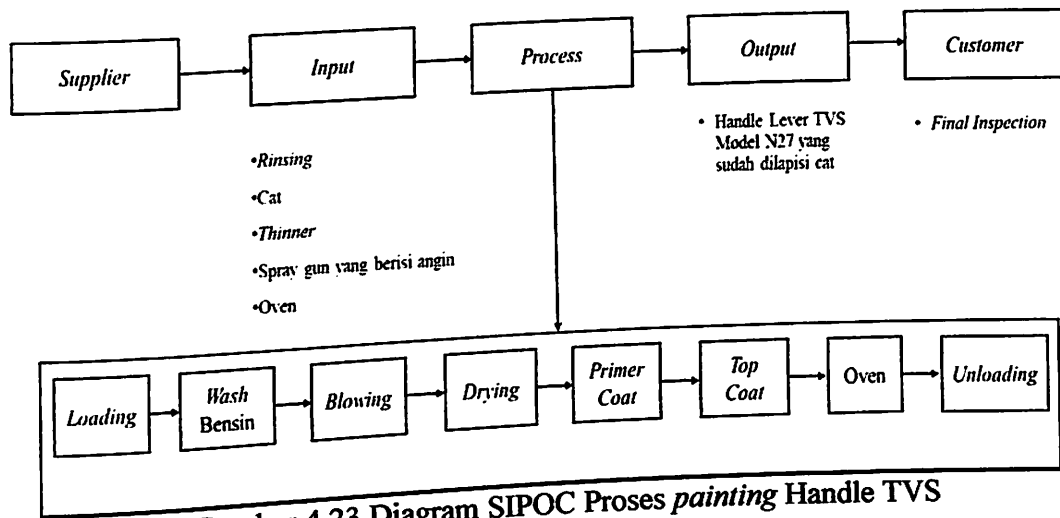
### d. *Output*

*Output* dari proses *painting* adalah *Handle TVS* yang sudah dilapisi dengan cat.

### e. *Customer*

*Customer* dari proses *painting* adalah proses selanjutnya yaitu *final inspection*.

Penjelasan secara singkat mengenai diagram SIPOC proses pembuatan *Handle TVS* pada proses *painting* dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Diagram SIPOC Proses *painting* Handle TVS  
(Sumber: Pengolahan Data)

#### 4.2.2 Tahap *Measure*

*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 Opportunity*) dan level *sigma* yang telah dicapai perusahaan saat ini.

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

VOC merupakan kebutuhan dan ekspektasi dari pelanggan baik pelanggan internal maupun pelanggan eksternal. Beberapa poin yang diambil dari hasil wawancara tentang kebutuhan spesifik dari pelanggan adalah sebagai berikut:

- a. Permukaan produk hasil *painting* rata
- b. Konsistensi warna terhadap hasil *painting*

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

Penentuan CTQ ditetapkan berdasarkan VOC dan jenis cacat. Penetapan CTQ dilihat berdasarkan data yang diperoleh dari VOC dengan melihat hasil wawancara. Tabel CTQ dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 *Critical To Quality*

| No | <i>Critical To Quality</i>                       | Kriteria Cacat  |
|----|--|---|
| 1  | Permukaan produk hasil <i>painting</i> rata      | Cacat bintik dan kasar yang terjadi pada produk menyebabkan permukaan tidak rata. |
| 2  | Konsistensi warna terhadap hasil <i>painting</i> | Cacat meleleh yang terjadi pada produk menyebabkan warna tidak konsisten.         |

(Sumber: Pengolahan Data)

### 3. Peta Kendali

Ketidaksesuaian yang timbul pada proses *painting* Handle TVS diakibatkan oleh beberapa jenis cacat yaitu bintik, kasar, dan meleleh. Peta kendali yang sesuai untuk digunakan dengan jenis cacat tersebut adalah peta kendali untuk data atribut yaitu peta kendali *p*. Data yang digunakan adalah data jumlah produksi yang terjadi pada bulan Januari 2017 sampai Maret 2017 (Lihat Tabel 4.1), dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan proporsi cacat dan batas-batas kendali. Perhitungan di bawah ini merupakan contoh dari perhitungan nilai *Center Line* (CL), *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) adalah:

a. Perhitungan CL adalah perhitungan untuk menunjukkan nilai tengah (*mean*) atau nilai rata-rata dari karakteristik kualitas yang di-*plot* pada peta kendali. Perhitungan CL dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Rumus} & : \bar{p} = CL = \frac{\sum np}{\sum n} \\ CL & = \frac{336}{1.231} \\ & = 0,272949 \end{aligned}$$

Keterangan :

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

$\sum np$  = Total cacat

$\sum n$  = Total produk yang diperiksa

b. Perhitungan UCL adalah perhitungan untuk menunjukkan garis di atas garis pusat yang menunjukkan batas kendali atas. Perhitungan UCL dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{UCL} &= \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\
 &= 0,272949 + 3\sqrt{\frac{0,272949(1-0,272949)}{62}} \\
 &= 0,4427
 \end{aligned}$$

c. Perhitungan LCL adalah perhitungan untuk menunjukkan garis di bawah garis pusat yang menunjukkan batas kendali bawah. Perhitungan LCL dapat dilihat sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{LCL} &= \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \\
 &= 0,272949 - 3\sqrt{\frac{0,272949(1-0,272949)}{62}} \\
 &= 0,1032
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan peta kendali p untuk setiap periode pengamatan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perhitungan Batas Kendali Proses *Painting Handle* TVS

| No. | Tanggal Produksi | Jumlah Produksi (n) | Jumlah Cacat (np) | Proporsi Cacat (p) | CL ( $\Sigma np / \Sigma n$ ) | UCL $p + 3\sqrt{p(1-p)/n}$ | LCL $p - 3\sqrt{p(1-p)/n}$ |
|-----|------------------|---------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1   | 04/01/17         | 62                  | 17                | 0,2742             | 0,2729                        | 0,4427                     | 0,1032                     |
| 2   | 05/01/17         | 45                  | 5                 | 0,1111             | 0,2729                        | 0,4722                     | 0,0737                     |
| 3   | 06/01/17         | 40                  | 12                | 0,3000             | 0,2729                        | 0,4843                     | 0,0616                     |
| 4   | 09/01/17         | 55                  | 7                 | 0,1273             | 0,2729                        | 0,4532                     | 0,0927                     |
| 5   | 10/01/17         | 48                  | 28                | 0,5833             | 0,2729                        | 0,4658                     | 0,0801                     |
| 6   | 11/01/17         | 49                  | 9                 | 0,1837             | 0,2729                        | 0,4639                     | 0,0820                     |
| 7   | 12/01/17         | 58                  | 15                | 0,2586             | 0,2729                        | 0,4484                     | 0,0975                     |
| 8   | 13/01/17         | 57                  | 13                | 0,2281             | 0,2729                        | 0,4500                     | 0,0959                     |
| 9   | 16/01/17         | 62                  | 18                | 0,2903             | 0,2729                        | 0,4427                     | 0,1032                     |
| 10  | 17/01/17         | 53                  | 13                | 0,2453             | 0,2729                        | 0,4565                     | 0,0894                     |
| 11  | 18/01/17         | 49                  | 12                | 0,2449             | 0,2729                        | 0,4639                     | 0,0820                     |
| 12  | 19/01/17         | 63                  | 19                | 0,3016             | 0,2729                        | 0,4413                     | 0,1046                     |
| 13  | 20/01/17         | 56                  | 15                | 0,2679             | 0,2729                        | 0,4515                     | 0,0944                     |
| 14  | 21/01/17         | 66                  | 20                | 0,3030             | 0,2729                        | 0,4375                     | 0,1084                     |
| 15  | 23/01/17         | 63                  | 19                | 0,3016             | 0,2729                        | 0,4413                     | 0,1046                     |
| 16  | 24/01/17         | 52                  | 13                | 0,2500             | 0,2729                        | 0,4583                     | 0,0876                     |
| 17  | 25/01/17         | 59                  | 16                | 0,2712             | 0,2729                        | 0,4469                     | 0,0990                     |

Lanjut...

