

**PENERAPAN METODE DMAIC UNTUK MENGURANGI
TINGKAT CACAT PRODUK *SERVICE HOLE* BZ090
DI PT REKADAYA MULTI ADIPRIMA**

TUGAS AKHIR

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

OLEH:

LARAS APRILIANI

1114018



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.
JAKARTA
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR:
**PENERAPAN METODE DMAIC UNTUK MENGURANGI
TINGKAT CACAT PRODUK *SERVICE HOLE* BZ090
DI PT REKADAYA MULTI ADIPRIMA**

DISUSUN OLEH:

NAMA : LARAS APRILIANI
NIM : 1114018
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI.

Jakarta, Agustus 2018

Emi Rusmiati, ST, MT.
(NIP : 197609262001122003)

LEMBAR BIMBINGAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Laras Apriliani

NIM : 1114018

Berstatus sebagai mahasiswi 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 DMAIC UNTUK MENGURANGI TINGKAT CACAT PRODUK *SERVICE HOLE* BZ090 DI PT REKADAYA MULTI ADIPRIMA”

Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing, dan buku-buku serta jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya 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 hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

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

Jakarta, Agustus 2018

(Laras Apriliani)

ABSTRAK

PT Rekadaya Multi Adiprima merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri komponen otomotif. Hasil penelitian ini melakukan penerapan perbaikan kualitas proses dengan tujuan mengurangi tingkat cacat yang diakibatkan oleh proses produksi *Service Hole*. Produk *Service Hole* memiliki target cacat sebesar 0,25%, namun pada proses produksi, persentase cacat melebihi target yang ditetapkan perusahaan, yaitu sebesar 1,1%. Salah satu metode yang digunakan untuk meminimalisir cacat hasil produksi adalah dengan metode *Six Sigma* melalui tahap *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (DMAIC). Jumlah cacat terbanyak terdapat pada produk *Service Hole* dengan nomer part BZ090 yaitu sebesar 1,6% dari total produksi *Service Hole* BZ090. Jenis cacat yang paling banyak ditemukan pada proses produksi *Service Hole* BZ090, yaitu cacat *welder* bolong sebesar 52,7% dari total cacat *Service Hole* BZ090. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) untuk menemukan penyebab terjadinya cacat tersebut, faktor penyebab cacat *welder* bolong yaitu uji coba mesin, lelehan *scrap* yang menempel, kurangnya pengawasan dan tidak adanya pengingat *setting* temperatur mesin. Selanjutnya menentukan prioritas perbaikan dengan menggunakan FMEA (*Failure Mode and Effect Analyze*), dari hasil perhitungan RPN (*Risk Priority Number*) nilai RPN tertinggi adalah 336 untuk penyebab kegagalan uji coba mesin. Upaya perbaikan dilakukan dengan penggunaan material *Not Good* (NG) untuk kegiatan uji coba mesin, sehingga material OK tidak terbakar. Nilai DPMO sebelum perbaikan sebanyak 7.333 unit, setelah dilakukan perbaikan nilai DPMO menjadi 1.750 unit yang berarti adanya peningkatan *level sigma* dari 3,9405 menjadi 4,4138. Hal ini menunjukkan bahwa usulan perbaikan kualitas pada proses produksi *Service Hole* BZ090 telah berhasil dengan menurunkan jumlah cacat dan menaikkan *level sigma*.

Kata Kunci : *Six Sigma*, DMAIC, FMEA, Nilai DPMO, *Level Sigma*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini yang berjudul “Penerapan Metode DMAIC untuk mengurangi tingkat cacat produk *Service Hole* BZ090 di PT Rekadaya Mulri Adiprima” dapat selesai dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan sebagian syarat untuk memenuhi penyelesaian program studi D-IV Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta.

Tugas Akhir ini masih mempunyai banyak kekurangan karena terbatasnya pengetahuan yang dimiliki. Meskipun demikian, penelitian ini dilakukan dengan usaha semaksimal mungkin agar Laporan Tugas Akhir diselesaikan dengan baik dan benar. Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak luput dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak berupa moril maupun materil serta secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini perkenankanlah dengan segala kerendahan dan ketulusan hati mengucapkan terimakasih kepada:

1. Keluarga tersayang, Bapak, Mama, Bagas, dan Trias yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi dan kasih sayang yang sangat berarti untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir
2. Bapak Dr. Mustofa, ST, MT. selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta
3. Bapak Muhamad Agus, ST, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta
4. Ibu Emi Rusmiati, ST, MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan motivasi dalam penulisan laporan penelitian ini
5. Ibu Rosalina Faried selaku Direktur Utama PT Rekadaya Multi Adiprima
6. Bapak Setya, Bapak Rizky, Bapak Tommy, Bapak Sanjaya, dan tim *Quality Departement* PT Rekadaya Multi Adiprima lainnya, atas bimbingan serta saran yang diberikan selama penulis melaksanakan praktik kerja lapangan
7. Bapak Eko, Bapak Anin, Bapak Nurdin, Bapak Odih, Bapak August, Bapak Eriza dan karyawan PT Rekadaya Multi Adiprima lainnya, yang telah membagikan pengalamannya

8. Teman-teman Politeknik STMI Jakarta angkatan 2014, Anissa, Adinda, Fani, Garnis, Mila, Melzita, Adriyan, Azka, Fadel, Ghifari, Irggi, Puguh, Rio, Rama, Rais, Yusuf dan teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu, atas bantuan bimbingan, informasi, pikiran dan waktu untuk dapat membantu menyelesaikan laporan penelitian ini
9. Sahabat-sahabat tercinta Adillah, Anis, Dinda, Erika, Frida, Gelda, Karmila, Melissa, Shifa dan teman - teman lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga Allah S.W.T membalas segala kebaikan yang telah diberikan selama proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, Aamiin. Laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberi manfaat tambahan pustaka maupun sumber referensi bagi penelitian lain, serta pengembangan pengetahuan selanjutnya.

Jakarta, Agustus 2018

(Laras Apriliani)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
LEMBAR BIMBINGAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metode 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	6
2.1.3 Pengendalian Kualitas	7
2.1.4 Variasi	9
2.2 <i>Six Sigma</i>	10
2.2.1 Sejarah dan Perkembangan <i>Six Sigma</i>	10
2.2.2 Definisi <i>Six Sigma</i>	11
2.2.3 Konsep <i>Six Sigma</i>	12
2.2.4 Strategi Penerapan <i>Six Sigma</i>	13
2.2.5 Istilah <i>Six Sigma</i>	14
2.3 Metodologi DMAIC (<i>Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control</i>)	16
2.3.1 <i>Define</i>	16
2.3.2 <i>Measure</i>	18
2.3.3 <i>Analyze</i>	20
2.3.4 <i>Improve</i>	22
2.3.5 <i>Control</i>	23
2.4 Keuntungan Potensial DMAIC	24

2.5	Diagram Pareto	26
2.6	Peta Kendali	27
2.6.1	Peta kendali variabel	28
2.6.2	Peta kendali atribut.....	28
2.7	Diagram Sebab-Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	32
2.8	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	33
2.8.1	Langkah-langkah FMEA.....	34
2.8.2	Faktor-Faktor FMEA	34
2.8.3	<i>Output Process FMEA</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1	Jenis dan Sumber Data.....	38
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	39
2.3	Teknik Analisis	39
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		45
4.1	Pengumpulan Data	45
4.1.1	Sejarah Perusahaan	45
4.1.2	Profil Perusahaan	45
4.1.3	Struktur Organisasi PT Rekadaya Multi Adiprima	46
4.1.4	<i>Job Description</i> PT Rekadaya Multi Adiprima	48
4.1.5	Denah <i>Plant</i> PT Rekadaya Multi Adiprima	50
4.1.6	Sistem Manajemen Perusahaan.....	53
4.1.8	Deskripsi Produk <i>Service Hole</i>	54
4.1.9	Proses Produksi	55
4.1.10	Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat <i>Service Hole</i>	59
4.1.11	Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat <i>Service Hole</i> BZ090	60
4.1.12	Data Jenis Cacat <i>Service Hole</i> BZ090	62
4.2	Pengolahan Data	64
4.2.1	Tahap <i>Define</i>	65
4.2.2	Tahap <i>Measure</i>	68
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		78
5.1	Analisis	78
5.1.1	Analisis Diagram Pareto	78
5.1.2	Analisis Peta Kendali P.....	78
5.1.3	Analisis Diagram Sebab - Akibat (<i>Diagram Fishbone</i>)	79
5.1.4	<i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA).....	81
5.1.5	Tahap <i>Improve</i>	86

5.1.6 Tahap <i>Control</i>	94
5.4 Perbandingan DPMO dan Level <i>Sigma</i>	102
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	103
6.1 Kesimpulan	103
6.2 Saran	104
Daftar Pustaka	105
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep Six Sigma	13
Gambar 2. 2 Siklus DMAIC	16
Gambar 2. 3 Diagram SIPOC	18
Gambar 2. 4 Diagram Pareto	27
Gambar 2. 5 Peta kendali P	31
Gambar 2. 6 Diagram Sebab-Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	33
Gambar 3. 1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	46
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi PT Rekadaya Multi Adiprima	47
Gambar 4. 2 Denah <i>Plant</i> PT Rekadaya Multi Adiprima Bogor	51
Gambar 4. 3 <i>Plant</i> 1 PT Rekadaya Multi Adiprima	51
Gambar 4. 4 <i>Plant</i> 2 PT Rekadaya Multi Adiprima	51
Gambar 4. 5 <i>Plant</i> 3 PT Rekadaya Multi Adiprima	52
Gambar 4. 6 <i>Plant</i> 4 PT Rekadaya Multi Adiprima	52
Gambar 4. 7 <i>Plant</i> 5 PT Rekadaya Multi Adiprima	52
Gambar 4. 8 <i>Plant</i> 6 PT Rekadaya Multi Adiprima	52
Gambar 4. 9 <i>Plant</i> 7 PT Rekadaya Multi Adiprima	53
Gambar 4. 10 <i>Plant</i> 9 PT Rekadaya Multi Adiprima.....	53
Gambar 4. 11 <i>Service Hole</i> BZ090	55
Gambar 4. 12 Penempatan <i>Service Hole</i> pada Pintu Mobil	55
Gambar 4. 13 Proses Produksi <i>Service Hole</i>	55
Gambar 4. 14 Mesin <i>Cutting Sheet</i>	57
Gambar 4. 15 Mesin <i>Plong Sheet</i>	57
Gambar 4. 16 Mesin <i>Vacum Sub Sheet</i>	58
Gambar 4. 17 Mesin <i>Assy Welder</i>	58
Gambar 4. 18 Proses <i>Assy Foam</i>	58
Gambar 4. 19 <i>Jig Inspection Service Hole</i> BZ090.....	59
Gambar 4. 20 <i>Packing Service Hole</i> BZ090	59
Gambar 4. 27 Diagram Pareto Jenis Cacat <i>Service Hole</i> BZ090	70
Gambar 5. 1 Diagram Sebab – Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>) Cacat <i>Welder</i> Bolong.....	87
Gambar 5. 2 <i>Checksheets Patrol</i> Pembersihan Mesin <i>Welder Service Hole</i> Shift 1	89
Gambar 5. 3 <i>Checksheets Patrol</i> Pembersihan Mesin <i>Welder Service Hole</i> Shift 2	97
Gambar 5. 4 Instruksi Kerja <i>Assy Welder</i> Sebelum Perbaikan	91
Gambar 5. 5 Instruksi Kerja <i>Assy Welder</i> Setelah Perbaikan.....	92
Gambar 5. 6 Peta Kendali P Setelah Implementasi.....	96
Gambar 5. 7 Peta Kendali P Setelah Implementasi Revisi 1	98
Gambar 5. 8 Peta Kendali P Setelah Implementasi Revisi 2	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan True 6-Sigma dengan Motorola's 6-Sigma	13
Tabel 2. 2 Penggunaan Metode 5W+2H untuk Pengembangan Rencana Tindakan.....	23
Tabel 2. 3 Data Untuk Peta Kendali Bagian Tak Sesuai.....	30
Tabel 2. 4 Nilai Severity	36
Tabel 2. 5 Nilai Occurence	36
Tabel 2. 6 Nilai Detection.....	37
Tabel 4. 1 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Service Hole	60
Tabel 4. 2 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Service Hole BZ090	60
Tabel 4. 2 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat Service Hole BZ090 (Lanjutan)	61
Tabel 4. 3 Data Jenis Cacat <i>Service Hole</i> BZ090	63
Tabel 4. 5 Pengolahan Data Proporsi Cacat.....	71
Tabel 4. 6 Pengolahan Data Proporsi Cacat Revisi 1.....	73
Tabel 4. 7 Pengolahan Data Proporsi Cacat Revisi 1 (Lanjutan).....	74
Tabel 5. 1 Faktor Potensial Penyebab Cacat Welder Bolong Service Hole BZ090.....	81
Tabel 5. 2 Tabel Nilai Severity Service Hole BZ090	82
Tabel 5. 3 Nilai <i>Occurence Service Hole</i> BZ090.....	82
Tabel 5. 4 Nilai <i>Detection Service Hole</i> BZ090	84
Tabel 5. 5 Nilai RPN <i>Service Hole</i> BZ090	85
Tabel 5. 6 Metode 5W+1H untuk Cacat Welder Bolong Service Hole BZ090	87
Tabel 5. 7 Jumlah Produksi <i>Service Hole</i> BZ090 dan Jumlah cacat <i>welder</i> Bolong	94
Tabel 5. 8 Pengolahan Data Proporsi Cacat Setelah Implementasi	95
Tabel 5. 9 Pengolahan Data Proporsi Cacat Setelah Implementasi Revisi 1	97
Tabel 5. 10 Pengolahan Data Proporsi Cacat Setelah Implementasi Revisi 2	98
Tabel 5. 11 Perbandingan Nilai DPMO dan Level Sigma Sebelum dan Sesudah Implementasi Perbaikan Cacat Welder Bolong	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : *Part Inspection Standard (PIS) Service Hole* BZ090

Lampiran B : Konversi Nilai DPMO ke Nilai Sigma

Lampiran C : Rekapitulasi Jumlah Cacat *Welder* Bolong *Service Hole* BZ090
periode Maret – Maret 2018 Berdasarkan Penyebab Cacat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT Rekadaya Multi Adiprima merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang industri otomotif. Perkembangan industri otomotif dalam era globalisasi sekarang ini semakin pesat, ditandai dengan tingkat persaingan antar perusahaan semakin meningkat dan ketat. Persaingan yang sangat ketat menuntut para pelaku industri untuk tetap mempertahankan kualitas dengan memenuhi kebutuhan pelanggan.

Kualitas merupakan syarat utama diterimanya suatu produk di pasar. Suatu produk dikatakan berkualitas apabila produk tersebut mampu memenuhi harapan pelanggan. Untuk memenuhi kriteria yang dibutuhkan pelanggan diperlukan pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas yang dilaksanakan dengan sistematis yang baik akan memberikan dampak positif terhadap mutu produk yang dihasilkan. Salah satu perusahaan yang melakukan pengendalian kualitas adalah PT Rekadaya Multi Adiprima.

Salah satu produk unggulan PT Rekadaya Multi Adiprima yaitu produk *Service Hole*. *Service Hole* merupakan komponen yang berfungsi sebagai pelindung interior pintu mobil dari air. Namun, perusahaan mengalami permasalahan karena tingginya cacat produk yang dihasilkan.

Produk *Service Hole* PT Rekadaya Multi Adiprima memiliki beberapa jenis, diantaranya yaitu BZ370, BZ380, BZ150, BZ160, BZ450, BZ090, dan BZ200. Pada proses produksi *Service Hole*, perusahaan menetapkan target cacat sebesar 0,25%. Namun, pada proses produksi *Service Hole* periode Maret-Mei 2018 persentase cacat melebihi target yang ditetapkan perusahaan. Adapun persentase cacat dari produk *Service Hole* yang dihasilkan pada periode Maret-Mei 2018 yaitu untuk BZ370 sebesar 1,2%, BZ380 sebesar 1%, BZ150 sebesar 1,3%, BZ160 sebesar 0,7%, BZ450 sebesar 1%, BZ090 sebesar 1,6% dan BZ200 0,9%. Dari persentase cacat tersebut, produk *Service Hole* dengan persentase cacat terbesar yaitu produk *Service Hole* BZ090.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian pada saat kegiatan produksi, untuk mengetahui sebab-sebab terjadinya temuan dari produk yang dihasilkan. Salah satu metode yang digunakan untuk memperkecil cacat hasil produksi adalah dengan metode *Six Sigma* melalui tahap *Define, Measure, Analyze, Improve and Control* (DMAIC). Metode ini dipilih karena merupakan metode sistematis yang menggunakan pengumpulan data dan analisis untuk menentukan sumber-sumber variasi dan cara untuk menghilangkannya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang dijelaskan di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menentukan prioritas perbaikan produk cacat *Service Hole* BZ090 ?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya produk cacat pada proses produksi *Service Hole* BZ090 ?
3. Berapa nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari penyebab cacat produk *Service Hole* BZ090?
4. Bagaimana upaya perbaikan untuk meminimalisir cacat produk *Service Hole* BZ090 ?
5. Berapa nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunity*) dan *Level Sigma* sebelum dan setelah dilakukan perbaikan?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari perumusan masalah yang sudah dijabarkan sebelumnya, maka dapat ditetapkan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis-jenis cacat yang terdapat pada produksi *Service Hole* BZ090 dan menentukan jenis cacat dominan yang harus diperbaiki
2. Mengidentifikasi penyebab-penyebab terjadinya cacat produksi *Service Hole* BZ090
3. Menghasilkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dari penyebab cacat produk *Service Hole* BZ090, dan mengetahui nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi

4. Menentukan tindakan perbaikan untuk meminimalisir tingkat cacat produk *Service Hole* BZ090
5. Menghasilkan nilai *Defect Per Million Opportunity* (DPMO) dan *Level Sigma* sebelum dan setelah dilakukan perbaikan.