Tabel 4.4 Perhitungan Batas Kendali Proses *Painting Handle TVS* (lanjutan)

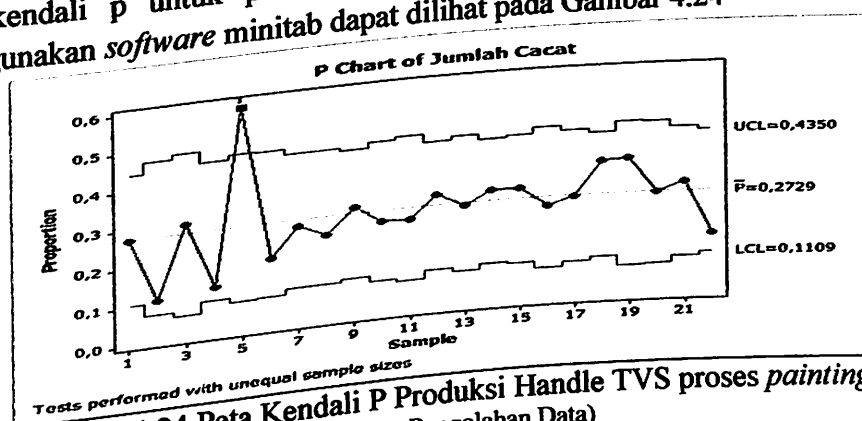
| No.    | Tanggal  | Jumlah Produksi | Jumlah Cacat | Proporsi Cacat | CL<br>( $\sum np / \sum n$ ) | UCL<br>$p + 3\sqrt{p(1-p)/n}$ | LCL<br>$p - 3\sqrt{p(1-p)/n}$ |
|--------|----------|-----------------|--------------|----------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 18     | 26/01/17 | 66              | 24           | 0,3636         | 0,2729                       | 0,4375                        | 0,1084                        |
| 19     | 27/01/17 | 49              | 18           | 0,3673         | 0,2729                       | 0,4639                        | 0,0820                        |
| 20     | 28/01/17 | 51              | 14           | 0,2745         | 0,2729                       | 0,4601                        | 0,0858                        |
| 21     | 30/01/17 | 60              | 18           | 0,3000         | 0,2729                       | 0,4455                        | 0,1004                        |
| 22     | 31/01/17 | 68              | 11           | 0,1618         | 0,2729                       | 0,4350                        | 0,1109                        |
| Jumlah |          | 1.231           | 336          |                |                              |                               |                               |

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan peta kendali p untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Tujuannya yaitu untuk melihat apakah data berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan perhitungan ulang atau revisi agar data berada dalam batas kendali atau dengan kata lain data terkendali secara statistik. Perhitungan peta kendali p dilakukan dengan menggunakan *software* minitab. Langkah-langkah pembuatan peta p menggunakan *software* minitab adalah sebagai berikut:

- Masukan data cacat dan ukuran sampel dalam tabel
- Klik *Start* -> *Control Chart* -> *P*
- Masukkan data cacat dalam *Variable*
- Masukkan ukuran sampel dalam *Subgroups in*
- Klik *OK*

Peta kendali p untuk proses produksi *Handle TVS* pada proses *painting* menggunakan *software* minitab dapat dilihat pada Gambar 4.24



Gambar 4.24 Peta Kendali P Produksi *Handle TVS* proses *painting*  
(Sumber: Pengolahan Data)

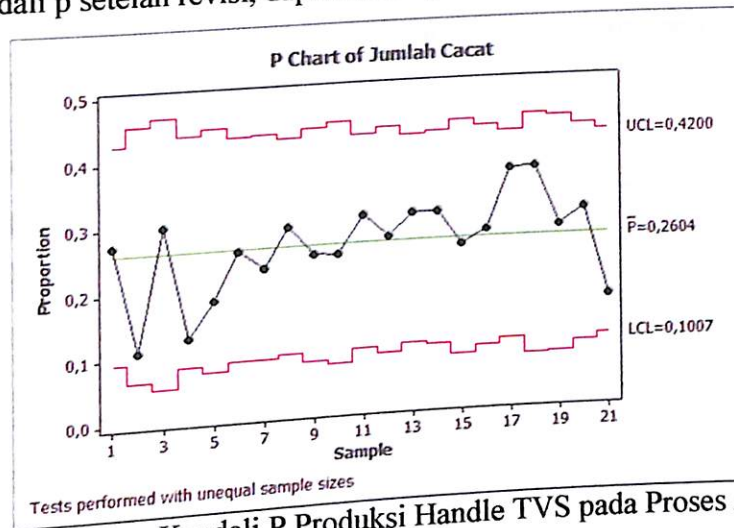
Berdasarkan peta kendali p di atas dapat dilihat terdapat satu titik yang keluar batas *control* yaitu pada data ke-5 tanggal 10 Januari 2017 dengan jumlah produksi 48 pcs dan jumlah cacat 28 pcs (Merujuk pada Tabel 4.1). Data tersebut perlu dilakukan revisi data dengan cara mengurangi data yang berada di luar batas *control* dan perhitungan, untuk itu perlu dilakukan revisi data dengan cara mengurangi data yang berada di luar batas kontrol. Perhitungan ulang untuk menentukan nilai  $p$ , CL, UCL, dan LCL dengan cara yang sama seperti perhitungan sebelumnya. Data hasil revisi perhitungan peta kendali p dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Batas Kendali Proses Painting Handle TVS Revisi Pertama

| No.           | Tanggal Produksi | Jumlah Produksi ( $n$ ) | Jumlah Cacat ( $np$ ) | Proporsi Cacat ( $p$ ) | CL     | UCL    | LCL    |
|---------------|------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|--------|--------|--------|
| 1             | 04/01/17         | 62                      | 17                    | 0.2742                 | 0.2604 | 0.4275 | 0.0932 |
| 2             | 05/01/17         | 45                      | 5                     | 0.1111                 | 0.2604 | 0.4566 | 0.0641 |
| 3             | 06/01/17         | 40                      | 12                    | 0.3000                 | 0.2604 | 0.4685 | 0.0522 |
| 4             | 09/01/17         | 55                      | 7                     | 0.1273                 | 0.2604 | 0.4379 | 0.0828 |
| 5             | 11/01/17         | 49                      | 9                     | 0.1837                 | 0.2604 | 0.4484 | 0.0723 |
| 6             | 12/01/17         | 58                      | 15                    | 0.2586                 | 0.2604 | 0.4332 | 0.0875 |
| 7             | 13/01/17         | 57                      | 13                    | 0.2281                 | 0.2604 | 0.4347 | 0.0860 |
| 8             | 16/01/17         | 62                      | 18                    | 0.2903                 | 0.2604 | 0.4275 | 0.0932 |
| 9             | 17/01/17         | 53                      | 13                    | 0.2453                 | 0.2604 | 0.4412 | 0.0795 |
| 10            | 18/01/17         | 49                      | 12                    | 0.2449                 | 0.2604 | 0.4484 | 0.0723 |
| 11            | 19/01/17         | 63                      | 19                    | 0.3016                 | 0.2604 | 0.4262 | 0.0945 |
| 12            | 20/01/17         | 56                      | 15                    | 0.2679                 | 0.2604 | 0.4363 | 0.0844 |
| 13            | 21/01/17         | 66                      | 20                    | 0.3030                 | 0.2604 | 0.4224 | 0.0983 |
| 14            | 23/01/17         | 63                      | 19                    | 0.3016                 | 0.2604 | 0.4262 | 0.0945 |
| 15            | 24/01/17         | 63                      | 13                    | 0.2500                 | 0.2604 | 0.4429 | 0.0778 |
| 16            | 25/01/17         | 52                      | 13                    | 0.2712                 | 0.2604 | 0.4317 | 0.0890 |
| 17            | 26/01/17         | 59                      | 16                    | 0.2712                 | 0.2604 | 0.4317 | 0.0890 |
| 18            | 27/01/17         | 59                      | 24                    | 0.3636                 | 0.2604 | 0.4224 | 0.0983 |
| 19            | 28/01/17         | 66                      | 24                    | 0.3636                 | 0.2604 | 0.4224 | 0.0983 |
| 20            | 29/01/17         | 49                      | 18                    | 0.3673                 | 0.2604 | 0.4484 | 0.0723 |
| 21            | 30/01/17         | 49                      | 18                    | 0.2745                 | 0.2604 | 0.4447 | 0.0760 |
|               | 31/01/17         | 51                      | 14                    | 0.2745                 | 0.2604 | 0.4447 | 0.0760 |
|               |                  | 60                      | 18                    | 0.3000                 | 0.2604 | 0.4303 | 0.0904 |
|               |                  | 68                      | 11                    | 0.1618                 | 0.2604 | 0.4200 | 0.1007 |
| <b>Jumlah</b> |                  | <b>1183</b>             | <b>308</b>            |                        |        |        |        |

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan hasil perhitungan batas kendali setelah revisi, didapatkan grafik peta kendali p setelah revisi, dapat dilihat pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Peta Kendali P Produksi Handle TVS pada Proses *Painting*  
(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan gambar di atas, data yang digunakan hanya 21 karena pada perhitungan sebelumnya ada data yang keluar dari batas kendali, sehingga data tersebut direvisi dengan cara mengeluarkan data tersebut. Setelah direvisi, dapat dilihat bahwa semua data sudah berada dalam batas kendali atas maupun bawah. Berdasarkan peta kendali tersebut, dengan 21 data yang berada di dalam batas kendali, diketahui masing-masing nilai CL sebesar 0,2604, nilai UCL sebesar 0,4200, dan nilai LCL 0,1007.

4. Perhitungan nilai DPMO dan Level Sigma dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan *sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan *table* nilai *sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO. Level *sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel *Sigma*. Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* dari proses produksi proses *painting* *Handle* TVS yaitu sebagai berikut:
  - a. Perhitungan DPMO

- 1) Unit (U)

Jumlah produksi *Handle* TVS proses *painting* yang diperiksa pada bulan Januari 1.231 unit.

2) *Opportunities* (OP)

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 *Critical to Quality* yaitu permukaan produk rata dan tidak kasar.

3) *Defect* (D)

Jumlah cacat *Handle* TVS pada proses *painting* pada bulan Januari 2017 adalah sebanyak 336 unit.

4) Defect Per Unit (DPU)

$$\begin{aligned} \text{DPU} &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{336}{1.231} \\ &= 0,2729 \end{aligned}$$

5) *Total Opportunities* (TOP)

$$\begin{aligned} \text{TOP} &= U \times \text{OP} \\ &= 1.231 \times 2 \\ &= 2.462 \text{ unit} \end{aligned}$$

6) *Defect per opportunities*

$$\begin{aligned} \text{DPO} &= \frac{D}{\text{TOP}} \\ &= \frac{336}{2.462} \\ &= 0,13647 \end{aligned}$$

7) *Defect per Million Opportunities* (DPMO)

$$\begin{aligned} \text{DPMO} &= \text{DPO} \times 10^6 \\ &= 0,13647 \times 1.000.000 \\ &= 136.470 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) pembuatan *Handle* TVS pada proses *painting* sebanyak 136.470 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 berada pada lampiran. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk proses *painting Handle TVS* adalah 136.470 DPMO. Nilai 136.470 DPMO pada tabel level *sigma* berada pada Level *Sigma* 2,59-2,60. Menghitung nilai level *sigma* perusahaan dengan cara menginterpolasikan dimana nilai DPMO 2,59 = 137,857 dan nilai DPMO 2,60 = 135,666 maka level *sigma* perusahaan adalah sebagai berikut:

$$\frac{137,857 - 136,470}{136,470 - 135,666} = \frac{2,59 - x}{x - 2,60}$$
$$\frac{1,387}{804} \frac{2,59 - x}{x - 2,60}$$
$$1,387(x - 2,60) = 804(2,59 - x)$$
$$1,387x - 3.606,2 = 2.082,36 - 804x$$
$$1,387x + 804x = 2.082,36 + 3.606,2$$
$$2.191x = 5.688,56$$
$$x = 2,5963$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapat level *sigma* perusahaan untuk proses produksi *Handle TVS* pada proses *painting* saat ini berada pada level 2,5963.

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis dan pembahasan dilakukan dengan menganalisis diagram Pareto, peta kendali p yang telah dibuat, dan analisis proyek *six sigma* dengan cara mencari akar penyebab dari permasalahan menggunakan diagram *fishbone*. Setelah akar permasalahan didapat, lalu dilakukan *improvement* melalui analisis *what, why, where, when, who*, dan *how* (5W + 1H) untuk menentukan tindakan perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi cacat pada *Handle TVS*.

#### 5.1 Analisis Diagram Pareto

Berdasarkan pengolahan data dengan diagram Pareto yang sudah dilakukan sebelumnya (lihat Gambar 4.22 dan Tabel 4.2), diketahui jenis cacat yang menjadi prioritas untuk ditangani dengan cara mengurutkan jenis cacat terbesar hingga terkecil. Urutan tersebut adalah cacat bintik mempunyai persentase sebanyak 80%, meleleh mempunyai persentase sebanyak 14%, dan kasar mempunyai persentase sebanyak 5,4%.

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa cacat yang mempunyai persentasi terbesar adalah cacat bintik yaitu sebanyak 80%. Oleh karena itu cacat bintik menjadi fokus utama yang harus dilakukan analisis dan fokus perbaikan kualitas dari hasil *painting Handle TVS*.

Jadi, jenis cacat yang terdapat pada komponen *Handle TVS* adalah cacat bintik, cacat meleleh, dan cacat kasar.

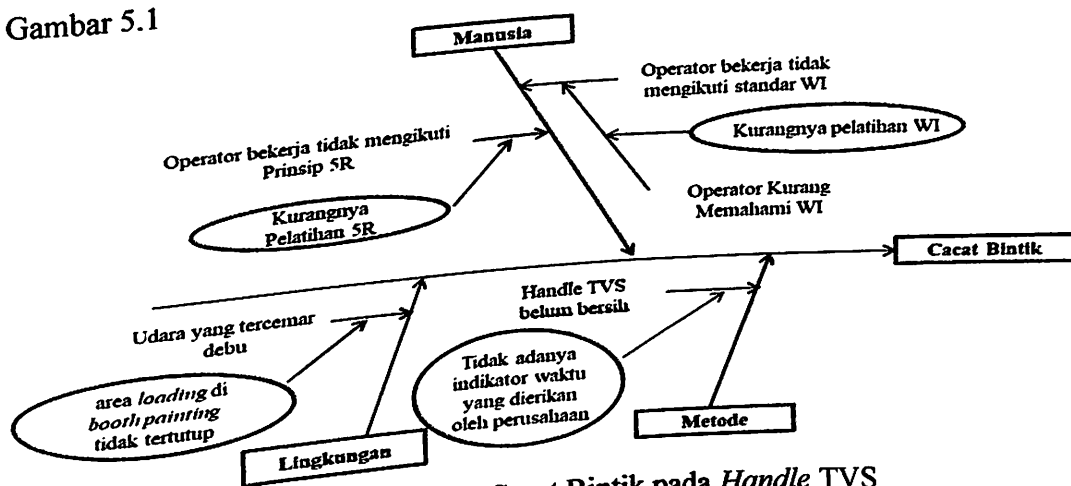
#### 5.2 Analisis Peta Kendali p

Berdasarkan pengolahan data dengan peta kendali p yang sudah dilakukan sebelumnya (lihat Gambar 4.23), dapat dilihat bahwa terdapat satu titik yang berada diluar batas kendali. Titik tersebut berada pada data ke-5 pada tanggal 10 Januari 2017 dengan jumlah produksi sebanyak 48 pcs dan jumlah cacat sebanyak 28 pcs. Titik yang berada di luar batas kendali menandakan ada variasi penyebab khusus yang terjadi pada tanggal tersebut. Variasi penyebab khusus yang terjadi

pada tanggal tersebut disebabkan oleh faktor manusia, metode, dan lingkungan. Pada tanggal tersebut proses *treatment* yang dilakukan kurang efektif sehingga menyebabkan masih banyaknya *Handle TVS* yang masih kotor dan kurangnya pemahaman operator terhadap WI. Data yang berada diluar batas kendali direvisi dengan cara mengeluarkan data tersebut. Hasil revisi *p chart* dapat dilihat pada Gambar 4.25, gambar tersebut dapat dilihat bahwa semua data berada pada batas kendali. Data yang berada dalam batas kendali adalah 21 data dengan jumlah produksi sebanyak 1.183 pcs dan jumlah cacat sebanyak 308 pcs.