1.4 Pembatasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, perlu ada batasan masalah agar penelitian 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 PT Rekadaya Multi Adiprima
2. Produk yang diamati adalah produk *Service Hole*
3. Data yang dikumpulkan adalah data produksi *Service Hole*, pada periode Maret - Mei 2018.
4. Penelitian dilakukan melalui tahap - tahap implementasi peningkatan kualitas *Six Sigma* yang terdiri dari lima fase yaitu *Define, Measure, Analyze, Improve* dan *Control*.
5. *Tools* yang digunakan dalam metode DMAIC yaitu Diagram Pareto untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi, diagram sebab-akibat untuk mengidentifikasi akar-akar penyebab kecacatan, FMEA untuk mengidentifikasi prioritas penanganan permasalahan, dan Peta Kendali P.
6. Satu produk, hanya dengan satu jenis cacat

1.5 Metode Penelitian

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Studi Kepustakaan (*Library Research*)
Penelitian dilakukan dengan cara melakukan pembelajaran terlebih dahulu mengenai teori-teori melalui buku teks, literatur yang diperoleh ketika kuliah, dan beberapa sumber lainnya yang relevan dan sangat mendukung penelitian ini seperti *hand book* dan jurnal.

2. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Metode ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung pada PT Rekadaya Multi Adiprima. Objek observasi dalam penelitian ini adalah jenis cacat produk *Service Hole*.

3. Wawancara (*Interview*)

Wawancara dilakukan dengan Manajer Produksi, Manajer dan staff *Quality* dan operator *Service Hole*. Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan variabel-variabel yang diteliti kepada bagian *Quality Control* (QC).

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini terdiri dari enam bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum dari penelitian berupa latar belakang masalah cacat produk *Service Hole* PT Rekadaya Multi Adiprima, perumusan masalah penelitian *Service Hole* PT Rekadaya Multi Adiprima, tujuan penelitian untuk memecahkan masalah cacat produk *Service Hole*, pembatasan masalah dalam penelitian *Service Hole*, manfaat laporan tugas akhir, serta sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Dalam bab ini memuat teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam proses pemecahan masalah yaitu mengenai kualitas, pengendalian kualitas, *Six Sigma*, dan metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*).

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini diuraikan secara rinci semua urutan pelaksanaan penelitian mulai dari jenis penelitian, studi lapangan, studi pustaka, identifikasi

masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, pengumpulan data, pengolahan data, analisis pengolahan data, serta kesimpulan dan saran.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan mengenai data yang relevan dengan permasalahan yang akan dihadapi. Pengumpulan data berisikan sejarah, profil, sistem manajemen, struktur organisasi dan uraian jabatan, denah *plant* sistem manajemen perusahaan, deskripsi produk *Service Hole*, tahapan proses produksi, data jumlah produksi dan data jumlah cacat produk. Sedangkan pengolahan data dilakukan dengan metode DMAIC yaitu *define* dan *measure*. Tahap *define* dilakukan dengan identifikasi kriteria pemilihan proyek, pemilihan jenis produk, pernyataan masalah dan tujuan, serta pembuatan diagram SIPOC. Tahap *measure* dilakukan dengan, penentuan *critical to quality*, pembuatan peta kendali p, perhitungan nilai DPMO dan konversi nilai DPMO ke dalam level *sigma*, data yang diolah merupakan data sebelum perbaikan.

BAB V: ANALISIS MASALAH

Berisikan analisis serta pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dari hasil pengumpulan dan pengolahan data melalui metode yang diterapkan. Bab ini terdiri dari analisis tahap *define*, analisis tahap *measure*, pembuatan diagram *fishbone*, FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) pembuatan diagram 5W+1H, pembuatan peta kendali p, perhitungan nilai DPMO dan konversi nilai DPMO ke dalam level *sigma*, dan perbandingan nilai DPMO sebelum dan setelah implementasi perbaikan.

BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dijelaskan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan dan analisis masalah. Serta memberikan saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kualitas

Kualitas merupakan istilah yang dipergunakan untuk menilai baik tidaknya suatu barang atau jasa. Barang atau jasa yang baik menurut penggunaanya sering kali disebut berkualitas. Dengan demikian kualitas identik dengan barang atau jasa yang dapat memenuhi kepuasan konsumen sebagai penggunaanya.

2.1.1 Definisi Kualitas

Kualitas pengertian yang sangat luas, tergantung pada sudut pandang yang mendefinisikannya. Sebagian besar orang mempunyai konsep kualitas sebagai hubungan satu atau lebih karakteristik yang diinginkan dari sebuah produk atau jasa. Berbagai pakar memberikan definisi tentang kualitas dengan bahasa yang berbeda. Pendapat para ahli mengenai definisi kualitas adalah sebagai berikut: (Tjiptono dkk, 2003)

1. Menurut W. Deming

Kualitas merupakan suatu tingkat yang dapat diprediksi dari keseragaman dan ketergantungan pada biaya rendah dan sesuai dengan pasar.

2. Menurut P. Crosby

Kualitas memiliki makna sama dengan persyaratannya.

3. Menurut Josep M. Juran

Kualitas berarti cocok untuk digunakan (*fitness for use*)

Berbagai pengertian tentang kualitas yang dinyatakan oleh pakar ahli memberikan suatu kesamaan, yaitu kualitas adalah memenuhi kebutuhan pelanggan. Artinya, suatu barang atau jasa dinyatakan berkualitas apabila karakteristik barang atau jasa tersebut sesuai dengan kebutuhan 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. Delapan dimensi yang dapat digunakan untuk menganalisis karakteristik kualitas produk, sebagai berikut (Garvin dalam Gaspersz, 2002) :

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

Berdasarkan penjelasan di atas mengenai dimensi kualitas, dapat ditarik kesimpulan bahwa semua perusahaan yang ingin berhasil memasarkan produknya dan bersaing secara sehat dalam menciptakan kualitas yang terbaik untuk memenuhi kepuasan pelanggan dapat melaksanakan dimensi kualitas tersebut dengan baik. Dengan begitu upaya peningkatan kualitas untuk peningkatan kepuasan pelanggan dapat tercapai.

2.1.3 Pengendalian Kualitas

Menurut Wignjosoebroto (2003), pengendalian kualitas adalah suatu sistem verifikasi dan penjagaan atau perawatan dari suatu tingkatan atau 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.

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

1. Pengamatan terhadap *performance* produk atau proses.
2. Membandingkan *performance* 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 mengkoreksinya.

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 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

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

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

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

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

Adapun manfaat dari pengendalian kualitas adalah sebagai berikut: (Evans dan Lindsay, 2007)

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

2.1.4 Variasi

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

Variasi merupakan akibat dari sebab-sebab khusus dan sebab alamiah (umum). Sebab khusus dapat dihilangkan dengan menggunakan piranti atau alat perbaikan proses, sedangkan sebab alamiah dapat diatasi dengan dilakukannya perbaikan proses secara kontinu (Nasution, 2001). Penyebab khusus dan penyebab umum memiliki pengertian:

1. Penyebab khusus

Kejadian atau peristiwa yang mempengaruhi proses hanya di bawah keadaan “khusus” yakni bukan bagian dari operasi normal atau harian dari proses.

2. Penyebab umum

Pengaruh biasa, terjadi setiap hari pada proses. Penyebab umum biasanya lebih sulit untuk dieliminasi dan mengharuskan perubahan pada proses.

Huruf kecil “*Sigma*” dalam alphabet Yunani “ σ ” merupakan sebuah simbol yang digunakan dalam notasi statistik untuk menunjukkan “deviasi standar” dari

sebuah populasi. Deviasi standar disebut dalam istilah statistik merupakan jumlah indikator jumlah “variasi” atau inkonsistensi di semua kelompok proses. Sebagai contoh ketika membeli makanan siap saji yang manis dan panas, tapi mendapatkan makanan itu hangat, tidak panas itulah variasi atau jika membeli tiga potong kemeja dengan ukuran yang sama, tetapi yang satu ternyata ukurannya terlalu kecil, maka itu juga disebut variasi. Variasi tidak dapat dihilangkan namun variasi dapat dikurangi dengan cara mereduksi segala sumber yang menjadi penyebab variasi tersebut muncul (Pande, 2002).

2.2 Six Sigma

Istilah *Six Sigma* terdiri dari dua kata yaitu *Six* dan *Sigma*. *Six* berarti angka 6 (enam). Sedangkan *Sigma* merupakan huruf ke-18 dari abjad Yunani dan merupakan simbol dari standar deviasi (penyimpangan) yang dilambangkan dengan σ . Oleh karena itu, *Six Sigma* sering dituliskan dalam simbol 6σ .

2.2.1 Sejarah dan Perkembangan Six Sigma

Sekitar tahun 1980 dan awal 1990, Motorola merupakan salah satu perusahaan Amerika Serikat yang bersaing ketat dengan perusahaan Jepang. Pemimpin puncak Motorola, Robert Galvin, menyadari bahwa kualitas produk mereka rendah. Sejak saat itu para pakar di Motorola, mulai memikirkan cara untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih tinggi tetapi dengan biaya yang rendah. Pada tahun 1987, ada pendekatan baru yang muncul dari bagian komunikasi Motorola. Konsep inovatif ini dinamakan *Six Sigma*, yaitu suatu inisiatif yang pada awalnya berfokus pada perbaikan kualitas melalui pemakaian ukuran-ukuran yang eksak (*exact measurement*) untuk mengantisipasi masalah, bukan untuk bereaksi terhadap masalah. Dengan kata lain, *Six Sigma* mengharuskan perusahaan menjadi produktif bukan hanya reaktif terhadap masalah kualitas.

Puncak dari kesuksesan Motorola dengan keluarnya produk *Pager* yang dibuat dengan menerapkan *Six Sigma*. Produk ini memiliki waktu yang sangat singkat, sangat handal dan mempunyai rata-rata umur pakai yang diperkirakan sampai dengan 150 tahun. Selain itu, karena prosesnya sudah didesain untuk memproduksi hampir tanpa cacat, setelah empat tahun menerapkan *Six Sigma*, penghematan yang

diterima perusahaan mencapai 2,2 juta dolar. Pada tahun 1992, rata-rata proses yang ada di Motorola sudah mencapai tingkat enam *Sigma*.

2.2.2 Definisi Six Sigma

Pengertian *Six Sigma* yang dijelaskan oleh beberapa ahli, adalah sebagai berikut:

1. *Six Sigma* merupakan suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan *Defects per Million Opportunities* (DPMO) untuk setiap transaksi produk (barang dan atau jasa), upaya giat menuju kesempurnaan (*zero defect*-kegagalan nol) (Gasperz, 2002).
2. *Six Sigma* adalah tujuan yang hampir sempurna dalam memenuhi persyaratan pelanggan. Pada dasarnya, definisi itu juga akurat karena istilah "*Six Sigma*" sendiri merujuk kepada target kinerja operasi yang diukur secara statistik dengan hanya 3,4 cacat (*defect*) untuk setiap juta aktivitas atau peluang (Pande dkk, 2002).
3. *Six Sigma* merupakan metode peningkatan proses bisnis yang bertujuan untuk menemukan dan mengurangi faktor-faktor penyebab kecacatan dan kesalahan, mengurangi waktu siklus dan biaya operasi, meningkatkan produktivitas, memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik, mencapai tingkat pendayagunaan aset yang lebih tinggi, serta mendapatkan imbal hasil atas investasi yang lebih baik dari segi produksi maupun pelayanan (Evans dan Lindsay, 2007).

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

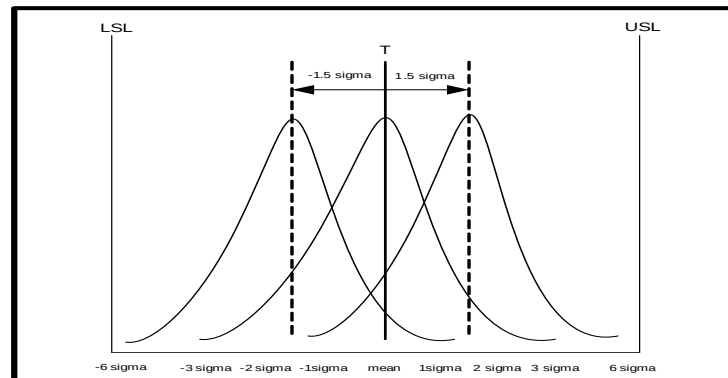
2.2.3 Konsep *Six Sigma*

Apabila produk (barang dan/atau jasa) diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada produk itu. Semakin tinggi target sigma yang dicapai, kinerja sistem industri akan semakin baik. Sehingga 6-sigma otomatis lebih baik daripada 4-sigma, 4-sigma lebih baik daripada 3-sigma.

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

1. Identifikasi karakteristik produk yang akan memuaskan pelanggan (sesuai kebutuhan dan ekspektasi).
2. Mengklasifikasikan semua karakteristik kualitas itu sebagai CTQ (*critical-to-quality*) individual.
3. Menentukan apakah setiap CTQ itu dapat dikendalikan melalui pengendalian material, mesin, manusia dan metode kerja.
4. Menentukan batas maksimum toleransi untuk setiap CTQ sesuai yang diinginkan pelanggan (menentukan nilai USL dan LSL dari setiap CTQ).
5. Menentukan maksimum variasi proses untuk setiap CTQ (menentukan nilai maksimum standar deviasi untuk setiap CTQ).
6. Mengubah desain produk dan/atau proses sedemikian rupa agar mampu mencapai nilai target *Six Sigma*, yang berarti memiliki indeks kemampuan proses Cpm minimum sama dengan ($Cpm \geq 2$).

Tingkatan kualitas *Six Sigma* setara dengan tingkat variasi proses sejumlah setengah yang ditolerasi oleh tahap desain dan memberi kesempatan rata-rata pergeseran produksi sebanyak 1,5 deviasi standar target. Batas toleransi pergeseran *Six Sigma* adalah sebesar 3,4 persatu juta kesempatan atau operasi. Artinya jika rata-rata pergeseran suatu proses dapat dikontrol sebanyak 1,5 standar deviasi dari target, maka cacat diharapkan terjadi hanya sejumlah 3,4 persatu juta kejadian (Evans dan Lindsay, 2007). Dasar teori *Six Sigma* dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Konsep Six Sigma
(Sumber: Gaspersz, 2002)

Konsep *Six Sigma* Motorola dengan pergeseran nilai rata-rata (*mean*) dari proses yang diizinkan sebesar 1,5 *sigma* (1,5 *sigma* x standar deviasi minimum) adalah berbeda dari konsep *Six Sigma* dalam distribusi normal yang umum dipahami selama ini yang tidak mengizinkan pergeseran dalam nilai rata-rata (*mean*) dari proses. Perbedaan ini ditunjukkan dalam Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Perbedaan *True 6-Sigma* dengan Motorola's 6-Sigma

<i>True 6-sigma Process</i> (Normal Distribution Centered)			<i>Motorola's 6-sigma Process</i> (Normal Distribution Shifted 1.5 sigma)		
Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO (Kegagalan cacat per sejuta kesempatan)	Batas Spesifikasi (LSL-USL)	Persentase yang memenuhi spesifikasi	DPMO (Kegagalan cacat per sejuta kesempatan)
± 1 -sigma	68,27%	317.300	± 1 -sigma	30,23%	697.700
± 2 -sigma	95,45%	45.500	± 2 -sigma	69,13%	308.700
± 3 -sigma	99,73%	2.700	± 3 -sigma	93,32%	66.810
± 4 -sigma	99,9937%	63	± 4 -sigma	99,3790%	6.210
± 5 -sigma	99,999943%	0,57	± 5 -sigma	99,97670%	233
± 6 -sigma	99,999998%	0,002	± 6 -sigma	99,99966%	3,4

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.2.4 Strategi Penerapan *Six Sigma*

Strategi penerapan *Six Sigma* yang diciptakan oleh Dr. Mikel Harry dan Richard Schroeder disebut sebagai *The Six Sigma Breakthrough Strategy*. Strategi ini merupakan metode sistematis yang menggunakan pengumpulan data dan analisis

statistik untuk menentukan sumber-sumber variasi dan cara-cara untuk menghilangkannya.