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

Berdasarkan penjelasan diatas menggunakan peta kendali *p* karena variasi penyebab khusus, dapat diketahui bahwa ada data yang keluar dari batas kendali, data yang keluar menandakan adanya variasi penyebab khusus yang terjadi pada proses *painting Handle TVS*. Pada diagram Pareto dapat diketahui persentase cacat yang paling dominan adalah cacat bintik. berdasarkan 2 (dua) *tools* tersebut belum diketahui penyebab masalah dari *Handle TVS*. Oleh karena itu dilakukan analisis menggunakan diagram *fishbone* untuk mengetahui akar penyebab masalah terjadinya cacat bintik. Diagram *fishbone* untuk cacat bintik dapat dilihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 *Fishbone* Cacat Bintik pada *Handle TVS*  
(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan diagram *fishbone*, diketahui bahwa terdapat 3 (tiga) faktor potensial yang dapat menyebabkan cacat bintik pada hasil proses *painting Handle TVS*, yaitu:

1. Faktor Manusia

Terdapat dua faktor manusia yang menyebabkan cacat bintik yaitu kurangnya pemahaman operator terhadap prosedur 5R dan *work instruction* (WI). Kurangnya pemahaman operator terhadap prosedur 5R dan WI disebabkan karena belum adanya program pelatihan rutin yang dilakukan oleh perusahaan. Berdasarkan hasil observasi, prosedur 5R dan WI hanya disampaikan melalui sosialisasi berupa majalah dinding dan spanduk.

2. Faktor pada Lingkungan

Faktor lingkungan yang menyebabkan cacat bintik yaitu masih adanya udara yang tercemar masuk pada area *loading* di *booth painting*. Faktor tersebut disebabkan karena lokasi di area *loading* pada *booth painting* tidak tertutup sehingga menyebabkan adanya debu yang menempel di *Handle TVS* pada saat proses *loading*. Area *loading* yang terbuka di *booth painting* dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Area *loading* di *booth painting*  
(Sumber: PT WIKON, 2017)

3. Faktor pada Metode

Faktor metode yang menyebabkan cacat bintik yaitu masih terdapatnya kotoran yang menempel pada *Handle TVS*. Kotoran tersebut dikarenakan pada saat proses *treatment* waktu yang digunakan tidak mengikuti waktu standar yang diberikan oleh perusahaan. Pada saat proses *treatment* pencucian *Handle TVS*,

kotoran-kotoran yang menempel pada Handle TVS tidak terangkat sepenuhnya. Hal ini terjadi karena waktu *treatment* aktual tidak sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan atau tidak sesuai dengan standar. Standar yang digunakan oleh perusahaan untuk pencucian adalah 15 detik, tetapi waktu pencucian yang dijalankan oleh operator kurang lebih hanya 10 detik.

Jadi, akar penyebab terjadinya produk cacat bintik pada produk *Handle TVS* yaitu operator kurang mengerti dan memahami mengenai 5R, kurangnya pelatihan WI dari atasan yang diberikan kepada operator, area *loading* di *booth painting* lokasinya terbuka dan tidak tertutup sehingga banyaknya debu yang menempel pada saat proses *loading* sedang berlangsung, dan proses *treatment* yang tidak efektif dikarenakan operator tidak bekerja sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

#### 5.4 Rencana perbaikan

Berdasarkan analisis diagram *fishbone* yang dilakukan, dapat diketahui akar permasalahan dari faktor potensial penyebab cacat bintik. Setelah itu dilakukan analisis *what, why, where, when, who, dan how* (5W + 1H) sebagai rencana perbaikan. Rencana perbaikan untuk setiap akar permasalahan, diuraikan sebagai berikut:

##### 1. Faktor Manusia

Pada faktor manusia, akar permasalahan yang terjadi adalah kurangnya pemahaman operator terhadap prosedur 5R dan *Work Instruction* (WI). Kurangnya pemahaman operator terhadap prosedur 5R dan WI disebabkan karena belum adanya program pelatihan rutin yang dilakukan oleh perusahaan serta kurangnya pengawasan dari atasan. Berdasarkan hasil observasi, prosedur 5R dan WI hanya disampaikan melalui sosialisasi berupa majalah dinding dan spanduk. Permasalahan ini dapat diperbaiki dengan cara memberikan pelatihan dan pemahaman kepada operator secara rutin mengenai prosedur 5R dan WI.

## 2. Faktor Lingkungan

Pada faktor lingkungan, akar permasalahan yang terjadi yaitu masih adanya udara yang tercemar masuk pada area *loading* di *booth painting*. Faktor tersebut disebabkan karena lokasi di area *loading* pada *booth painting* tidak tertutup sehingga menyebabkan adanya debu yang menempel di *Handle TVS* pada saat proses *loading*. Permasalahan ini dapat diperbaiki dengan cara area *loading* di *booth painting* diberi penutup atau pemisah supaya area *loading* tetap dalam keadaan *sterill* dan tidak tercemar oleh udara yang berdebu serta diberikan pengawasan di sekitar area *loading* di *booth painting* agar tetap terjaga kebersihannya.

## 3. Faktor Metode

Pada faktor metode, akar permasalahan yang terjadi yaitu masih terdapatnya kotoran yang menempel pada *Handle TVS*. Kotoran tersebut dikarenakan tidak adanya waktu standar yang diberikan oleh perusahaan kepada operator. Pada saat proses *treatment* pencucian *Handle TVS*, kotoran-kotoran yang menempel pada *Handle TVS* tidak terangkat sepenuhnya. Hal ini terjadi karena operator bekerja tidak sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Waktu *treatment* yang telah ditetapkan oleh perusahaan tidak diterapkan oleh operator pada saat proses pencucian *Handle TVS*. Permasalahan ini dapat diperbaiki dengan cara memberikan alat pengukur waktu untuk operator pada saat pencucian *Handle TVS* agar dapat sesuai standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan serta memberikan pengawasan yang lebih kepada operator. Pengawasan dapat dilakukan dengan patrol harian yang dilakukan oleh kepala seksi bagian *painting*.

Penjelasan singkat mengenai rencana perbaikan untuk cacat bintik dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Analisis 5W+1H untuk Rencana Perbaikan Cacat Bintik

| No. | Faktor     | <i>What</i><br>(Apa)  | <i>How</i><br>(Bagaimana)  | <i>Why</i><br>(Kenapa)   | <i>Where</i><br>(Dimana)                     | <i>Who</i><br>(Siapa)                               | <i>When</i><br>(Kapan)  |
|-----|------------|---|--|--|--|---|---|
| 1   | Manusia    | Operator kurang memahami 5R                                       | Memberikan pelatihan kepada operator secara rutin mengenai prosedur 5R   | Agar operator dapat memahami apa maksud dari 5R dan operator bias menghasilkan produk yang bagus         | <i>Both Painting</i>                         | Operator <i>Painting</i> dan <i>Supervisor SHE</i>  | Pelatihan diberikan pada Bulan Maret 2017 dilakukan rutin setiap dua bulan sekali |
|     |            | Kurangnya pelatihan WI yang diberikan oleh atasan kepada operator | Memberikan pelatihan dan pemahaman kepada operator mengenai WI           | Agar operator memiliki kemampuan untuk bekerja sesuai dengan prosedur.                                   | <i>Both Painting</i>                         | Operator <i>Painting</i> dan <i>Supervisor SHE</i>  | Pelatihan diberikan pada Bulan Maret 2017 dilakukan rutin setiap dua bulan sekali |
| 2   | Lingkungan | <i>Area loading</i> di <i>booth painting</i> tidak tertutup       | <i>Area loading</i> di <i>booth painting</i> diberi penutup atau pemisah | Supaya <i>area loading</i> tetap dalam keadaan <i>sterill</i> dan tidak tercemar oleh udara yang berdebu | <i>Area loading</i> di <i>booth painting</i> | <i>Supervisor SHE</i> , <i>Supervisor</i> pengadaan | Pembuatan ruangan sterilisasi dilaksanakan pada Bulan Maret 2018.                 |

Lanjut...

Tabel 5.1 Analisis 5W+1H untuk Rencana Perbaikan Cacat Bintik (Lanjutan)

| No. | Faktor | <i>What</i><br>(Apa)                                   | <i>How</i><br>(Bagaimana)   | <i>Why</i><br>(Kenapa)  | <i>Where</i><br>(Dimana)     | <i>Who</i><br>(Siapa) | <i>When</i><br>(Kapan)  |
|-----|--------|--|---|---|------------------------------|-----------------------|---|
| 3   | Metode | Tidak adanya indikator waktu yang diberikan perusahaan | Melakukan pencucian <i>Handle</i> TVS dengan waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. | Untuk memastikan bahwa tidak ada lagi kotoran yang masih menempel pada <i>Handle</i> TVS. | Tempat pencucian <i>part</i> | Kepala Seksi          | Pemantauan mulai diberlakukan pada bulan Maret setiap saat akan melakukan proses <i>treatment</i> |

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan penjelasan diatas dan Tabel 5.1 mengenai penjelasan rencana perbaikan didapatkan usulan rencana perbaikan. Usulan rencana perbaikan tersebut adalah memberikan pelatihan kepada operator secara rutin mengenai prosedur 5R dan WI, memberikan penutup atau pemisah di area loading dan melakukan pencucian Handle TVS dengan waktu standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

### 5.5 Implementai Rencana Perbaikan

Berdasarkan usulan rencana perbaikan diatas belum semua rencana perbaikan dapat diimplementasikan. Rencana perbaikan yang belum dapat diimplementasikan adalah memberi penutup atau pemisah di area *loading* karena butuh persetujuan dari departemen lain untuk melakukan implementasi lain. Implementasi yang dapat dilakukan oleh PT WIKON pada proses *painting Handle TVS* adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pelatihan kepada Operator mengenai prosedur 5R dan WI. Pelaitan ini yang diberikan dilaksanakan secara rutin setiap 2 (dua) bulan sekali. Pelatihan yang diberikan harus dapat dimengerti oleh semua operator, agar operator dapat bekerja sesuai dengan prosedur 5R dan mengikuti apa saja yang ada dalam WI. Impelementasi untuk pelatihan terhadap operator mengenai 5R dan WI dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Pelatihan terhadap operator mengenai 5R dan WI  
(Sumber: Pengolahan Data)

2. Memberikan arahan dan pengasawan kepada operator *treatment* supaya pada saat proses pencucian *Handle TVS* dapat dilakukan sesuai dengan waktu standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Operator harus membersihkan material secara maksimal sebelum masuk kedalam area *booth painting*. Pada saat proses *treatment* harus dilakukan dengan semaksimal mungkin yang mengikuti standar SOP dan dipastikan tidak ada lagi debu yang menempel pada *Handle TVS* yang akan diteruskan pada proses pengecatan. Implementasi untuk pelatihan dan pemahaman terkait pencucian *part/material* dapat dilihat pada Gambar 5.4



Gambar 5.4 Pelatihan dan Pemahaman terkait tata cara pencucian *Part/Material* yang susai dengan SOP  
(Sumber: Pengolahan Data)

Jadi, implementasi rencana perbaikan yang dilakukan oleh PT WIKON yaitu Memberikan pelatihan kepada Operator mengenai prosedur 5R dan WI, serta melaksanakan pencucian sesuai dengan waktu standar yang telah di tetapkan oleh perusahaan serta memberikan arahan dan pengasawan kepada operator *treatment*.

### 5.6 Tahap *Control*

Pada tahap ini, dilakukan pengontrolan terhadap hasil perbaikan. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah proses *painting* setelah dilakukan implementasi perbaikan dapat menjadi lebih baik dan terkendali secara statistik atau tidak.

Hasil implementasi dianggap dapat memberikan kontribusi terhadap perbaikan proses *painting Handle* TVS yaitu apabila nilai DPMO menurun dari sebelum dilakukan perbaikan dan level *sigma*-nya meningkat dari nilai sebelum dilakukan perbaikan.

### 5.6.1 Data Pengamatan Hasil Implementasi Perbaikan Kualitas pada Proses *Painting Handle* TVS Bulan Mei 2017

Data yang dikumpulkan yaitu data produksi dan data produk cacat pada bulan Maret 2017. Berdasarkan data yang dikumpulkan terdapat 156 unit produk cacat dari total 1356 unit produk yang dihasilkan pada bulan tersebut. Data pengamatan hasil implementasi perbaikan kualitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Data Hasil Pengamatan pada Proses *painting Handle* TVS bulan Maret 2017

| NO | Tanggal  | Jumlah Produksi (unit) | Jumlah Cacat (unit) | Jenis Cacat (unit) |         |       |
|----|----------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|
|    |          |                        |                     | Bintik             | Meleleh | Kasar |
| 1  | 01/03/17 | 62                     | 9                   | 6                  | 2       | 1     |
| 2  | 02/03/17 | 66                     | 10                  | 6                  | 4       | 0     |
| 3  | 03/03/17 | 46                     | 8                   | 4                  | 3       | 1     |
| 4  | 06/03/17 | 55                     | 5                   | 3                  | 0       | 2     |
| 5  | 07/03/17 | 48                     | 5                   | 4                  | 0       | 1     |
| 6  | 08/03/17 | 49                     | 3                   | 3                  | 0       | 0     |
| 7  | 09/03/17 | 58                     | 8                   | 4                  | 2       | 2     |
| 8  | 10/03/17 | 66                     | 11                  | 7                  | 3       | 1     |
| 9  | 13/03/18 | 62                     | 10                  | 7                  | 2       | 1     |
| 10 | 14/03/18 | 62                     | 8                   | 5                  | 1       | 2     |
| 11 | 15/03/18 | 53                     | 8                   | 5                  | 2       | 2     |
| 12 | 16/03/18 | 66                     | 9                   | 5                  | 2       | 0     |
| 13 | 17/03/18 | 63                     | 12                  | 10                 | 2       | 0     |
| 14 | 20/03/17 | 66                     | 4                   | 4                  | 0       | 0     |
| 15 | 21/03/17 | 56                     | 6                   | 3                  | 2       | 1     |
| 16 | 22/03/17 | 66                     | 8                   | 5                  | 3       | 0     |
| 17 | 23/03/17 | 63                     | 11                  | 9                  | 2       | 0     |
| 18 | 24/03/17 | 64                     | 4                   | 4                  | 0       | 0     |
| 19 | 27/03/17 | 55                     | 8                   | 5                  | 3       | 0     |
|    |          | 66                     | 2                   | 2                  | 0       | 0     |
|    |          | 54                     |                     |                    |         |       |

Lanjut...