Ada banyak strategi yang diterapkan pada proses selama bertahun-tahun sejak gerakan kualitas dimulai. Sebagian besar dari model tersebut didasarkan pada langkah-langkah yang diperkenalkan oleh W. Edwards Deming, yaitu *Plan-Do-Check-Action* (PDCA) menggambarkan logika dasar dari perbaikan proses berbasis data. Namun selain itu terdapat juga beberapa model struktur dalam peningkatan kualitas *Six Sigma*. Salah satu yang paling banyak dipakai adalah model *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC).

Selain dengan menggunakan langkah-langkah *Define, Measure, Analyze, Improve, Control* (DMAIC), *Six Sigma* juga menggunakan metodologi yang disebut *Define-Measure-Analyze-Design-Verify* (DMADV). DMAIC digunakan untuk meningkatkan proses yang sudah ada sebelumnya, sedangkan DMADV digunakan untuk menghasilkan desain proses baru dan/atau desain produk baru dalam cara sedemikian rupa agar menghasilkan kinerja bebas kesalahan (*zero defect/errors*) (Gazpersz dan Fontana, 2011).

2.2.5 Istilah *Six Sigma*

Menurut Gaspersz (2001) terdapat beberapa istilah yang terdapat dalam konsep *Six Sigma* antara lain:

1. *Black Belt*

Merupakan pimpinan tim (*team leader*) yang bertanggung jawab untuk pengukuran, analisis, peningkatan dan pengendalian proses kunci yang mempengaruhi kepuasan pelanggan dan/atau pertumbuhan produktivitas.

2. *Green Belt*

Serupa dengan *black belt*, kecuali posisinya tidak penuh waktu (*not full-time position*).

3. *Master Black Belt*

Guru yang melatih *black belt*, sekaligus menjadi mentor dan/atau konsultan proyek *Six Sigma* yang sedang ditangani oleh *Black Belt*.

4. *Champion*

Individu yang berada pada manajemen atas (*top management*) yang memahami *Six Sigma* dan bertanggung jawab atas keberhasilan dari *Six Sigma*.

5. *Critical-to-Quality* (CTQ)

Merupakan elemen dari suatu produk, proses atau praktik-praktik yang berdampak langsung pada kepuasan pelanggan.

6. *Defect*

Kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan.

7. *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

Ukuran kegagalan yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per-sejuta kesempatan.

8. *Process Capability*

Suatu ukuran kinerja kritis, yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang diterapkan oleh manajemen, berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan.

9. *Variation*

Apa yang pelanggan lihat dan rasakan dalam proses transaksi antara pemasok dan pelanggan itu.

10. *Stable Operation*

Jaminan konsistensi, proses-proses yang dapat diperkirakan dan dikendalikan guna meningkatkan apa yang pelanggan lihat dan rasakan, meningkatkan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan.

11. *Design for Six Sigma* (DFSS)

Suatu desain untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan kemampuan proses.

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

Merupakan proses untuk peningkatan terus menerus menuju target *Six Sigma*.

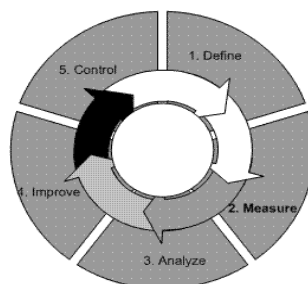
13. *Six Sigma*

Suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kemungkinan (DPMO) untuk setiap transaksi produk. Upaya giat menuju kesempurnaan (*zero scrap*-kegagalan nol).

2.3 Metodologi DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*)

Pada model perbaikan *Six Sigma* menggunakan dan merujuk pada lima fase yang makin umum dalam organisasi-organisasi *Six Sigma*, yaitu *define* (merumuskan), *measure* (mengukur), *analyze* (menganalisis), *improve* (meningkatkan/memperbaiki), dan *control* (mengendalikan).

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: Pande dkk, 2002)

2.3.1 *Define*

Tahap *define* merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Mendefinisikan secara formal sasaran peningkatan proses yang konsisten dengan permintaan atau kebutuhan pelanggan dan strategi perusahaan (Gaspersz dan Fontana, 2011).

Define bertujuan untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki dan menentukan sumber-sumber apa yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek. Pada tahap *define* dilakukan identifikasi proyek yang potensial, mendefinisikan peran orang-orang yang terlibat dalam proyek *Six Sigma*, dan menentukan tujuan. Tujuan tersebut harus spesifik, dapat diukur, mencapai target kualitas yang ditetapkan, dan dalam kurun waktu yang terbatas (Kholil, dan Syukron 2013).

1. Mendefinisikan Kriteria Pemilihan Proyek *Six Sigma*

Satu tantangan utama yang akan dihadapi dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma* adalah mendefinisikan kriteria pemilihan proyek *Six Sigma*, dimana dalam banyak keputusan bisnis dikenal pula ungkapan “kita perlu setuju untuk

tidak hanya pada apa yang dikerjakan, tetapi juga pada apa yang seharusnya tidak dikerjakan”. Ungkapan ini berarti bahwa suatu proyek *Six Sigma* bukan asal-asalan atau sekedar melaksanakan proyek tanpa mengetahui manfaat dan kriteria apa yang harus dijadikan pedoman untuk memilih proyek itu. Kata kunci dalam hal ini adalah prioritas, artinya kita harus menetapkan prioritas utama tentang masalah-masalah atau kesempatan-kesempatan peningkatan kualitas mana yang akan ditangani terlebih dahulu (Gaspersz, 2002).

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

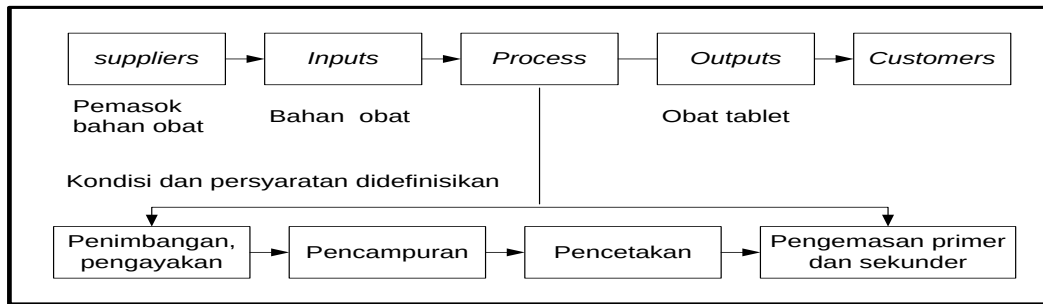
- a. Memberikan hasil-hasil dan manfaat bisnis.
- b. Kelayakan.
- c. Memberikan dampak positif kepada organisasi (Gaspersz, 2002).

2. Diagram SIPOC

SIPOC merupakan suatu alat yang berguna dan paling banyak dipergunakan dalam manajemen dan peningkatan proses. SIPOC merupakan akronim dari lima elemen utama dalam sistem kualitas, yaitu:

- a. *Suppliers* merupakan orang atau kelompok orang yang memberikan informasi kunci, material, atau sumber daya lain kepada proses.
- b. *Inputs* adalah segala sesuatu yang diberikan oleh pemasok (*suppliers*) kepada proses.
- c. *Processes* merupakan sekumpulan langkah yang mentransformasi dan secara ideal menambah nilai kepada *inputs*.
- d. *Outputs* merupakan produk (barang/jasa) dari suatu proses. Dalam industri manufaktur, *outputs* dapat berupa barang setengah jadi maupun barang jadi (*final product*).
- e. *Customers* merupakan orang atau kelompok orang, atau sub-proses yang menerima *outputs* (Gaspersz, 2002).

Salah satu contoh dari diagram SIPOC dari proses pembuatan obat tablet terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Diagram SIPOC
(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.3.2 Measure

Tahap *measure* merupakan langkah operasional ke-dua dalam rangka peningkatan kualitas dalam metode DMAIC. Pada tahap ini dilakukan pengukuran dan mengenali karakteristik kualitas kunci atau *Critical To Quality* (CTQ). Tahap *measure* memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas karena dapat mengetahui kinerja perusahaan melalui perhitungan data yang dijadikan dasar untuk melakukan analisis dan perbaikan.

Ada 3 hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *measure*, yaitu sebagai berikut (Gazpersz, 2002):

1. Mengidentifikasi dan Penentuan *Critical to Quality* (CTQ)

Tahapan dalam identifikasi dan penentuan *Critical to Quality* adalah sebagai berikut:

a. (*Voice of Customer*)

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

terdaftar kemudian didefinisikan melalui karakteristik kualitas, dan selanjutnya akan menjadi CTQ (*Critical-to-Quality*) dalam proyek. (Gaspersz, 2002)

b. Penentuan *Critical to Quality*

Menurut Gaspersz (2002), *Critical to Quality* (CTQ) merupakan atribut-atribut yang sangat penting untuk diperhatikan karena berhubungan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan pelanggan.

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

2. Pembuatan Peta Kendali

Peta kendali merupakan alat untuk memonitor suatu proses atau kualitas produksi dan berbentuk suatu grafik atau peta dengan garis-garis pembatas.

3. Penetapan Nilai DPMO dan Level Sigma

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

a. *Unit* (U)

Merupakan jumlah part, atau sistem yang diukur atau diperiksa, sebuah item yang sedang diproses, atau hasil akhir yang dikirim ke pelanggan

b. *Opportunities* (OP)

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

c. *Defect (D)*

Suatu kegagalan untuk memenuhi persyaratan pelanggan atau kinerja standar.

d. *Defect per Unit (DPU)*

Ukuran ini menjelaskan jumlah rata-rata dari cacat, semua jenis, terhadap jumlah total unit yang dijadikan sampel. DPU dihitung dengan menggunakan rumus:

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

e. *Total Opportunities (TOP)*

Ukuran ini menunjukkan berapa besar peluang suatu item yang sedang diproses untuk memenuhi persyaratan dari pelanggan. TOP dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TOP = U \times OP$$

f. *Defect per Opportunities (DPO)*

Ukuran ini menunjukkan proporsi *defect* atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok. DPO dihitung dengan menggunakan rumus:

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

g. *Defect per Million Opportunities (DPMO)*

Mengindikasikan banyaknya *defect* akan muncul jika ada satu juta peluang. Ukuran-ukuran peluang *defect* yang diterjemahkan dalam format DPMO. DPMO dihitung dengan menggunakan rumus:

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

h. Ukuran Sigma

Setelah jumlah DPMO diperoleh, konversikan ke tabel DPMO untuk mengetahui level *Sigma*. (Tabel Konversi DPMO ke Level sigma dapat dilihat dalam lampiran A).

2.3.3 Analyze

Analyze merupakan langkah operasional ke-tiga dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*. Menganalisis hubungan sebab-akibat berbagai faktor yang

dipelajari untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang perlu dikendalikan (Gaspersz dan Fontana, 2011). Pada tahap ini perlu melakukan identifikasi sumber-sumber dan akar penyebab kecacatan atau kegagalan menggunakan diagram sebab-akibat dan mencari akar penyebab dominan diantara seluruh akar penyebab dengan menggunakan FMEA (*Faliure Mode and Effect Analysis*) (Gaspersz, 2002).

Menurut Gaspersz (2002), Ada beberapa hal yang harus dilakukan pada tahap *analyze*, yaitu:

1. Menentukan stabilitas dan kemampuan atau kapabilitas proses.

Proses industri dipandang sebagai suatu peningkatan terus-menerus (*continous improvement*) yang dimulai dari sederet siklus sejak adanya ide-ide untuk menghasilkan suatu produk (barang dan atau jasa), pengembangan produk, proses produksi atau operasi, sampai kepada distribusi kepada pelanggan. Pemahaman tentang proses industri yang diperlukan adalah memahami bagaimana suatu proses itu bervariasi dariwaktu ke waktu dalam menghasilkan produk (*statistical thinking*), sehingga dapat diambil tindakan yang tepat untuk meningkatkan kinerja dari proses industri itu menuju ketingkat kegagalan nol (*zero defect*) dengan menggunakan bantuan alat-alat statistika (*statistical tool*).

2. Mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab masalah kualitas

Proyek *Six Sigma* membutuhkan :

- a. Identifikasi masalah secara tepat.
- b. Menemukan sumber masalah dan akar penyebab dari masalah kualitas.
- c. Mengajukan solusi masalah kualitas yang efektif dan efisien.

Sebelum membuat diagram sebab-akibat, kita harus mengetahui akar-akar penyebab dengan melalui beberapa faktor utama, yaitu:

1. *Man* (tenaga kerja)

Berkaitan dengan kekurangan dalam pengetahuan (tidak terlatih, tidak berpengalaman), kekurangan dalam keterampilan dasar yang berkaitan dengan mental dan fisik, kelelahan, stress, ketidakpedulian, dan lain-lain.

2. *Machines* (Mesin-mesin)

Berkaitan dengan tidak ada sistem perawatan preventif terhadap mesin-mesin produksi, termasuk fasilitas dan peralatan lain, tidak sesuai dengan spesifikasi tugas, tidak dikalibrasi, terlalu *complicated*, terlalu panas, dan lain-lain.

3. *Methods* (Metode kerja)

Berkaitan dengan tidak ada prosedur dan metode kerja yang benar, tidak jelas, tidak diketahui, tidak terstandarisasi, tidak cocok, dan lain-lain.

4. *Materials* (Bahan baku)

Berkaitan dengan ketiadaan spesifikasi kualitas dari bahan baku dan bahan baku penolong yang digunakan dan diterapkan, serta ketiadaan penanganan yang efektif terhadap bahan baku penolong itu.

5. *Environment* (Lingkungan)

Berkaitan dengan ketiadaan lingkungan yang mendukung proses produksi sehingga menyebabkan adanya kesalahan dalam produksi itu sendiri.

2.3.4 *Improve*

Improve merupakan tahapan ke-empat dalam peningkatan kualitas menggunakan metode DMAIC. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penetapan rencana tindakan (*action plan*) untuk melaksanakan peningkatan kualitas *Six Sigma*.

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, dimana 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 (Gaspersz, 2002). Analisis menggunakan metode 5W+2H yang terdiri dari : *what* (apa), *why* (mengapa), *where* (dimana), *when* (bilamana), *who* (siapa), *how* (bagaimana) dan *how much* (berapa) dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan ini. Pengembangan

rencana tindakan perbaikan/peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat menggunakan 5W+2H yang dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Penggunaan Metode 5W+2H untuk Pengembangan Rencana Tindakan

Jenis	5W-2H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan Utama	<i>What</i> (Apa) ?	Apa yang menjadi target utama dari perbaikan/ peningkatan kualitas?	Merumuskan target sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
Alasan Kegunaan	<i>Why</i> (Mengapa) ?	Mengapa rencana tindakan itu diperlukan?	
Lokasi	<i>Where</i> (Di mana) ?	Dimana rencana tindakan itu akan dilaksanakan?	Mengubah sekuens (urutan) aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan bersama.
		Apakah aktivitas itu harus dikerjakan disana?	
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?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas rencana tindakan yang ada.
		Apakah ada orang lain yang dapat aktivitas rencana tindakan itu?	
		Mengapa orang itu yang ditunjuk untuk mengerjakan aktivitas itu?	
Metode	<i>How</i> (Bagaimana)?	Bagaimana mengerjakan aktivitas rencana tindakan itu?	Memilih rencana tindakan yang paling efektif dan efisien
		Apakah metode yang digunakan sekarang, merupakan metode terbaik?	
		Apakah ada cara lain yang lebih mudah?	
Biaya/ Manfaat	<i>How much</i> (Berapa) ?	Berapa biaya yang dikeluarkan untk melaksanakan aktivitas rencana tindakan itu?	
		Apakah akan memberikan dampak positif pada pendapatan biaya (meningkatkan efektivitas dan efisiensi), setelah melaksanakan rencana tindakan itu	

(Sumber: Gaspersz, 2002)

2.3.5 Control

Melakukan pengendalian terhadap proses secara terus menerus untuk meningkatkan kapabilitas proses menuju target *Six Sigma* (Gaspersz dan Fontana, 2011). Fase pengendalian berfokus pada bagaimana menjaga perbaikan agar terus

berlangsung, termasuk menempatkan perangkat pada tempatnya untuk meyakinkan agar variabel utama tetap berada dalam wilayah maksimal yang dapat diterima dalam proses yang sedang dimodifikasi. Perbaikan ini bisa saja termasuk menentukan standar serta prosedur baru, mengadakan pelatihan untuk karyawan, serta mencanangkan sistem pengendalian untuk meyakinkan agar perbaikan tidak lekang oleh waktu.

Bentuk pengendalian bisa sesederhana daftar periksa (*checklist*) atau pemeriksaan berkala untuk meyakinkan bahwa prosedur yang benar telah diikuti, atau penerapan diagram pengendalian proses statistik untuk memonitor kinerja cara pengukuran yang terpenting (Evans dan Lindsay, 2007).