Tabel 5.2 Data Hasil Pengamatan pada Proses *painting Handle* TVS bulan Maret 2017 (lanjutan)

| NO           | Tanggal  | Jumlah Produksi (unit) | Jumlah Cacat (unit) | Jenis Cacat (unit) |           |           |
|--------------|----------|------------------------|---------------------|--------------------|-----------|-----------|
|              |          |                        |                     |                    |           |           |
| 20           | 28/03/17 | 50                     | 1                   | 1                  | 0         | 0         |
| 21           | 29/03/17 | 60                     | 3                   | 2                  | 1         | 0         |
| 22           | 30/03/17 | 60                     | 7                   | 5                  | 1         | 1         |
| 23           | 31/03/17 | 68                     | 4                   | 2                  | 1         | 1         |
| <b>TOTAL</b> |          | <b>1.356</b>           | <b>156</b>          | <b>106</b>         | <b>34</b> | <b>16</b> |

(Sumber: Pengumpulan Data)

Berdasarkan data pada Tabel 5.2, dapat diketahui bahwa persentase cacat produk *Handle* TVS pada proses *painting* bulan Maret 2018 mengalami penurunan dibandingkan dengan persentase cacat pada bulan Januari 2018. Persentase cacat pada bulan Januari 2018 yaitu 27,29%, sedangkan persentase cacat pada bulan Maret 2018 yaitu 11,50.

Jadi, persentase cacat produk *Handle* TVS pada proses *painting* sebelum dilakukan perbaikan adalah sebesar 27,29%, dan setelah perbaikan adalah 11,50%.

### 5.6.2 Pembuatan Diagram Pareto Setelah Perbaikan

Berdasarkan pengumpulan data jumlah cacat hasil *painting Handle* TVS setelah dilakukan perbaikan (lihat Tabel 5.2), dapat diketahui bahwa cacat yang terjadi pada produk *Handle* TVS pada proses *painting* masih tinggi. Cacat yang terjadi antara lain adalah cacat bintik 106 pcs, cacat meleleh sebanyak 34 pcs, cacat kasar 16 pcs. Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan perbaikan berkelanjutan untuk memperbaiki proses *painting Handle* TVS agar output yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang diterima oleh pelanggan.

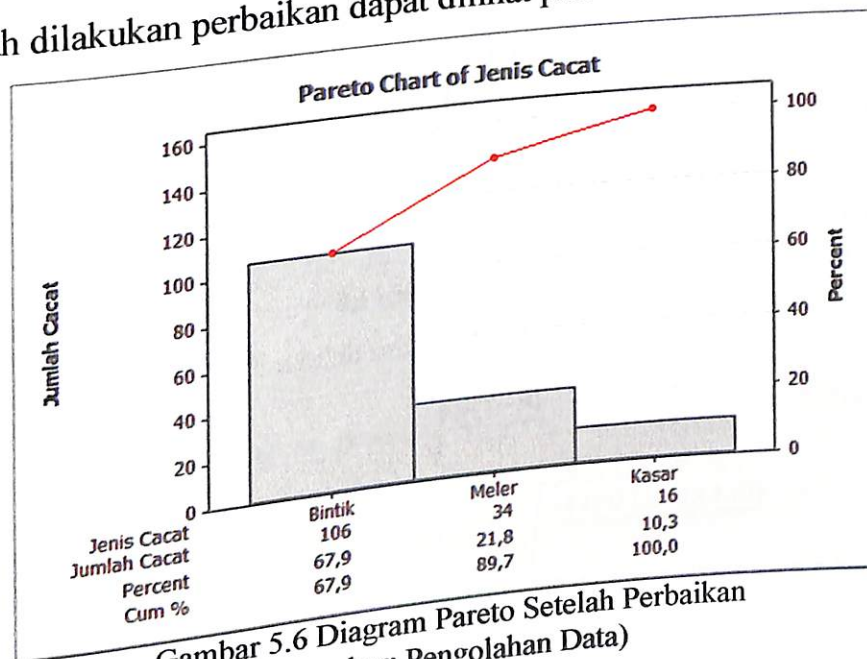
Pembuatan diagram Pareto bertujuan untuk mengidentifikasi persoalan cacat utama yang timbul agar dapat diketahui jenis cacat yang menjadi prioritas untuk ditangani. Berdasarkan data jumlah produksi dan jumlah cacat hasil *painting Handle* TVS setelah perbaikan pada Tabel 5.2, dengan data tersebut kemudian dilakukan perhitungan total cacat dan persentase cacat. Perhitungan persentase cacat dihitung dengan cara membagi kategori total dengan keseluruhan total

dikalikan dengan 100. Perhitungan untuk total cacat dan persentase cacat bintik adalah:

$$\begin{aligned} \text{Total cacat bintik} &= 6 + 6 + 4 + 3 + 4 + 3 + 4 + 7 + 7 + 5 + 5 + 10 + \\ & 10 + 4 + 3 + 5 + 9 + 4 + 5 + 2 + 1 + 2 + 5 + 2 \\ &= 106 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase cacat bintik} &= \frac{\text{Total Cacat Bintik}}{\text{Total Cacat}} \\ &= \frac{106}{156} \times 100\% \\ &= 67,94\% \end{aligned}$$

Untuk perhitungan persentase cacat lainnya dapat dilakukan dengan cara yang sama. Setelah persentase cacat dan persentase kumulatif masing-masing cacat didapatkan, selanjutnya adalah membuat diagram Pareto dengan menggunakan *software* minitab. Diagram Pareto untuk jenis cacat pada hasil proses *painting* Handle TVS setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.6 Diagram Pareto Setelah Perbaikan  
(Sumber: Pengolahan Data)

### 5.6.3 Perhitungan dan Pembuatan Peta Kendali p Setelah Perbaikan

Peta kendali bertujuan untuk melihat apakah proses yang berjalan telah berada dalam batas pengendalian statistik. Data yang digunakan untuk perhitungan dan pembuatan peta kendali adalah data pengamatan jumlah produksi dan jumlah cacat pada proses *painting Handle TVS* (lihat Tabel. 5.2). Perhitungan di bawah ini merupakan perhitungan nilai *Center Line (CL)*, *Upper Control Limit (UCL)* dan *Lower Control Limit (LCL)* untuk data hari pertama (01 Maret 2017).

- a. Perhitungan CL adalah sebagai berikut:

$$\text{Rumus} \quad : \bar{p} = CL = \frac{\sum np}{\sum n}$$

$$CL = \frac{156}{1.356} = 0,1150$$

Keterangan:

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

$\sum np$  = Total cacat

$\sum n$  = Total produk yang diperiksa

- b. Perhitungan UCL adalah sebagai berikut:

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

$$= 0,1150 + 3 \sqrt{\frac{0,1150(1-0,1150)}{62}}$$

$$= 0,1150 + 0,1216 = 0,2366$$

- c. Perhitungan LCL adalah sebagai berikut:

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

$$= 0,1150 - 3 \sqrt{\frac{0,1150(1-0,1150)}{62}}$$

$$= 0,1150 - 0,1216$$

$$= -0,0065 = 0$$

Rekapitulasi hasil perhitungan peta kendali p untuk setiap periode pengamatan ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perhitungan Batas Kontrol Proses *painting Handle TVS* setelah Perbaikan