Tahap ini membutuhkan pengawasan dan proses hasilnya, serta tindakan korektif jika diperlukan untuk mengatasi masalah dan membawa proses tersebut kembali kedalam kinerja yang stabil. Pengendalian diperlukan karena dua alasan. Yang pertama adalah pengendalian merupakan dasar bagi manajemen kerja harian yang efektif bagi tingkatan organisasi. Yang kedua, perbaikan jangka panjang tidak dapat diterapkan pada suatu proses kecuali jika proses tersebut terkndali dengan baik. Setiap sistem pengendalian memiliki tiga komponen (Evans dan Lindsay, 2007):

1. Standar atau tujuan
2. Cara untuk mengukur keberhasilan
3. Perbaikan antara hasil sebenarnya dengan standar, serta umpan balik guna membentuk dasar untuk tindakan korektif.

2.4 Keuntungan Potensial DMAIC

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

1. Membuat awal yang baik.

Jika model perbaikan berkelanjutan yang sudah ada dirasakan sebagai bagian dari inisiatif kualitas yang gagl dan tidak dipercaya atau jika model tersebut jarang digunakan maka DMAIC dapat membantu untuk mencapai *Six Sigma*

sebagai suatu pendekatan yang sungguh-sungguh berbeda dan lebih baik, bagi perbaikan bisnis.

2. Membuat sebuah konteks yang baru terhadap alat-alat yang familier.

Memperkenalkan sebuah model yang baru dan lebih baik merupakan dasar pemikiran yang positif untuk memberikan peluang yang segar bagi banyak orang untuk mempelajari dan mempraktikkan alat-alat familier dan untuk menambah alat yang baru.

3. Menciptakan sebuah pendekatan yang konsisten.

Efek terakhir dari gelombang pelatihan kualitas yang menyerang banyak perusahaan dari tahun 1970-an sampai 1990-an adalah eksistensi model-model perbaikan yang berbeda di dalam perusahaan. Tetapi jika usaha-usaha lintas fungsional adalah untuk bekerja pada “ujung ke ujung” dari sebuah proses, maka metode dan kosakata yang sudah umum merupakan hal yang penting. Jadi, keputusan untuk mengambil satu model dan tetap pada model tersebut dapat menjadi cara yang penting bagi bisnis perusahaan untuk melangkah kedalam kekuatan *Six Sigma*.

4. Memprioritaskan “pelanggan” dan “pengukuran”.

Keuntungan potensial lain dari model DMAIC adalah penekanannya pada dua komponen kritis sistem Six Sigma. sebagai contoh validasi persyaratan pelanggan merupakan sublangkah kunci dari tahap “*Define*” tapi tidak ditemukan di sebagian besar model kualitas “sebelumnya”. Pengukuran ditekankan secara khusus dalam peta perjalanan perbaikan lainnya tetapi dalam proses DMAIC, pengukuran disajikan lebih sebagai usaha fundamental dan terus-menerus ketimbang sebagai tugas.

5. Menawarkan jalur “perbaikan proses” dan juga “perancangan ulang proses” untuk perbaikan.

Tim-tim didalam perbaikan Six Sigma mempunyai sebuah pilihan yang sah untuk “memperbaiki” atau “merancang ulang” sebuah proses bermasalah. DMAIC dapat membantu pilihan tersebut dan untuk mengadaptasi model ini pada kedua pendekatan tersebut.

2.5 Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk menstratifikasi data dari kelompok yang paling besar sampai yang paling kecil. Dengan bentuknya berupa diagram batang, Diagram pareto membantu untuk mengidentifikasi kejadian-kejadian atau penyebab masalah yang paling umum. Untuk menggunakan diagram pareto, perlu memastikan bahwa data yang dimiliki adalah data diskrit atau kategori diagram ini tidak akan berkerja dengan ukuran-ukuran seperti berat atau temperatur (Pande dkk, 2002).

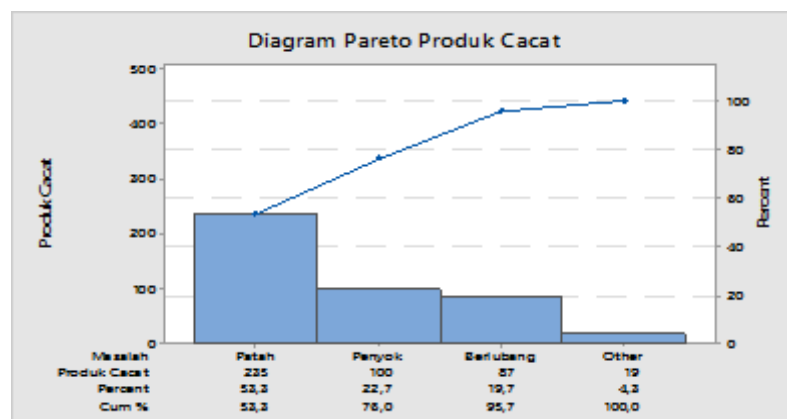
Masalah yang paling banyak terjadi ditunjukkan oleh grafik batang pertama yang tertinggi sampai masalah paling sedikit terjadi ditunjukkan oleh grafik batang terakhir yang terendah serta ditempatkan pada sisi paling kanan. Diagram pareto biasanya digunakan pada berbagai tahap dalam suatu program peningkatan kualitas untuk menentukan langkah yang harus diambil selanjutnya. Kegunaan dari diagram pareto adalah sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2003):

1. Menunjukkan persoalan utama yang dominan dan perlu segera diatasi.
2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan yang ada dan kumulatif secara keseluruhan.
3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan koreksi dilakukan pada daerah terbatas.
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan sesudah perbaikan.

Prinsip yang mendasari diagram Pareto ini adalah aturan '80-20' yang menyatakan bahwa, (*80% of the trouble comes from 20% of the problems*). Maksudnya dalam memperingkat kesempatan untuk menentukan yang mana dari kesempatan potensial terbanyak yang terlebih dahulu. Ini dikenal juga sebagai memisahkan sedikit yang penting dari banyak yang tidak berguna. Analisis pareto harus digunakan pada berbagai tahap dalam suatu program peningkatan kualitas untuk menentukan langkah yang akan diambil berikutnya.

Diagram pareto dapat dibuat secara manual dengan tahapan-tahapan di atas maupun dengan menggunakan *software*. Adapun langkah-langkah pembuatan diagram Pareto dengan *software* MINITAB adalah sebagai berikut: (Kholil dan Syukron, 2013)

1. Buka *software* MINITAB.
2. Masukkan data jenis cacat dan jumlah cacat ke dalam MINITAB.
3. Pilih *Stat* pada *menu bar*, lalu pilih *Quality Tools*, dan pilih *Pareto Chart*.
4. Pada kotak dialog *Cacats or attribute data in* masukkan Cacat dengan memilih (*Select*) pada kotak di sebelah kiri. Kemudian pada kotak dialog *Frequencies in* masukkan *Counts*.
5. Klik OK sehingga diperoleh diagram berikut :



Gambar 2. 4 Diagram Pareto
(Sumber : Kholil dan Syukron, 2013)

2.6 Peta Kendali

Peta kendali merupakan alat untuk memonitor suatu proses pekerjaan atau kualitas barang produksi dan berbentuk suatu grafik atau peta dengan garis-garis pembatas. Penyimpangan diketahui dengan cara menetapkan batas-batas kendali, sebagai berikut:

1. *Upper control limit*/batas kendali atas (UCL)
Merupakan garis batas atas untuk suatu penyimpangan yang masih diijinkan.
2. *Central line*/garis pusat atau tengah (CL)
Merupakan garis yang melambangkan tidak adanya penyimpangan dari karakteristik sampel.
3. *Lower control limit*/batas kendali bawah (LCL)
Merupakan garis batas bawah untuk suatu penyimpangan dari karakteristik sampel.

Out of control adalah suatu kondisi dimana karakteristik produk tidak sesuai sesuai dengan spesifikasi perusahaan ataupun keinginan pelanggan dan posisinya pada peta kontrol berada diluar batas kendali.

Terdapat dua jenis peta kendali berdasarkan jenis data yang dianalisa yaitu peta kendali variabel dan peta kendali atribut.

2.6.1 Peta kendali variabel

Terdiri dari peta kendali *Individuals and moving range control chart* (I-MR), *Average and range control chart* ($\bar{X}$ R-chart) dan *Average and standard deviation control chart* ($\bar{X}$ and S-chart).

1. *Individuals and moving range control chart* (I-MR)

Merupakan peta kendali variabel yang digunakan jika jumlah observasi dari masing-masing subgrup hanya satu ($n = 1$)

2. *Average and range control chart* ($\bar{X}$ and R-chart)

Peta kendali $\bar{X}$ merupakan diagram kontrol untuk melihat apakah proses masih berada dalam batas pengendalian atau tidak. Diagram ini harus digunakan bersamaan dengan diagram kontrol R untuk mengetahui tingkat keakurasian proses.

3. *Average and standard deviation control chart* ($\bar{X}$ and S-chart)

S dalam S chart menandai sigma (σ) atau *standard deviation chart* hendaknya digunakan untuk mendeteksi apakah karakteristik proses stabil. Oleh karena itu, S chart biasanya diplot bersama dengan Xchart sehingga memberi gambaran mengenai variasi proses lebih baik. Peta kendali standar deviasi digunakan untuk mengukur tingkat keakurasian suatu proses.

2.6.2 Peta kendali atribut

Data atribut biasanya tidak dapat diukur, tapi dapat diamati dan dihitung serta berguna dalam berbagai situasi praktis. Beberapa jenis peta kendali untuk data atribut adalah sebagai berikut:

1. Peta Kendali Bagian Tak Sesuai (p chart)

Peta kendali P digunakan untuk memonitor proporsi produk dalam satu lot yang tidak patuh spesifikasi. Bila sampel yang diambil untuk setiap kali

melakukan observasi berubah-ubah jumlahnya, maka penggunaan peta kendali P harus dilakukan.

Langkah-langkah dalam pembuatan peta kendali p :

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

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

Keterangan :
 p = Proporsi cacat.
 np = Jumlah produk cacat.
 n = Ukuran subgrup.

- 4) Menghitung rata-rata dari bagian yang cacat.

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

Keterangan :
 $\bar{p}$ = Rata-rata bagian cacat.
 $\sum np$ = Total cacat
 $\sum n$ = Total produk yang diperiksa.

- 5) Menentukan batas-batas kendali.

$$\text{Central Line } p = \bar{p}$$

$$\sigma = \sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})}$$

$$3\sigma = 3\sqrt{\bar{p}(1 - \bar{p})}$$

Upper Control Limit (UCL)

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

Lower Control Limit (LCL)

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

- 6) Gambarkan garis kontrol dan nilai $\bar{p}$
- 7) Dari Peta kendali p yang telah dibuat, kemudian dilihat apakah ada titik yang berada diluar batas kendali yang diizinkan. Jika berada diluar batas kendali, maka harus dibuat Peta kendali P yang baru dengan cara mengeluarkan data sub group yang berada diluar batas kontrol P tersebut dari perhitungan batas-batas control yang baru.

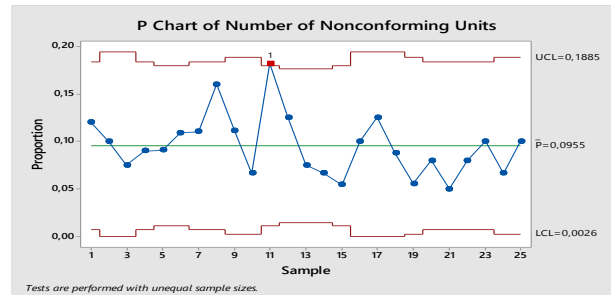
Contoh data untuk peta kendali bagian tak sesuai dengan ukuran sampel berbeda-beda terlihat dalam Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Data Untuk Peta Kendali Bagian Tak Sesuai

No	Sample size	Number of Nonconforming Units	Sample Fraction Nonconforming	Standard Deviation	CL	LCL	UCL
1	100	12	0,120	0,029	0,096	0,007	0,184
2	80	8	0,100	0,033	0,096	-0,003	0,194
3	80	6	0,075	0,033	0,096	-0,003	0,194
4	100	9	0,090	0,029	0,096	0,007	0,184
5	110	10	0,091	0,028	0,096	0,011	0,180
6	110	12	0,109	0,028	0,096	0,011	0,180
7	100	11	0,110	0,029	0,096	0,007	0,184
8	100	16	0,160	0,029	0,096	0,007	0,184
9	90	10	0,111	0,031	0,096	0,003	0,188
10	90	6	0,067	0,031	0,096	0,003	0,188
11	110	20	0,182	0,028	0,096	0,011	0,180
12	120	15	0,125	0,027	0,096	0,015	0,176
13	120	9	0,075	0,027	0,096	0,015	0,176
14	120	8	0,067	0,027	0,096	0,015	0,176
15	110	6	0,055	0,028	0,096	0,011	0,180
16	80	8	0,100	0,033	0,096	-0,003	0,194
17	80	10	0,125	0,033	0,096	-0,003	0,194
18	80	7	0,088	0,033	0,096	-0,003	0,194
19	90	5	0,056	0,031	0,096	0,003	0,188
20	100	8	0,080	0,029	0,096	0,007	0,184
21	100	5	0,050	0,029	0,096	0,007	0,184
22	100	8	0,080	0,029	0,096	0,007	0,184
23	100	10	0,100	0,029	0,096	0,007	0,184
24	90	6	0,067	0,031	0,096	0,003	0,188
25	90	9	0,100	0,031	0,096	0,003	0,188
	2,450	234	2,381				

(Sumber : Kholil dan Syukron, 2013)

Dari data Tabel 2.3, dapat digambarkan grafik kendali seperti terlihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Peta kendali P
(Sumber: Kholil dan Syukron,2013)

2. Peta Kendali Kerusakan (nP Chart)

Digunakan untuk mengevaluasi jumlah kerusakan, atau menghitung item yang tidak sesuai yang dihasilkan oleh sebuah proses (Pyzdek, 2002). Pada dasarnya peta kendali np serupa dengan peta kontrol p, kecuali dalam peta kendali np terjadi perubahan skala pengukuran. Peta kendali np digunakan jika ukuran sampel bersifat konstan dari waktu ke waktu. Untuk membuat peta kendali np digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{np} = \frac{\text{Total dari hitungan kerusakan subgroup}}{\text{Total subgroup}}$$

Batas Kendali : $CL = \bar{np}$

$$UCL/LCL = \bar{np} \pm 3\sqrt{\bar{np}(1 - \bar{p})}$$

3. Peta Kendali Kejadian rata-rata per unit (U Chart)

Digunakan untuk mengevaluasi jumlah rata-rata dari kejadian per unit yang dihasilkan oleh sebuah proses (Pyzdek, 2002). Perbedaan tersebut adalah peta kendali p dan np digunakan untuk menganalisis produk yang mengalami kerusakan dan tidak dapat diperbaiki lagi, sedangkan peta kendali c dan u digunakan untuk menganalisis produk yang mengalami cacat atau ketidaksesuaian dan masih dapat diperbaiki. Untuk membuat peta kendali u digunakan rumus sebagai berikut:

$$u = \frac{\text{Hitungan Kejadian Subgroup}}{\text{Ukuran subgroup dalam unit}}$$

$$\bar{u} = \frac{\text{Total dari hitungan kejadian subgroup}}{\text{Total ukuran subgroup dalam unit}}$$

Batas Kendali : $CL = \bar{u}$

$$UCL/LCL = \bar{u} \pm 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

4. Peta Kendali hitungan dari kejadian per unit (C Chart)

Digunakan untuk mengevaluasi jumlah kejadian per unit yang dihasilkan sebuah proses (Pyzdek,2002). Peta kendali ini digunakan untuk mengadakan pengujian terhadap jumlah kesalahan pada satu produk. Peta kendali c membutuhkan ukuran contoh konstan atau banyak item yang diperiksa bersifat konstan untuk setiap periode pengamatan. Untuk membuat peta kendali c digunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{c} = \frac{\text{Total dari kejadian subgroup}}{\text{Total subgroup}}$$

Batas Kendali : $CL = \bar{c}$

$$UCL/LCL = \bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}$$

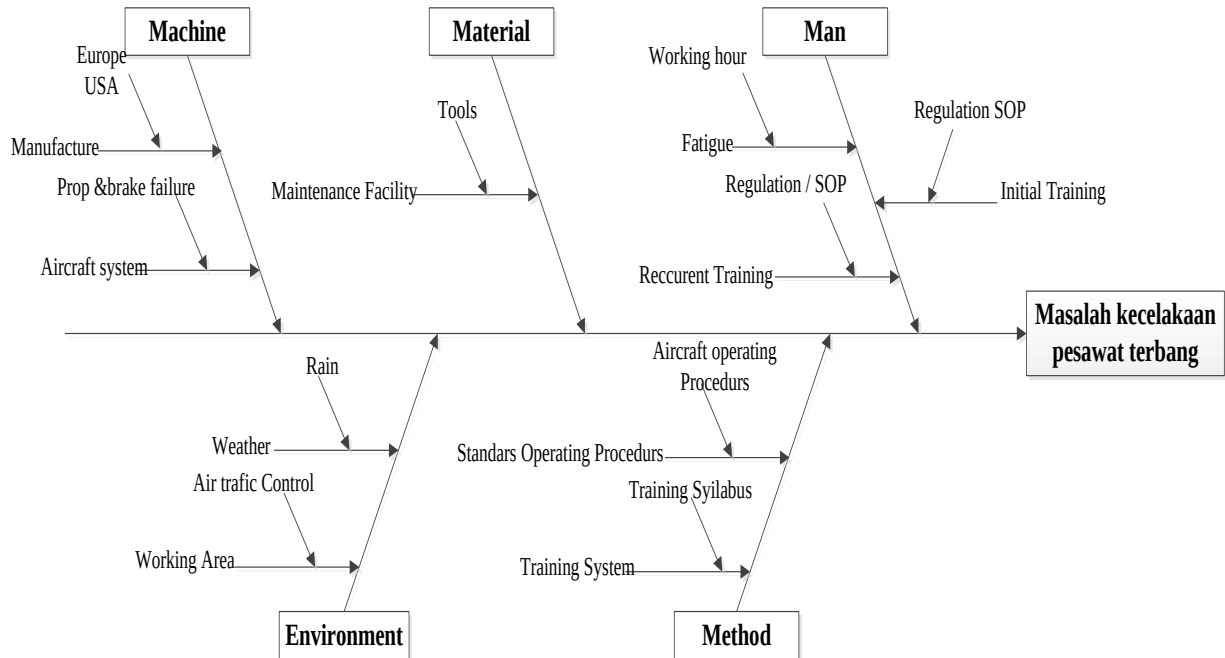
2.7 Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)

Diagram ini disebut pula diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) atau *ishikawa*. Alat ini dikembangkan pertama kali pada tahun 1950 oleh seorang pakar kualitas jepang yaitu Kaoru Ishikawa. Diagram *Fishbone* digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu proses atau situasi dan menemukan kemungkinan penyebab suatu persoalan atau masalah yang terjadi.

Fishbone diagram adalah alat yang digunakan untuk mengatur dan menunjukan secara grafik semua pengetahuan yang dimiliki sebuah kelompok sehubungan dengan masalah tertentu. Langkah-langkahnya adalah (Pyzdek,2002):

1. Mengembangkan bagan aliran dari wilayah yang akan diperbaiki
2. Mendefinisikan masalah yang akan diselesaikan
3. Melakukan *brainstorming* untuk menemukan semua penyebab kemungkinan
4. Mengatur hasil *brainstorming* dalam kategori rasional
5. Menampilkan hubungan dari semua data dalam setiap kategori.

Berdasarkan uraian di atas berikut ini contoh gambar diagram sebab-akibat yang dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*)
(Sumber: Nasution, 2001)

2.8 Failure Mode and Effect Analysis

FMEA adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure modes*). Menurut Syukron dan Kholil (2013) FMEA adalah pendekatan sistematis yang menerapkan suatu metode pentabelan untuk membantu proses pemikiran yang digunakan oleh engineers untuk mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. Secara umum, FMEA didefinisikan sebagai sebuah teknik yang mengidentifikasi tiga hal, yaitu:

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

FMEA bertujuan untuk mencegah proses dan produk bermasalah sebelum terjadi baik digunakan dalam desain dan proses manufaktur, secara substansial mengurangi biaya dengan mengidentifikasi proses perbaikan produk. Pada awal

proses pembangunan ketika perubahan yang *relative*, hasilnya adalah proses yang lebih kuat serta pengurangan dari kebutuhan setelah fakta tindakan korektif dan perubahan akhir krisis.

FMEA dibagi menjadi dua jenis yaitu FMEA Desain yang penggunaannya dalam bidang desain dan juga FMEA Proses yang penggunaannya dalam bidang proses. FMEA Desain akan membantu menghilangkan kegagalan-kegagalan yang terkait dengan desain. FMEA Proses akan membantu menghilangkan kegagalan yang disebabkan oleh perubahan-perubahan dalam variabel proses, sebagai misal: kondisi diluar batas-batas spesifikasi yang ditetapkan seperti ukuran yang tidak tepat, tekstur dan warna yang tidak sesuai, ketebalan yang tidak tepat, dan lain-lain.

Suatu FMEA Proses akan mengidentifikasi penyimpangan-penyimpangan potensial yang mungkin dari setiap spesifikasi dan menghilangkan atau meminimumkan penyimpangan melalui deteksi dan/atau pencegahan perubahan-perubahan dalam variabel-variabel proses.

Manfaat penggunaan FMEA Proses dalam peningkatan kualitas yaitu:

1. Mengidentifikasi masalah-masalah potensial sebelum produk itu diproduksi
2. Membantu menghindari *scrap* dan pengerjaan ulang (*rework*)
3. Mengurangi banyaknya kegagalan produk yang dialami pelanggan
4. Menjamin *start-up* produksi yang lebih mulus (Gasperz, 2002)

2.8.1 Langkah-langkah FMEA

Langkah-langkah FMEA adalah sebagai berikut (Miranda, 2002):

1. Identifikasi proses atau produk/jasa
2. Daftarkan masalah-masalah yang mungkin timbul
3. Beri skala pada masalah berdasarkan kerumitannya, kemungkinan terjadi atau kemampuan terdeteksi. Gunakan skala 1-10 misalnya
4. Hitung RPN (*Risk Priority Number*) dan tindakan yang diutamakan. Maksimum RPN adalah 1000
5. Ambil tindakan untuk mengurangi risiko

2.8.2 Faktor-Faktor FMEA

Berikut ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi suatu *Failure Mode and Effect Analysis* (Miranda, 2002):

1. Modus kegagalan potensial, bagaimana elemen dari komponen, produk, proses atau sistem tidak berhasil memenuhi masing-masing aspek dari spesifikasi yang diinginkan
2. Efek kegagalan potensial, apa yang akan menjadi akibat dari kegagalan elemen atas komponen, produk, proses atau sistem
3. Penyebab potensial, apa yang membuat komponen, produk, proses atau sistem gagal dalam jalan memenuhi apa yang diharapkan melalui model kegagalan potensial
4. Pengendalian saat ini, apa yang akan dilakukan saat ini untuk mengurangi terjadinya kegagalan
5. *Severity* (S), dampak dari kegagalan yang terjadi bagi pemakainya maupun lingkungan. *Severity* adalah ranking yang menunjukkan efek yang serius yang berasal dari modus kegagalan
6. *Occurrence* (O), kemungkinan terjadinya kegagalan. Adalah sesuatu yang secara spesifik menerangkan rata-rata kegagalan yang akan terjadi
7. *Detectability* (D), kemungkinan bahwa kesalahan tidak dapat dideteksi sebelum kegagalan terjadi dikalikan dengan kemungkinan bahwa kegagalan tidak dapat dideteksi sebelum terjadi

Risk Priority Number (RPN) merupakan perkalian antara $S \times O \times D$.

$$RPN = S \times O \times D$$

Angka dari nilai RPN digunakan sebagai panduan untuk mengetahui masalah yang paling serius, dengan indikasi angka yang paling memerlukan penanganan serius (Miranda, 2002).

1. Penentuan nilai *Severity*

Severity merupakan langkah pertama untuk menganalisis risiko, yaitu menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian memengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut di *rating* mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk dan penentuan terhadap *rating* terdapat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Nilai *Severity*

Efek	Kriteria	Rating
Tinggi Berbahaya	Dapat membahayakan pelanggan dan operator (mesin atau peralatan) tanpa adanya peringatan	10
Terlalu Tinggi	Kegagalan dapat membuat melanggar peraturan pemerintah	9
Sangat Tinggi	Kegagalan menyebabkan seluruh unit tidak dapat diproses atau tidak layak digunakan	8
Tinggi	Kegagalan menyebabkan ketidakpuasan pelanggan tingkat tinggi	7
Sedang	Hasil kegagalan dalam subsistem atau kerusakan parsial pada produk	6
Rendah	Kegagalan menyebabkan cukup hilangnya kinerja yang dapat menyebabkan pelanggan mengeluh	5
Sangat Rendah	Kegagalan dapat diatasi dengan dimodifikasi proses atau produk, namun ada sedikit kerugian kinerja	4
Kecil	Kegagalan akan menciptakan gangguan kecil pada pelanggan, tetapi pelanggan dapat mengatasinya dalam proses atau produk tanpa kehilangan kinerja	3
Sangat Kecil	Kegagalan tidak cepat terlihat bagi pelanggan, tetapi membuat efek kecil pada proses atau produk	2
Tidak Ada	Kegagalan produk tidak akan terlihat pada pelanggan, dan tidak akan mempengaruhi proses atau produk	1

(Sumber: McDermott dkk, 2009)

2. Nilai *Occurence*

Occurence merupakan kemungkinan bahwa penyebab kegagalan akan terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa produksi produk. Penentuan nilai *Occurence* bisa dilihat berdasarkan Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Nilai *Occurence*

Kemungkinan Kegagalan	Tingkat Kegagalan	Rating
Sangat tinggi : kegagalan terus menerus terjadi	100 dari 1000 satuan	10
	50 dari 1000 satuan	9
Tinggi : kegagalan sering terjadi	20 dari 1000 satuan	8
	10 dari 1000 satuan	7
Sedang : kegagalan kadang-kadang terjadi	5 dari 1000 satuan	6
	2 dari 1000 satuan	5
	1 dari 1000 satuan	4
Rendah : kegagalan sedikit terjadi	0,5 dari 1000 satuan	3
	0,1 dari 1000 satuan	2
Hampir tidak ada kegagalan terjadi	0,01 dari 1000 satuan	1

(Sumber: McDermott dkk, 2009)

3. Nilai *Detection*

Detection berfungsi untuk melihat seberapa besar ketelitian alat kontrol saat ini dalam mendeteksi kegagalan yang mungkin terjadi. Jika tidak ada kontrol saat ini, kemungkinan untuk mendeteksi kegagalan menjadi rendah dan akan diberi *rating* tinggi. Penentuan nilai *detection* bisa dilihat Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Nilai *Detection*

<i>Detection (D)</i>		
Deteksi	Kriteria	<i>Rating</i>
Hampir tidak dapat di deteksi	Penyebab cacat tidak dapat dideteksi	10
Sangat kecil	Produk diambil sampel, dilakukan inspeksi dan diterima berdasarkan <i>Acceptable Quality Level</i> (AQL)	9
Kecil	Produk diterima berdasarkan tidak adanya kegagalan dalam sampel yang diambil	8
Sangat rendah	Produk 100% diperiksa secara manual	7
Rendah	Produk 100% diperiksa secara manual menggunakan alat ukur	6
Sedang	Digunakan <i>Statistical Process Control</i> (SPC) dalam proses produksi dan pemeriksaan akhir	5
Agak tinggi	Digunakan SPC dan dilakukan tindakan terhadap <i>out-of-control conditions</i>	4
Tinggi	Digunakan SPC dengan proses kapabilitas lebih dari 1,33 ($C_{pk} > 1,33$)	3
Sangat tinggi	Produk 100% diperiksa secara otomatis	2
Hampir pasti	Kegagalan dapat terdeteksi dengan jelas/ dapat terdeteksi secara otomatis	1

(Sumber: McDermott dkk, 2009)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Sumber Data

Data merupakan salah satu unsur penting sebagai masukan dalam melakukan pengolahan data untuk dibahas dalam Bab berikutnya.

3.1.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan data utama yang diperlukan dalam melakukan penelitian. Sumber data diperoleh langsung tanpa perantara, dapat berupa pendapat secara individual atau kelompok atau merupakan hasil observasi. Dalam observasi ini yang menjadi data primer adalah data karakteristik cacat dan deskripsi serta penyebabnya.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari data yang telah diteliti dan dikumpulkan oleh pihak yang berkaitan dengan permasalahan seperti buku atau literatur yang ada kaitannya dengan peningkatan kualitas menggunakan metode *Six Sigma*. Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini seperti data umum perusahaan, data jumlah produksi *Service Hole*, data jumlah cacat *Service Hole*, data SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*), dan data proses produksi *Service Hole*.

3.1.2 Sumber Data

Penelitian ini dilakukan di PT Rekadaya Multi Adiprima, sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari:

1. Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung tanpa perantara, melalui wawancara. Narasumber dalam penelitian ini yaitu *staff quality control*, operator *Service Hole*, dan supervisor *plant Service Hole*.

2. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini dikumpulkan di PT Rekadaya Multi Adiprima. Data umum perusahaan diperoleh dari *Departement Operational*. Data jumlah produksi dan proses produksi diperoleh dari *Departement Production*. Sedangkan data jenis dan jumlah cacat diperoleh dari *Departement Quality*.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Pada tahap ini telah dilakukan studi literatur atau sumber pustaka yang berkaitan dengan metode penelitian yang dilakukan, guna mendorong bahan-bahan sebagai teori pendukung dalam pemecahan masalah. Studi pustaka dilakukan dengan membaca, mempelajari buku-buku referensi dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas seperti metode DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*).

2. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan studi yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual perusahaan, proses produksi yang berlangsung dan dapat mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan pada proses produksi, wawancara langsung dengan manajer produksi, manajer dan staff *quality*, serta operator yang terlibat langsung pada proses produksi *Service Hole*. Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan variabel-variabel yang diteliti.

2.3 Teknik Analisis

Analisis masalah dilakukan setelah semua pengolahan data dilakukan. Untuk memeriksa hasil yang akan didapat, apakah telah sesuai dengan yang diinginkan. Teknik analisis data yang dijelaskan dapat digambarkan menjadi suatu diagram kerangka pemecahan masalah yang merupakan langkah-langkah yang dilakukan

dalam penelitian. Teknik analisis dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Dari pengamatan yang dilakukan, ternyata ditemukan adanya produk cacat pada *Service Hole* BZ090 di PT Rekadaya Multi Adiprima.

2. Perumusan Masalah

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

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah peningkatan kualitas hasil produksi *Service Hole* BZ090 dengan penerapan metode DMAIC.

4. Pengumpulan Data

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

- a. Wawancara dilakukan dengan pihak terkait, seperti manajer produksi, manajer dan staff *quality*, serta operator yang terlibat langsung pada proses produksi *Service Hole* untuk memperoleh informasi-informasi mengenai permasalahan yang terjadi pada perusahaan.

- b. *Brainstroming* dilakukan dengan cara bertukar informasi dengan pihak terkait dalam perusahaan untuk menghasilkan ide-ide yang dapat digunakan sebagai solusi terhadap permasalahan yang dihadapi.

- c. Pengamatan langsung pada proses produksi *Service Hole* untuk mengetahui proses produksi secara keseluruhan.

5. Pengolahan Data

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

a. Tahap *Define*

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

1) Pemilihan dan penentuan proyek

Pemilihan dan penentuan proyek dilakukan dengan memprioritaskan masalah-masalah peningkatan kualitas mana yang harus ditangani terlebih dahulu. Hal tersebut ditentukan berdasarkan jumlah cacat terbesar proses pembuatan *Service Hole*.

2) Menetapkan permasalahan dan tujuan

3) Membuat diagram SIPOC

Diagram ini dibuat untuk mengetahui gambaran secara representatif aliran material dari pemasok sampai ke pelanggan.

b. Tahap *Measure*

Pada tahap ini dilakukan pengukuran dalam program peningkatan kualitas *six sigma*. Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah:

1) Mendefinisikan *Critical To Quality* (CTQ)

Critical To Quality (CTQ) merupakan poin-poin kritis dalam kualitas suatu produk. CTQ dalam penelitian ini dipilih berdasarkan jenis *defect* terbesar.

2) Pembuatan Peta Kendali P

Pembuatan peta kendali digunakan untuk mengetahui apakah data masih berada dalam proses pengendalian statistik atau tidak. Peta kendali yang digunakan pada penelitian ini adalah peta kendali p. Peta kendali p dibuat dengan bantuan *software* MINITAB.

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

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran untuk nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO), lalu dilakukan konversi nilai DPMO ke *level sigma* untuk mengetahui pada tingkat berapa proses tersebut berada.

6. Analisis dan Pembahasan

Setelah melakukan pengolahan data maka hasil yang diperoleh dapat dianalisis guna mendapatkan solusi yang tepat dalam usaha perbaikan serta apakah tujuan

penelitian tersebut telah tercapai. Analisis dilakukan dalam beberapa tahapan, antara lain:

a. Analisis Diagram Pareto

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap masalah yang akan dijadikan prioritas perbaikan dengan menggunakan diagram pareto.

b. Analisis Peta Kendali P

Dari hasil pengolahan data, dapat diketahui data yang keluar dari batas kendali atau masih dalam batas kendali.

c. Tahap *Analyze*

Aktivitas yang dilakukan pada tahap ini adalah membuat diagram Sebab-Akibat (*Fishbone Diagram*) dan FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Diagram sebab-akibat berguna untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab cacat. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber-sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas serta membantu proses pemikiran *engineers* mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya.

d. Tahap *Improve*

Pada tahap ini diusulkan solusi dari akar permasalahan yang ada. Tindakan korektif yang akan di implementasikan diperoleh dengan metode 5W+1H.