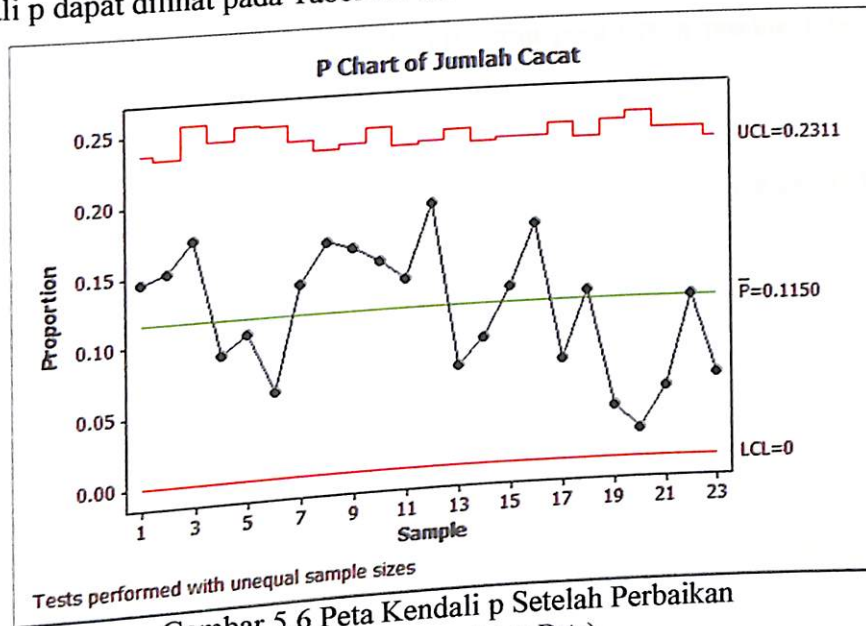
| No.    | Tanggal Produksi | Jumlah Produksi ( $n$ ) | Jumlah Cacat ( $np$ ) | Proporsi Cacat ( $p$ ) | CL     | UCL    | LCL |
|--------|------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|--------|--------|-----|
| 1      | 01/03/17         | 62                      | 9                     | 0,1452                 | 0,1150 | 0,2366 | 0   |
| 2      | 02/03/17         | 66                      | 10                    | 0,1515                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 3      | 03/03/17         | 46                      | 8                     | 0,1739                 | 0,1150 | 0,2562 | 0   |
| 4      | 06/03/17         | 55                      | 5                     | 0,0909                 | 0,1150 | 0,2441 | 0   |
| 5      | 07/03/17         | 48                      | 5                     | 0,1042                 | 0,1150 | 0,2532 | 0   |
| 6      | 08/03/17         | 49                      | 3                     | 0,0612                 | 0,1150 | 0,2518 | 0   |
| 7      | 09/03/17         | 58                      | 8                     | 0,1379                 | 0,1150 | 0,2407 | 0   |
| 8      | 10/03/17         | 58                      | 8                     | 0,1379                 | 0,1150 | 0,2407 | 0   |
| 9      | 10/03/17         | 66                      | 11                    | 0,1667                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 10     | 13/03/18         | 66                      | 10                    | 0,1613                 | 0,1150 | 0,2366 | 0   |
| 11     | 13/03/18         | 62                      | 10                    | 0,1613                 | 0,1150 | 0,2366 | 0   |
| 12     | 14/03/18         | 53                      | 8                     | 0,1509                 | 0,1150 | 0,2465 | 0   |
| 13     | 14/03/18         | 53                      | 8                     | 0,1509                 | 0,1150 | 0,2465 | 0   |
| 14     | 14/03/18         | 53                      | 9                     | 0,1364                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 15     | 15/03/18         | 66                      | 9                     | 0,1364                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 16     | 16/03/18         | 63                      | 12                    | 0,1905                 | 0,1150 | 0,2356 | 0   |
| 17     | 17/03/18         | 56                      | 4                     | 0,0714                 | 0,1150 | 0,2430 | 0   |
| 18     | 17/03/18         | 56                      | 4                     | 0,0714                 | 0,1150 | 0,2430 | 0   |
| 19     | 20/03/17         | 66                      | 6                     | 0,0909                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 20     | 20/03/17         | 66                      | 6                     | 0,0909                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 21     | 21/03/17         | 63                      | 8                     | 0,1270                 | 0,1150 | 0,2356 | 0   |
| 22     | 21/03/17         | 63                      | 8                     | 0,1270                 | 0,1150 | 0,2356 | 0   |
| 23     | 22/03/17         | 64                      | 11                    | 0,1719                 | 0,1150 | 0,2347 | 0   |
| 24     | 22/03/17         | 64                      | 11                    | 0,1719                 | 0,1150 | 0,2347 | 0   |
| 25     | 23/03/17         | 55                      | 4                     | 0,0727                 | 0,1150 | 0,2441 | 0   |
| 26     | 23/03/17         | 55                      | 4                     | 0,0727                 | 0,1150 | 0,2441 | 0   |
| 27     | 23/03/17         | 55                      | 4                     | 0,0727                 | 0,1150 | 0,2441 | 0   |
| 28     | 24/03/17         | 66                      | 8                     | 0,1212                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 29     | 24/03/17         | 66                      | 8                     | 0,1212                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 30     | 24/03/17         | 66                      | 8                     | 0,1212                 | 0,1150 | 0,2329 | 0   |
| 31     | 27/03/17         | 54                      | 2                     | 0,0370                 | 0,1150 | 0,2453 | 0   |
| 32     | 27/03/17         | 54                      | 2                     | 0,0370                 | 0,1150 | 0,2453 | 0   |
| 33     | 28/03/17         | 50                      | 1                     | 0,0200                 | 0,1150 | 0,2504 | 0   |
| 34     | 28/03/17         | 50                      | 1                     | 0,0200                 | 0,1150 | 0,2504 | 0   |
| 35     | 28/03/17         | 50                      | 1                     | 0,0200                 | 0,1150 | 0,2504 | 0   |
| 36     | 28/03/17         | 50                      | 1                     | 0,0200                 | 0,1150 | 0,2504 | 0   |
| 37     | 29/03/17         | 60                      | 3                     | 0,0500                 | 0,1150 | 0,2386 | 0   |
| 38     | 29/03/17         | 60                      | 3                     | 0,0500                 | 0,1150 | 0,2386 | 0   |
| 39     | 29/03/17         | 60                      | 3                     | 0,0500                 | 0,1150 | 0,2386 | 0   |
| 40     | 29/03/17         | 60                      | 3                     | 0,0500                 | 0,1150 | 0,2386 | 0   |
| 41     | 30/03/17         | 60                      | 7                     | 0,1167                 | 0,1150 | 0,2386 | 0   |
| 42     | 30/03/17         | 60                      | 7                     | 0,1167                 | 0,1150 | 0,2386 | 0   |
| 43     | 30/03/17         | 60                      | 7                     | 0,1167                 | 0,1150 | 0,2386 | 0   |
| 44     | 31/03/17         | 68                      | 4                     | 0,0588                 | 0,1150 | 0,2311 | 0   |
| 45     | 31/03/17         | 68                      | 4                     | 0,0588                 | 0,1150 | 0,2311 | 0   |
| Jumlah | 1356             | 156                     |                       |                        |        |        |     |

(Sumber: Pengolahan Data)

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 berada dalam batas kendali atau tidak. Jika ada

data yang keluar dari batas kendali maka harus dilakukan penghitungan ulang atau revisi untuk menstabilkan proses.

Berdasarkan data perhitungan pada Tabel 5.3 dapat dibuat peta kendali p. peta kendali p dapat dilihat pada Tabel 5.6 berikut ini:



Gambar 5.6 Peta Kendali p Setelah Perbaikan  
(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan peta kendali pada Gambar 5.6 dapat dilihat bahwa semua data masuk dalam batas control, artinya proses yang berjalan setelah adanya implementasi dapat terkendali secara statistik. Peta kendali tersebut akan dijadikan acuan pada suatu aktifitas proses *painting*.