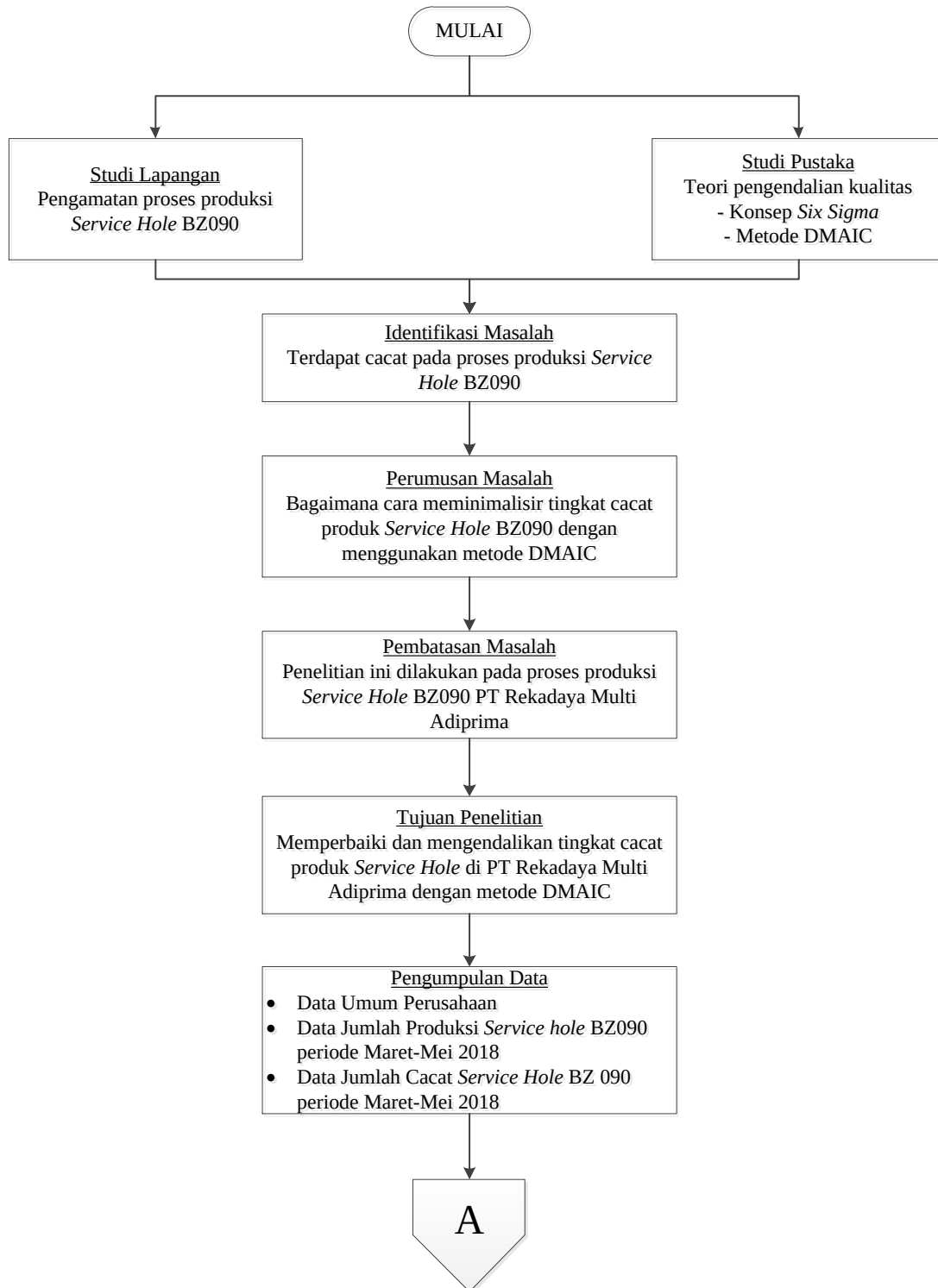
e. Tahap *Control*

Pada tahap ini dilakukan pengendalian terhadap hasil implementasi. Pengendalian dilakukan dengan membuat kembali peta kendali P, kemudian dilakukan perhitungan nilai DPMO dan *level sigma* untuk mengetahui kondisi proses setelah perbaikan. Setelah hasil dari tahap kontrol sudah diketahui, selanjutnya menganalisis nilai DPMO dan *level sigma* sebelum perbaikan apakah terjadi peningkatan kualitas perbaikan proses atau tidak.

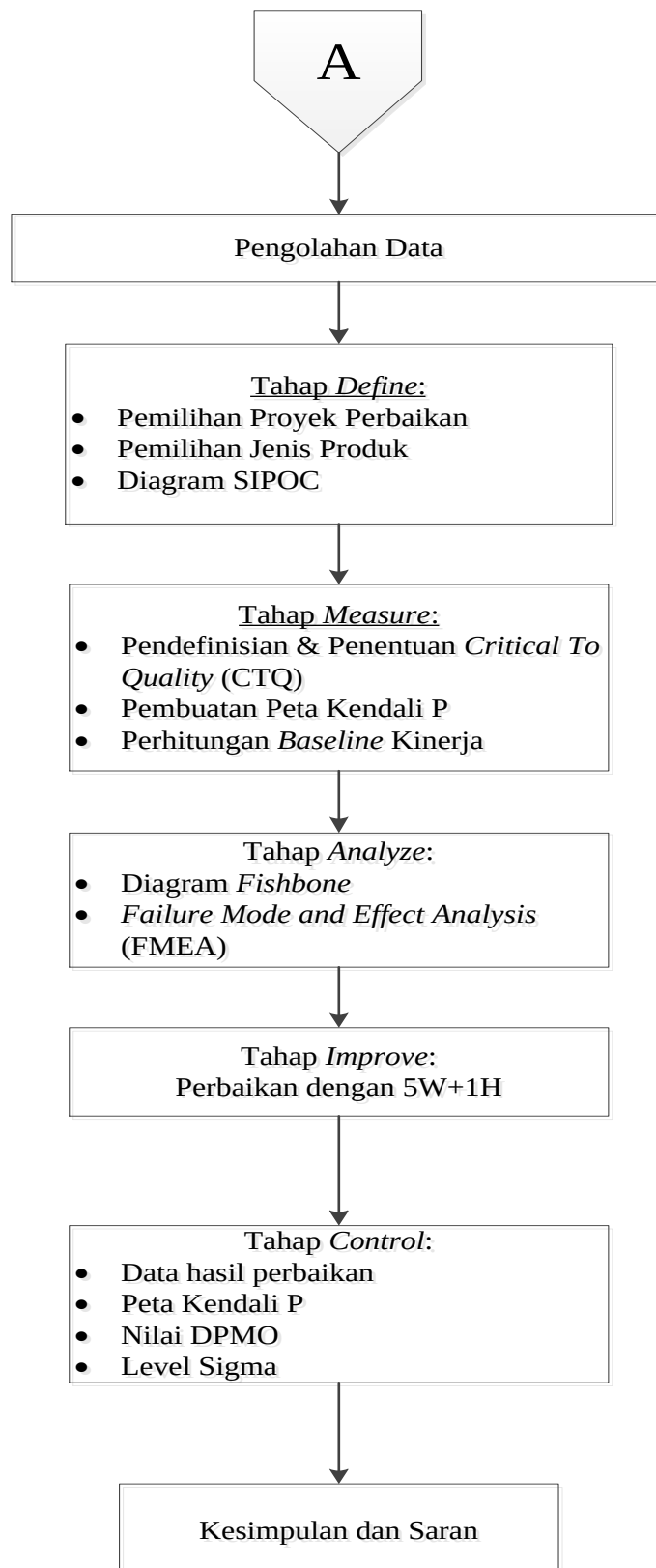
7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dibuat untuk memberikan solusi pemecahan masalah yang ada serta dapat menjadi bahan pertimbangan dan nantinya dapat diterapkan oleh perusahaan yang terdapat dalam tujuan penelitian ini.

Kerangka pemecahan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Kerangka Pemecahan Masalah
(Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 3. 1 Kerangka Pemecahan Masalah (Lanjutan)
(Sumber: Pengolahan Data)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian, data yang dilakukan bisa dengan cara observasi atau pengamatan langsung ke perusahaan terkait. Data yang diperlukan ada data berupa data umum perusahaan, data jumlah produksi, data jumlah cacat yang diperoleh dari divisi *quality* dan divisi produksi di PT Rekadaya Multi Adiprima.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Rekadaya Multi Adiprima didirikan di Cijantung, pada tahun 1994 oleh ibu Rosalina Faried. Pada tahun 2002 proses produksi PT Rekadaya Multi Adiprima dipindahkan ke Jl. Letda Nasir Ciangsana Raya No.55, Nagrak, Gn.Putri, Bogor, Jawa Barat 16967. Pada tahun 2002 didirikan *plant* 1 dan *plant* 2 PT Rekadaya Multi Adiprima. Tahun 2004 didirikan *plant* 3 menempati area seluas 2.000 m² di Cikeas, Bogor.

Pabrik ke-empat PT Rekadaya Multi Adiprima didirikan tahun 2009 dengan menempati area seluas 4.000 m², sedangkan pabrik ke-lima didirikan tahun 2010 dengan menempati area seluas 900 m². Tahun 2012 didirikan *plant* 6 dan *plant* 7 PT Rekadaya Multi Adiprima. *Plant* terakhir yang didirikan di PT Rekadaya Multi Adiprima, yaitu *plant* 9 yang memiliki area seluas 2.800 m² tahun 2012.

4.1.2 Profil Perusahaan

Adapun uraian singkat profil perusahaan PT Rekadaya Multi Adiprima adalah sebagai berikut:

Nama	: PT Rekadaya Multi Adiprima
Alamat	: Jl. Letda Nasir Ciangsana Raya No.55, Nagrak, Gn.Putri, Bogor, Jawa Barat 16967
Telepon	: (021) 8232888
Fax	: (021)8231774
Direktur Utama	: Rosalina Faried
Aktifitas Bisnis	: <i>Manufacturing Automotive</i>

Perizinan :

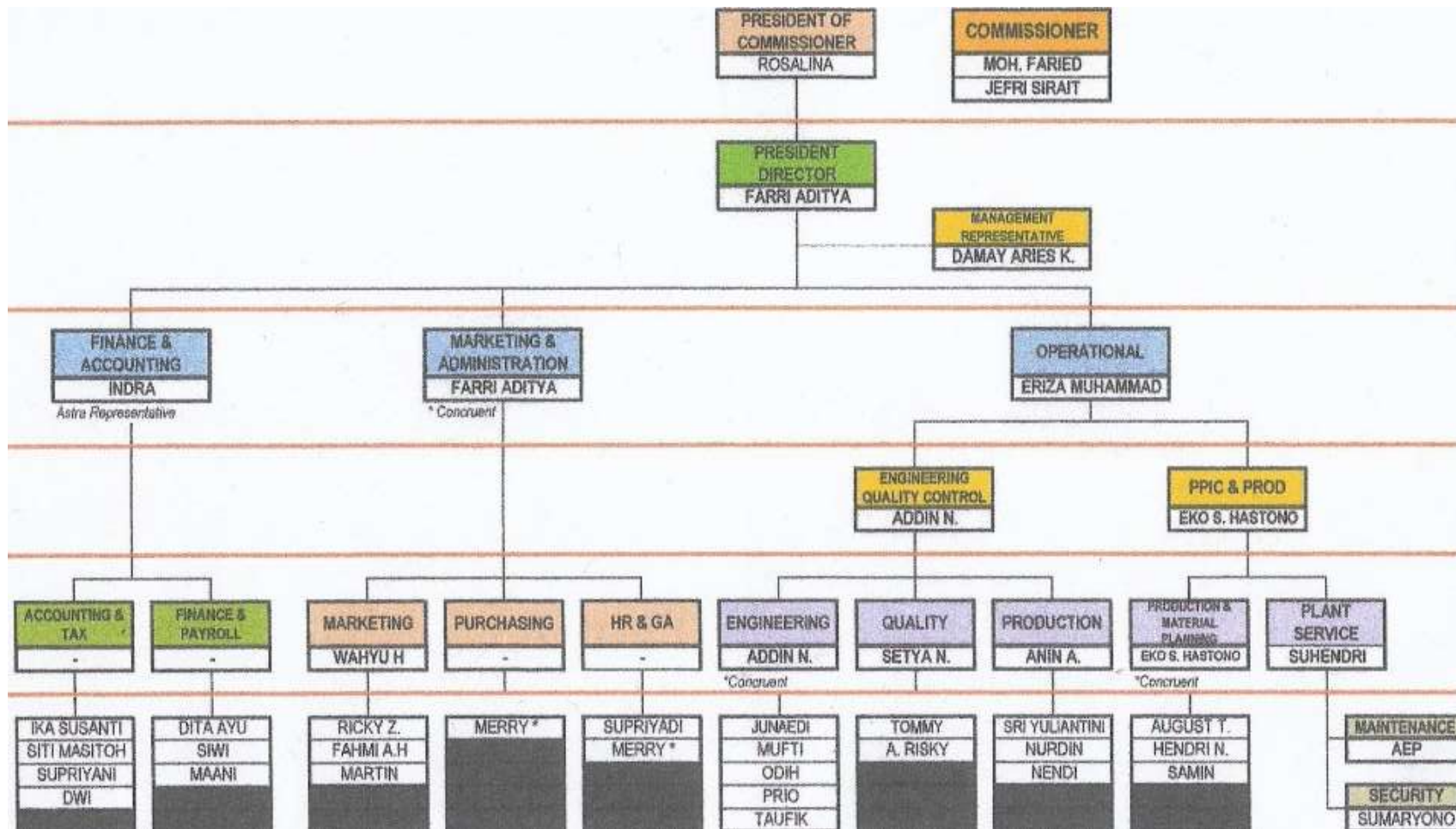
1. SIUP: 03254/10-20/PM/P0/XI/2013
2. NPWP No: 02.378.599.1-005.000
3. TDP: 10.20.1.29.04544

Adapun pelanggan utama dari PT Rekadaya Multi Adiprima adalah sebagai berikut:

1. PT ASTRA DAIHATSU MOTOR
2. PT HONDA PROSPECTS MOTOR
3. PT SUZUKI INDOMOBIL MOTOR
4. PT HOWA INDONESIA
5. PT SUGITY CREATIVESS
6. PT TOYOTA BOSHOKU INDONESIA
7. PT INOAC POLYTEKNO INDONESIA
8. PT APM ARMADA AUTOPART
9. PT METINDO
10. PT DASA WINDU AGUNG

4.1.3 Struktur Organisasi PT Rekadaya Multi Adiprima

Pembuatan struktur organisasi untuk mengetahui dan mensosialisasikan susunan dan hubungan antara tiap bagian serta posisi yang ada pada suatu organisasi. Struktur organisasi PT Rekadaya Multi Adiprima dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4.1.4 *Job Description* PT Rekadaya Multi Adiprima

Job Description atau analisa jabatan adalah suatu gambaran sistematis yang berisikan tugas dan tanggungjawab dari jabatan tersebut serta wewenang yang diberikan kepada orang yang memegang jabatan tersebut. Berdasarkan struktur organisasi PT Rekadaya Multi Adiprima, berikut adalah uraian pekerjaan PT Rekadaya Multi Adiprima :

1. *President Director*

Tugas dan wewenang *president director* adalah sebagai berikut:

- a. Menjadi pemimpin dalam menjalankan sistem manajemen
- b. Menetapkan visi dan misi perusahaan
- c. Memuat dan menetapkan perencanaan bisnis

2. *Vice President Director*

Tugas dan wewenang *vice president director* adalah sebagai berikut:

- a. Mendukung terlaksananya perencanaan bisnis perusahaan
- b. Penanggung jawab dalam pelaksanaan tinjauan manajemen

3. *Board of Commissioner*

Tugas dan wewenang *board of commisioner* adalah sebagai berikut:

- a. Memilih, mengangkat, dan menilai kinerja dewan eksekutif
- b. Bertanggung jawab atas kinerja perusahaan kepada pemegang saham

4. *Operational Director*

Tugas dan wewenang *operational director* adalah sebagai berikut:

- a. Memimpin dan merencanakan aktivitas produksi sesuai dengan rencana
- b. Melakukan pengawasan pelaksanaan sistem manajemen
- c. Bertanggung jawab dan berwenang menyinkronkan fungsi-fungsi organisasi dalam usaha mencapai tingkat efisiensi perusahaan

5. *Management Representative*

Tugas dan wewenang *management representative* adalah sebagai berikut:

- a. Memastikan bahwa proses yang diperlukan untuk efektifitas penerapan sistem manajemen mutu telah ditetapkan, dijalankan dan dirawat
- b. Merencanakan dan mengkoordinasi tinjauan ulang manajemen

6. *Administration*

Tugas dan wewenang divisi *administration* adalah sebagai berikut:

- a. Membuat surat tugas keluar
- b. Membuat, menjadwalkan, memeriksa, mengarsipkan semua tagihan

7. *Manager Operational*

Tugas dan wewenang *manager operational* adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan evaluasi secara berkala proses produksi perusahaan
- b. Memeriksa dan mengevaluasi dokumen pengiriman produk

8. *Finance*

Tugas dan wewenang divisi *finance* adalah sebagai berikut:

- a. Membuat dan menetapkan prosedur yang berkaitan dengan keuangan
- b. Memastikan proses pembayaran dan pembukuan sesuai prosedur
- c. Mengendalikan transaksi pembelian, penjualan, dan *project*

9. *Human Resources Development (HRD)*

Tugas dan wewenang divisi HRD adalah sebagai berikut:

- a. Membuat dan menetapkan tata cara penerimaan pegawai, mengawasi dan memeriksa hasil penerimaan pegawai
- b. Menganalisa dan mempersiapkan evaluasi karyawan

10. *Marketing*

Tugas dan wewenang divisi *marketing* adalah sebagai berikut:

- a. Menetapkan strategi dalam pencapaian suatu *project* atau order
- b. Mengoordinasi, menganalisa, melaksanakan dan memantau tindakan perbaikan atau penanganan terhadap kuesioner kepuasan pelanggan

11. *Business Development*

Tugas dan wewenang divisi *business development* adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan riset untuk mengidentifikasi pelanggan baru dan pasar baru
- b. Menghubungi pelanggan tentang perkembangan baru produk

12. *Purchasing*

Tugas dan wewenang divisi *purchasing* adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan evaluasi terhadap *budget* yang diajukan oleh PPIC
- b. Melaksanakan pengadaan atau pembelian material berdasarkan *budget*

13. *Product Planning Inventory Control (PPIC)*

Tugas dan wewenang divisi PPIC adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengawasan terhadap *inventory raw material*
- b. Membuat laporan bulan dan evaluasi terhadap pencapaian *delivery rate*, pencapaian *service rate*, penggunaan material, dan *evaluasi planning*

14. *Engineering*

Tugas dan wewenang divisi *engineering* adalah sebagai berikut:

- a. Membuat dan menetapkan prosedur yang berkaitan dengan *engineering*
- b. Mengontrol, mendistribusikan dokumen teknis seperti *part drawing*, *technical standart*, *mapping proses* dan *bill of material*

15. *Production*

Tugas dan wewenang divisi *production* adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan evaluasi pencapaian hasil produksi
- b. Melakukan pembinaan, pengarahan dan evaluasi kinerja karyawan

16. *Quality*

Tugas dan wewenang divisi *quality* adalah sebagai berikut:

- a. Menjamin produk yang dihasilkan sesuai dengan standar
- b. Melakukan perbaikan terhadap masalah kualitas
- c. Melakukan audit sistem dan proses pada *supplier*

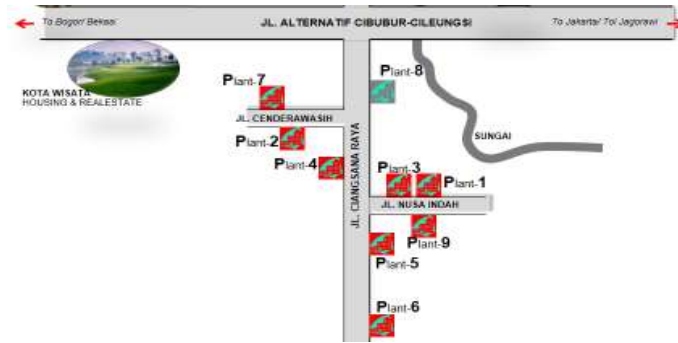
17. *Plant Service*

Tugas dan wewenang divisi *plant service* adalah sebagai berikut:

- a. Menjamin bahwa *break down* mesin sesuai target yang ditetapkan
- b. Melakukan pengawasan terhadap pelaksanaan *preventive maintenance*
- c. Membuat *list spare part* mesin-mesin produksi dan *supporting* mesin yang harus diganti secara berkala.

4.1.5 Denah *Plant* PT Rekadaya Multi Adiprima

Perkembangan pesat PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat dengan semakin meningkatnya penjualan, produk yang dihasilkan serta semakin banyaknya *plant* yang didirikan. Denah *plant* yang terdapat di PT Rekadaya Multi Adiprima dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Denah *Plant* PT Rekadaya Multi Adiprima Bogor
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

Uraian mengenai *plant* yang terdapat pada PT Rekadaya Multi Adiprima Bogor adalah sebagai berikut:

1. *Plant 1*

Plant 1 PT Rekadaya Multi Adiprima menempati area seluas 1.280 m² merupakan pabrik pertama PT Rekadaya Multi Adiprima yang berlokasi di Cikeas, Bogor. Lantai pertama digunakan untuk proses produksi *part metal*, sedangkan lantai dua berfungsi untuk ruang kantor serta gudang penyimpanan. *Plant 1* PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 *Plant 1* PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

2. *Plant 2*

Plant 2 dengan area seluas 1.200 m². Lantai pertama untuk memproduksi *part felt*, dan lantai dua untuk gudang penyimpanan bahan baku. *Plant 2* PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 4 *Plant 2* PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

3. *Plant 3*

Plant 3 menempati area seluas 2.000 m². Lantai pertama digunakan untuk tempat produksi *felt* dan *carpet*. Sedangkan lantai dua untuk ruang staff, ruang

direksi, ruang pertemuan, dan gudang bahan baku serta gudang barang jadi. *Plant* 3 PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 *Plant* 3 PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4. *Plant* 4

Plant 4 menempati area seluas 4.000 m². Lantai pertama untuk proses pabrikasi material *felto*. Sedangkan lantai dua ruang pertemuan, dan gudang. *Plant* 4 PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 *Plant* 4 PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

5. *Plant* 5

Plant 5 menempati area seluas 900 m². Lantai pertama untuk pencetakan, lantai 2 untuk ruang percetakan produksi, sedangkan lantai 3 untuk gudang penyimpanan bahan baku dan barang jadi. *Plant* 5 PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 *Plant* 5 PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

6. *Plant* 6

Plant 6 menempati area seluas 4.000 m². Lantai pertama digunakan untuk bengkel dan garasi, sedangkan lantai dua untuk asrama karyawan. *Plant* 6 PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 *Plant* 6 PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

7. *Plant 7*

Plant 7 menempati area seluas 2.700 m². Lantai pertama digunakan untuk memproduksi *service hole*. Sedangkan lantai dua digunakan untuk gudang penyimpanan produk jadi. *Plant 7* PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 *Plant 7* PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

8. *Plant 9*

Plant 9 dengan area seluas 3.000 m². Lantai satu digunakan untuk menghasilkan part *vacum* dan *hard board*. Sedangkan lantai 2 untuk ruang administrasi, dan lantai 3 untuk gudang penyimpanan bahan baku. *Plant 9* PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 *Plant 9* PT Rekadaya Multi Adiprima
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4.1.6 Sistem Manajemen Perusahaan

Kebijakan PT Rekadaya Multi Adiprima untuk mematuhi persyaratan hukum, menyediakan kesehatan dan keselamatan kerja, jaminan kualitas, dan kebijakan lingkungan dengan memenuhi persyaratan ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015, dan OHSAS 18001: 2015

1. Kebijakan Mutu Perusahaan

PT Rekadaya Multi Adiprima mempunyai kebijakan menerapkan standar sistem manajemen mutu ISO 9001: 2015. Kebijakan mutu yang diterapkan PT Rekadaya Multi Adiprima guna menjamin perbaikan berkelanjutan dari kinerja perusahaan:

- a. Membangun komunikasi interaktif

- b. Menetapkan sasaran mutu yang diperbaharui setiap tahun, dan menjadikan sasaran mutu sebagai acuan dalam aktivitas perusahaan
 - c. Fokus pelanggan
 - d. Pemeriksaan terhadap produk dengan cara inspeksi, penilaian kinerja, pengawasan dan pengukuran proses produksi dan produk
2. Sistem Manajemen Lingkungan
- Sistem manajemen lingkungan yang diterapkan PT Rekadaya Multi Adiprima juga memiliki manfaat untuk meyakinkan masyarakat di luar kawasan perusahaan agar mempunyai stigma positif terhadap perusahaan agar PT Rekadaya Multi Adiprima dapat dikenal dengan perusahaan yang ramah lingkungan. Hal ini dibuktikan dengan adanya sertifikat Sistem Manajemen Lingkungan ISO 14001:2015 yang dimiliki PT Rekadaya Multi Adiprima.
3. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
- Dalam penerapan kebijakan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja, PT Rekadaya Multi Adiprima menerapkan standar OHSAS 18001: 2015. OHSAS 18001 - *Occupational Health and Safety* merupakan standar internasional untuk penerapan Sistem Manajemen Kesehatan & Keselamatan Kerja.

4.1.8 Deskripsi Produk *Service Hole*

PT Rekadaya Multi Adiprima merupakan perusahaan yang memproduksi berbagai jenis komponen otomotif, salah satu produk unggulannya yaitu produk *Service Hole*. *Service Hole* merupakan komponen yang berfungsi sebagai pelindung interior pintu mobil dari air. Produk *Service Hole* menjadi produk unggulan PT Rekadaya Multi Adiprima karena pelanggan dari produk ini yaitu PT Astra Daihatsu Motor.

Produk *Service Hole* terbuat dari material plastik *Polyethylene* Film yang berbentuk *sheet* (lembaran). Selain terdiri dari *sheet* (lembaran), produk *Service Hole* juga menggunakan *foam* untuk bahan baku utama. Penggunaan *foam* bertujuan untuk meredam kebisingan akibat getaran pada pintu mobil. Produk *Service Hole* BZ090 yang diproduksi PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat dalam Gambar 4.11.



Gambar 4. 11 *Service Hole* BZ090
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

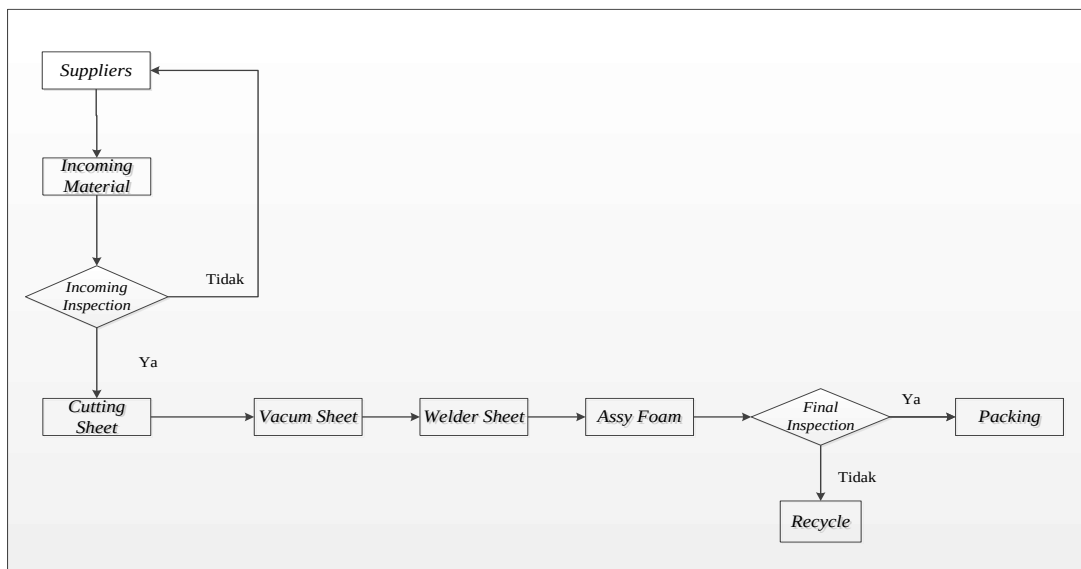
Penempatan *Service Hole* pada pintu mobil, fungsinya sebagai pelindung interior pintu mobil dari air, selain itu dapat juga berfungsi sebagai peredam getaran. Penempatan *Service Hole* pada pada pintu kendaraan terlihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Penempatan *Service Hole* pada Pintu Mobil
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4.1.9 Proses Produksi

Alur proses produksi *Service Hole* PT Rekadaya Multi Adiprima terlihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4. 13 Proses Produksi *Service Hole*
(Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprima)

Berikut penjelasan mengenai alur proses produksi *service hole* pada PT Rekadaya Multi Adiprima:

1. *Incoming Inspection*

Pada proses ini dilakukan kecocokan surat jalan dengan PO, kemudian jika sudah sesuai maka input data *incoming material*. Proses pemeriksaan kecocokan surat jalan dengan PO, kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan material. Material yang sudah diperiksa, diberikan label status NG atau OK. Jika NG material dikembalikan ke pemasok, namun jika OK maka material dapat dilanjutkan ke proses berikutnya. Material *sheet* dikatakan OK jika bebas dari cacat visual seperti bintik, *scratch* dan sobek. Sedangkan material *foam* dikatakan OK jika tebal material $0,6 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$, dengan ukuran material $170 \times 70 \text{ mm}$, dan bebas dari cacat seperti sobek, terawang, dan melipat.

2. *Storage Raw Material*

Material yang sudah dinyatakan OK kemudian disimpan pada gudang penyimpanan *raw material*. Penyimpanan material menggunakan sistem FIFO (*First In, First Out*) tujuannya agar menghindari material yang rusak.

3. *Cutting Sheet*

Pemotongan *sheet* (lembaran) dilakukan dengan bantuan mesin *cutting*. Tahapan yang perlu dilakukan pada proses ini adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan material berupa gulungan *sheet* serta perlengkapan kerja seperti alat ukur (meteran, penggaris, atau jangka sorong) dan alat potong (*cutter*, gunting, dll)
- b. Meletakkan material diatas mesin *cutting* lalu kunci *stopper* , *setting* dan ukur *stopper cutting*
- c. Tekan tombol untuk proses *cutting*
- d. Potong material dengan pisau *cutter* saat mesin berhenti berputar, pemotongan dimulai dari sebelah kiri

Gambar mesin *cutting sheet Service Hole* terlihat dalam Gambar 4.14.



Gambar 4. 14 Mesin *Cutting Sheet*
(Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprima)

4. *Plong Sheet*

Material yang sudah melalui proses *cutting* selanjutnya harus melalui proses *plong*. Tahapan proses *plong sheet* adalah sebagai berikut:

- a. Letakkan material yang akan diplong diatas pisau *plong*, pastikan material tidak melipat
- b. Letakkan alas diatas permukaan *sheet*, posisi alas harus menutupi permukaan material agar pada saat proses *plong* pisau tidak langsung terkena die mesin *plong*
- c. Dorong meja *plong* dan tekan tombol *press* untuk memulai proses *plong*

Gambar mesin *plong sheet Service Hole* terlihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Mesin *Plong Sheet*
(Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprima)

5. *Vacum Sub Sheet*

Material lembaran *sub sheet* dibentuk menjadi *pocket*. Tahapan *vacum sub sheet* adalah sebagai berikut:

- a. Letakkan material *sub sheet* pada meja *frame*
- b. Tekan tombol *off* untuk menurunkan *frame*
- c. Tekan tombol *on* untuk menurunkan *frame* agar material tervacum
- d. Tekan tombol *off* untuk menaikkan *frame*

Gambar mesin *vacum sheet* terlihat dalam Gambar 4.16



Gambar 4. 16 Mesin *Vacum Sub Sheet*
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

6. *Assy Welder*

Pada proses ini *main sheet*, *sub sheet* dirakit menjadi satu dengan *main sheet*, menggunakan mesin *welder*. Tahapan *assy welder* adalah sebagai berikut:

- Siapkan material *sub sheet*, *main sheet* dan *jig assy welder*.
- Periksa dan hidupkan mesin *welder*, *setting* temperatur suhu mesin
- Letakkan insulator diatas part pada bagian yang akan di *assy welder*

Gambar mesin *assy welder* terlihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Mesin *Assy Welder*
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

7. *Assy Foam*

Material *foam* yang sudah sesuai spesifikasi dirakit dengan rangkaian *sheet*. Tahapan proses *assy foam* adalah sebagai berikut:

- Letakkan *sheet* diatas *jig assy foam*, posisi *sheet* harus pas dengan *stopper*
- Tempelkan *foam* pada *sheet*, pastikan pemasangan *foam center* dengan garis posisi *foam* yang ada pada *jig*

Gambar proses *assy foam* terlihat pada Gambar 4.18



Gambar 4. 18 Proses *Assy Foam*
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

8. *Final Inspection*

Pemeriksaan terakhir produk *Service Hole* dilakukan oleh operator *quality*, adapun pemeriksaan akhir produk *Service Hole* adalah sebagai berikut:

- a. Kondisi permukaan part harus bebas dari cacat seperti kotor, *welder* yang tidak rapih, dan menyimpang dari *limit sample*
- b. Kondisi bentuk part harus sesuai dengan standar dimensi seperti ukuran sesuai, *hole* dan slit putus

Jig inspection yang digunakan dalam tahap *final inspection Service Hole* BZ090 terlihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4. 19 *Jig Inspection Service Hole* BZ090
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

9. *Packing*

Produk yang sudah sesuai standar, dimasukkan ke dalam plastik *packing*, lalu di tempel label keterangan “OK”. *Packing* produk *Service Hole* BZ090 terlihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4. 20 *Packing Service Hole* BZ090
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4.1.10 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat *Service Hole*

Data jumlah produksi dan jumlah cacat *Service Hole* diperoleh dari divisi produksi PT Rekadaya Multi Adiprima. Rekapitulasi produksi *Service Hole* di PT Rekadaya Multi Adiprima periode Maret – Mei 2018 terlihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat *Service Hole*

No	No. Part	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
1	BZ370	17.145	211
2	BZ380	11.440	114
3	BZ150	15.680	205
4	BZ160	18.750	125
5	BZ450	14.520	149
6	BZ090	13.920	220
7	BZ200	20.220	192
	Total	111.675	1216

(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4.1.11 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat *Service Hole* BZ090

Dari rekapitulasi jumlah cacat dan jumlah produksi produk *Service Hole* diketahui bahwa produk *Service Hole* dengan jumlah cacat terbesar adalah produk *Service Hole* BZ090. Setelah menentukan produk yang dijadikan fokus perbaikan, berikutnya pengumpulan data jumlah produksi dan cacat dari produk *Service Hole* BZ090. Tabel 4.2 adalah data jumlah produksi dan cacat *Service Hole* BZ090

Tabel 4. 2 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat *Service Hole* BZ090

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
1	01/03/18	240	9
2	02/03/18	480	8
3	04/03/18	360	3
4	05/03/18	300	2
5	06/03/18	240	1
6	07/03/18	180	8
7	13/03/18	180	2
8	14/03/18	120	3
9	16/03/18	300	5
10	18/03/18	120	5
11	19/03/18	300	2
12	20/03/18	240	3
13	21/03/18	300	4
14	22/03/18	240	1
15	23/03/18	180	3
16	26/03/18	300	2
17	03/04/18	240	4
18	04/04/18	240	7
19	05/04/18	180	2
20	06/04/18	180	1

(Lanjut...)