#### 5.6.4 Nilai DPMO dan Level Sigma 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. Level *Sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel *Sigma*. Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* dari proses *painting Handle TVS* yaitu sebagai berikut:

##### 1. Perhitungan DPMO

###### a. Unit (U)

Jumlah proses *painting Handle* TVS yang diperiksa pada tanggal 01 Maret 2017 s.d. 31 Maret adalah sebanyak 1.356 unit.

b. *Opportunities* (OP)

Berdasarkan persyaratan karakteristik kebutuhan pelanggan, maka dapat diketahui terdapat 2 *Critical to Quality* yaitu permukaan produk rata dan tidak berlubang.

c. *Defect* (D)

Jumlah cacat proses *painting Handle* TVS yang diperiksa pada tanggal 01 Maret 2017 s.d. 31 Maret adalah sebanyak 156 unit.

d. *Defect per Unit* (DPU)

$$\begin{aligned} DPU &= \frac{D}{U} \\ &= \frac{156}{1.356} \\ &= 0,1150 \end{aligned}$$

e. *Total Opportunities* (TOP)

$$\begin{aligned} TOP &= U \times OP \\ &= 1.356 \times 2 \\ &= 2.712 \text{ unit} \end{aligned}$$

f. *Defect per Opprtunities* (DPO)

$$\begin{aligned} DPO &= \frac{D}{TOP} \\ &= \frac{156}{2.712} \\ &= 0,0575 \end{aligned}$$

g. *Defect per Milion Opportunities* (DPMO)

$$\begin{aligned} DPMO &= DPO \times 10^6 \\ &= 0,0575 \times 1.000.000 \\ &= 57.500 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) Proses *painting Handle* TVS sebanyak 57.500 unit.

## 2. 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 berada pada lampiran. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO perusahaan saat ini untuk roses *painting Handle* TVS adalah 57.500 DPMO. Nilai 57.500 DPMO pada tabel level sigma berada pada Level *Sigma* 3,07-3,08. Untuk mengetahui Level *Sigma* perusahaan dilakukan dengan interpolasi, dimana untuk nilai DPMO 3,07 = 58,208 dan 3,08 = 57,053 maka Level *Sigma* perusahaan:

$$\frac{58.208 - 57.500}{57.500 - 57.053} = \frac{3,07 - x}{x - 3,08}$$

$$\frac{708}{447} = \frac{3,07 - x}{x - 3,08}$$

$$708(x - 3,08) = 447(3,07 - x)$$

$$708x - 2180,64 = 1.372,29 - 447x$$

$$708x + 447x = 1.372,29 + 2.180,64$$

$$1.155x = 3.552,93$$

$$x = 3,0761$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapat Level *Sigma* perusahaan untuk proses *painting Handle* TVS pada saat ini berada pada level 3,0761.

### 5.6.5 Perbandingan Nilai DPMO dan Level Sigma Sebelum dan Sesudah Perbaikan

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

Berdasarkan perhitungan nilai DPMO dan level sigma sebelum perbaikan pada BAB IV, didapat nilai DPMO pada proses *painting Handle* TVS sebelum perbaikan adalah sebesar 136,470 unit. Nilai sigma pada proses *painting Handle* TVS. sebelum perbaikan adalah sebesar 2,5963.

Sedangkan nilai DPMO pada proses *painting Handle* TVS setelah perbaikan adalah sebesar 57.500 unit. Nilai sigma pada proses *painting Handle* TVS setelah perbaikan adalah sebesar 3,0761 Perbandingan nilai DPMO dan level *sigma* sebelum dan setelah perbaikan secara ringkas dapat dilihat pada Tabel 5.4.

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

|             | Sebelum Perbaikan | Setelah Perbaikan | Keterangan |
|-------------|-------------------|-------------------|------------|
| Nilai DPMO  | 136.470           | 57.500            | Turun      |
| Level Sigma | 2,5963            | 3,0761            | Naik       |

(Sumber: Pengolahan Data)

Jadi, berdasarkan data yang telah dihitung terdapat perbandingan nilai DPMO dan level *sigma* sebelum dan setelah perbaikan. Sebelum perbaikan nilai level DPMO sebesar 136.470 dan setelah perbaikan adalah 57.500. Level *sigma* sebelum perbaikan sebesar 2,5963 dan setelah perbaikan sebesar 3,0761.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan beberapa kesimpulan yang menjadi jawaban atas tujuan penelitian disertai dengan beberapa saran yang menjadi masukan atas perbaikan yang dilakukan untuk perusahaan.

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan penelitian yang sudah ditentukan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat 3 (tiga) jenis cacat yang terdapat pada Handle TVS yaitu cacat bintik, cacat meler, dan cacat kasar.
2. Akar permasalahan penyebab terjadinya cacat bintik pada produk *Handle TVS* yaitu operator kurang mengerti dan memahami mengenai 5R, kurangnya pelatihan WI dari atasan yang diberikan kepada operator, area *loading* di *booth painting* lokasinya terbuka dan tidak tertutup sehingga banyaknya debu yang menempel pada saat proses *loading* sedang berlangsung, dan proses *treatment* yang tidak efektif dikarenakan operator tidak bekerja sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
3. Rencana perbaikan yang dilakukan yaitu memberikan pelatihan kepada Operator mengenai prosedur 5R dan WI, serta melaksanakan pencucian sesuai dengan waktu standar yang telah ditetapkan oleh perusahaan serta memberikan arahan dan pengawasan kepada operator *treatment*.
4. Persentase cacat produk *Handle TVS* mengalami pada proses *painting* mengalami penurunan. Pada saat sebelum dilakukan perbaikan adalah sebesar 27,29%, dan setelah perbaikan adalah 11,50%.
5. Nilai DPMO pada proses *painting Handle TVS* sebelum perbaikan adalah 136,470 dan nilai sigma-nya adalah 2,5963, sedangkan nilai DPMO pada

proses *painting* setelah perbaikan adalah sebesar 57,500 dan nilai *sigma*-nya adalah 3,0761.

## 6.2. Saran

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

1. Diharapkan PT WIKON melakukan pengawasan secara rutin terhadap kondisi area *loading* di *booth painting* dimana tidak boleh ada orang lain yang dapat masuk ke dalam area *loading* di *booth painting* selain operator *painting*
2. Pelatihan mengenai 5R dan WI yang diberikan perusahaan kepada operator sebaiknya dapat dilakukan secara kontinyu agar operator lebih memahami pekerjaan yang dilakukan dan menghasilkan produk yang diterima oleh pelanggan.
3. Sebaiknya seluruh pihak PT WIKON melakukan perbaikan berkelanjutan untuk memperbaiki proses *painting* produk *Handle TVS* agar produk yang dihasilkan diterima oleh pelanggan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea W. 2004. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Kuantitatif Dalam Manajemen Kualitas)*. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- Besterfield, Dale H. 2003. *Quality Control*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Caesaron, Dino, dan Simatupang, Y.P Stenly. 2015. *Implementasi Pendekatan DMAIC untuk Perbaikan Produksi Pipa PCV (Studi Kasus PT Rusli Vinilon)*. Jurnal Metris. Vol 16: 91-96.
- Evans, James Robert, dan Lindsay, William M. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta. Salemba Empat.
- Feigenbaum, Armand V. 1996. *Kendali Mutu Terpadu*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, Vincent, dan Fontana, Avanti. 2011. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor: Vinchristo Publication.
- Hidayat, Anang. 2002. *Strategi Six Sigma*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Irwan, dan Didi, Haryono. 2015. *Pengendalian Kualitas Statistik (Pendekatan Teoritis dan Aplikatif)*. Bandung : Alfabeta.
- Pande, Peter S., Neuman Robert P., Cavanagh Roland R. 2002. *The Six Sigma Way. Bagaimana GE, Motorola, dan Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*, Terjemahan Dwi Prabantini. Yogyakarta : Andi.
- Pyzdek, Thomas. 2002. *The Six Sigma Handbook*. Salemba Empat. Jakarta.
- Syukron, Amin dan Kholil, Muhammad. 2013. *SIX SIGMA (Quality for Business Improvement)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wibisono, Yogi Y, dan Suteja, Theresa. 2013. *Implementasi Metode DMAIC-Six Sigma Dalam Perbaikan Mutu di Industri Kecil Menengah*. Jurnal Metris. Bandung : 2013

Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*.  
Surabaya : Penerbit Guna Widya.