Tabel 4.2 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat *Service Hole* BZ090
(Lanjutan)

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat
21	07/04/18	300	2
22	10/04/18	300	7
23	11/04/18	240	4
24	12/04/18	240	6
25	13/04/18	300	7
26	14/04/18	240	4
27	15/04/18	180	1
28	17/04/18	180	5
29	18/04/18	300	4
30	19/04/18	240	8
31	20/04/18	240	4
32	23/04/18	480	6
33	24/04/18	300	4
34	25/04/18	240	4
35	26/04/18	360	2
36	27/04/18	240	2
37	29/04/18	300	7
38	02/05/18	240	2
39	03/05/18	240	1
40	04/05/18	300	4
41	06/05/18	240	2
42	07/05/18	120	3
43	09/05/18	240	3
44	11/05/18	120	3
45	13/05/18	120	4
46	14/05/18	300	5
47	15/05/18	240	4
48	16/05/18	240	4
49	17/05/18	240	3
50	20/05/18	300	3
51	21/05/18	240	3
52	22/05/18	120	7
53	23/05/18	240	3
54	24/05/18	120	1
55	25/05/18	360	3
56	26/05/18	120	7
57	31/05/18	180	3
Total		13.920	220

(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4.1.12 Data Jenis Cacat *Service Hole* BZ090

Dalam proses produksinya, ditemukan beberapa jenis cacat yang terdapat pada produk *Service Hole*. Jenis cacat tersebut ialah sebagai berikut:

1. *Scratch*

Scratch merupakan jenis cacat yang berupa goresan pada material *main sheet*, hal ini disebabkan karena material tergores dengan benda lain yang dapat menimbulkan goresan. Contoh cacat *scratch* pada proses produksi *Service Hole* terlihat pada Gambar 4.21.



Gambar 4. 21 Cacat *Scratch*
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

2. Bintik

Bintik merupakan jenis cacat yang disebabkan karena kualitas material yang kurang baik. Jenis cacat bintik berarti adanya gumpalan berwarna hitam atau gumpalan berwarna hitam pada material *main sheet*. Contoh cacat bintik pada proses produksi *Service Hole* terlihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4. 22 Cacat Bintik
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

3. *Welder* Miring

Welder miring disebabkan karena *welder* yang rusak, dan peletakkan material yang tidak sesuai dengan jig yang digunakan. Adapun contoh cacat *welder* miring pada proses produksi *Service Hole* terlihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4. 23 Cacat *Welder* Miring
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4. Welder Bolong

Welder bolong terjadi karena temperatur *welder* yang terlalu tinggi, proses *welder* yang terlalu lama, atau *cooling time* yang kurang sehingga produk terbakar. Adapun contoh cacat *welder* miring pada proses produksi *Service Hole* terlihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4. 24 Cacat *Welder* Bolong
(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

Data jenis cacat *Service Hole* BZ090 periode Maret – Mei 2018 terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 4 Data Jenis Cacat *Service Hole* BZ090

No	Tanggal	Scratch	Bintik	Welder miring	Welder bolong	Total
1	01/03/18	2		3	4	9
2	02/03/18			2	6	8
3	04/03/18			2	1	3
4	05/03/18			1	1	2
5	06/03/18				1	1
6	07/03/18	2			6	8
7	13/03/18	1			1	2
8	14/03/18		2		1	3
10	16/03/18		3		2	5
11	18/03/18		2	2	1	5
12	19/03/18	1			1	2
13	20/03/18				3	3
14	21/03/18	1		1	2	4
15	22/03/18				1	1
16	23/03/18	1			2	3
17	26/03/18			1	1	2
18	03/04/18		2		2	4
19	04/04/18	2		1	4	7
20	05/04/18		1		1	2
21	06/04/18				1	1
22	07/04/18			1	1	2
23	10/04/18	2		4	1	7
24	11/04/18			2	2	4
25	12/04/18	1	4		1	6
26	13/04/18	1	2	1	3	7

(Lanjut..)

Tabel 4.3 Data Jenis Cacat *Service Hole* BZ090 (Lanjutan)

No	Tanggal	Scratch	Bintik	Welder miring	Welder bolong	Total
27	14/04/18	1	2		1	4
28	15/04/18				1	1
29	17/04/18		2	1	2	5
30	18/04/18		3		1	4
31	19/04/18	3		2	3	8
32	20/04/18		3		1	4
33	23/04/18				6	6
34	24/04/18		2		2	4
35	25/04/18	1			3	4
36	26/04/18				2	2
37	27/04/18				2	2
38	29/04/18	1		5	1	7
39	02/05/18				2	2
40	03/05/18				1	1
41	04/05/18	3			1	4
42	06/05/18				2	2
43	07/05/18				3	3
44	09/05/18	1			2	3
45	11/05/18				3	3
46	13/05/18			3	1	4
47	14/05/18	1	3		1	5
48	15/05/18	3			1	4
49	16/05/18	1			3	4
50	17/05/18			2	1	3
51	20/05/18		2		1	3
52	21/05/18		2		1	3
53	22/05/18			1	6	7
54	23/05/18	1			2	3
55	24/05/18				1	1
56	25/05/18	2			1	3
57	26/05/18	2			5	7
58	31/05/18				3	3
		34	35	35	116	220

(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

4.2 Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode atau konsep DMAIC. Dalam melakukan pengolahan data ini, menggunakan dua tahapan pada konsep DMAIC yaitu tahap *define* dan tahap *measure*.

4.2.1 Tahap Define

Tahap *define* adalah langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas DMAIC *Six Sigma*. Pada tahap ini dilakukan pendefinisian kriteria pemilihan terhadap jenis proyek yang akan diteliti, pernyataan masalah dan tujuan *Six Sigma*, serta menentukan *input* dan *output* dari proses melalui pembuatan diagram *SIPOC*.

1. Pemilihan Proyek DMAIC

Pemilihan produk dilakukan berdasarkan tingkat cacat produk yang dihasilkan pada produksi *Service Hole* periode Maret s/d Mei 2018. Berdasarkan pengumpulan data jumlah produksi dan jumlah cacat *Service Hole* periode Maret – Mei 2018 Tabel 4.1, dapat diperoleh persentase cacat *Service Hole*. Contoh perhitungan persentase cacat *Service Hole* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase cacat} &= \frac{\text{Jumlah cacat}}{\text{Jumlah produksi}} \times 100\% \\ &= \frac{1.216}{111.675} \times 100\% = 1,1 \%\end{aligned}$$

Rekapitulasi produksi *Service Hole* di PT Rekadaya Multi Adiprima periode Maret – Mei 2018.

Tabel 4. 4 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Cacat *Service Hole*

No	No. Part	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Persentase Cacat
1	BZ370	17.145	211	1,2%
2	BZ380	11.440	114	1,0%
3	BZ150	15.680	205	1,3%
4	BZ160	18.750	125	0,7%
5	BZ450	14.520	149	1,0%
6	BZ090	13.920	220	1,6%
7	BZ200	20.220	192	0,9%
		111.675	1.216	1,1%

(Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprima)

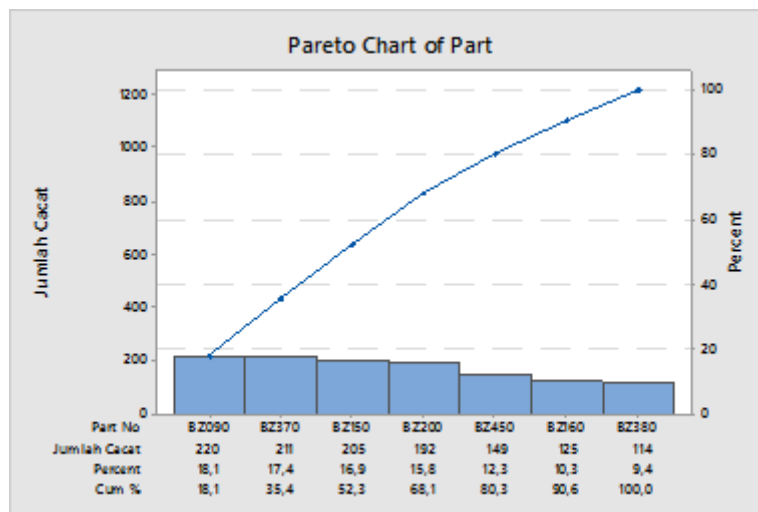
Target perusahaan untuk persentase cacat produk *Service Hole* sebesar 0,25%, namun pada periode Maret s/d Mei 2018, proses produksi *Service Hole* menghasilkan tingkat cacat mencapai 1,1% dari jumlah produksi. Hal ini menunjukkan perlu adanya perbaikan kualitas untuk mencapai target yang ditetapkan perusahaan.

2. Pemilihan Jenis Produk

Produk yang diteliti adalah *Service Hole* BZ090. Pemilihan produk ini didasarkan pada data jumlah produksi dan jumlah cacat pada Tabel 4.3. Perhitungan diagram pareto untuk *Service Hole* BZ090 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase cacat} &= \frac{\text{Jumlah cacat } \textit{Service Hole} \text{ BZ090}}{\text{Jumlah cacat } \textit{Service Hole}} \times 100\% \\ &= \frac{220}{13.920} \times 100\% = 18,1 \%\end{aligned}$$

Pemilihan produk dilakukan dengan pembuatan diagram pareto Gambar 4.25.



Gambar 4. 25 Diagram Pareto Pemilihan Produk *Service Hole*
(Sumber: Pengolahan Data)

Pada periode tersebut produk *Service Hole* BZ090 menghasilkan persentase cacat terbesar, yaitu sebesar 18,1% dari total cacat produk *Service Hole*.

3. Pernyataan Masalah dan Tujuan Six Sigma

Pernyataan masalah dan tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pernyataan Masalah

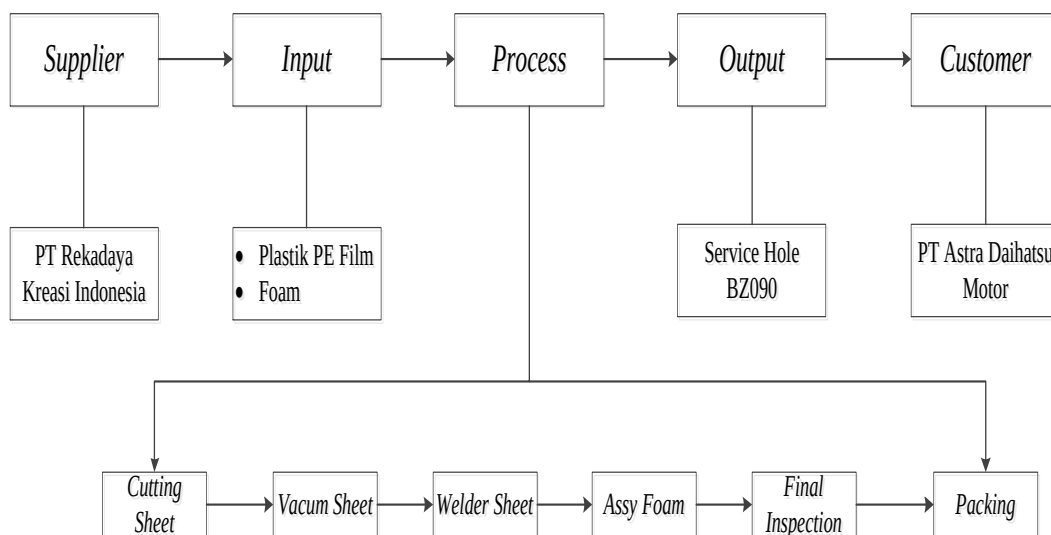
Permasalahan yang dihadapi oleh PT Rekadaya Multi Adiprima adalah masih ada cacat pada produk *Service Hole* yang dihasilkan. Persentase cacat pada produk *Service Hole* lebih besar dibandingkan target yang ditetapkan perusahaan. Produk *Service Hole* BZ090 menghasilkan jumlah cacat terbesar dibandingkan produk *Service Hole* jenis lain. Hal ini menyebabkan perusahaan terhambat dalam mencapai kualitas yang lebih baik.

b. Pernyataan Tujuan

Mengacu pada permasalahan yang terjadi, PT Rekadaya Multi Adiprima perlu melakukan peningkatan kualitas produk yang dihasilkan dengan mengurangi jumlah cacat yang dihasilkan. Tujuan tersebut dapat diwujudkan melalui metode DMAIC. Dengan demikian, pada akhirnya diharapkan jumlah cacat yang dihasilkan dapat diminimalisir.

4. Diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Output-Customer*)

SIPOC (*Suppliers, Input, Process, Output, Customers*) merupakan suatu alat yang berguna dalam manajemen dan peningkatan proses. Data yang dibutuhkan untuk membangun diagram SIPOC ini merupakan aktivitas proses produksi *Service Hole* BZ090. Diagram SIPOC dari proses produksi *Service Hole* terdapat pada Gambar 4.26 berikut ini:



Gambar 4. 26 SIPOC *Service Hole* BZ090
(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan Gambar 4.26 dapat diuraikan SIPOC *Service Hole* BZ090 sebagai berikut:

a. *Supplier*

Supplier untuk proses produksi *Service Hole* PT Rekadaya Multi Adiprima adalah PT Rekadaya Kreasi Indonesia.

b. *Input*

Material yang digunakan untuk proses produksi *Service Hole* BZ090 adalah Plastik PE Film transparan dengan tebal material $0,08 \text{ mm} \pm 0,008 \text{ mm}$ yang digunakan untuk *main sheet*, dan Plastik PE Film berwarna jingga dengan tebal $0,2 \text{ mm} \pm 0,02 \text{ mm}$ yang berfungsi sebagai material *sub sheet*. Warna material *sub sheet* dibedakan tujuannya agar mempermudah operator dalam penggunaan dan pemeriksaan material. Selain menggunakan material PE Film, produk *Service Hole* juga menggunakan *foam* untuk materialnya, *foam* yang digunakan yaitu foam dengan ukuran $170 \times 70 \text{ mm}$ dengan tebal $0,6 \text{ mm}$.

c. *Process*

Proses produksi *Service Hole* harus melalui tahap yaitu, *Incoming Inspection*, *Storage Raw Material*, *Cutting Sheet*, *Plong Sheet*, *Vacum Sheet*, *Assy Welder*, *Assy Foam*, *Final Inspection*, dan *Packing*.

d. *Output*

Output dari proses produksi *Service Hole* adalah *Service Hole* BZ090, yang dapat digunakan sebagai pelindung pintu kendaraan dari air, sekaligus peredam pintu kendaraan dari getaran.

e. *Customer*

Customer dari produk *Service Hole* BZ090 yaitu PT Astra Daihatsu Motor.

4.2.2 Tahap *Measure*

Tahap ini merupakan langkah operasional ke-dua dalam program peningkatan kualitas DMAIC, pada tahap ini dilakukan pengukuran terhadap jenis cacat yang sudah teridentifikasi. Untuk menentukan pengukuran tersebut, maka akan dilakukan penetapan karakteristik kunci yang penting bagi kualitas CTQ, dan menghitung level *sigma* dari tingkat kecacatan per sejuta kesempatan DPMO.

1. Penentuan *Critical to Quality* (CTQ)

Tahapan dalam penentuan *Critical to Quality* adalah sebagai berikut:

a. (*Voice of Customer*)

“Suara pelanggan” (*Customer’s Voices*) merupakan kebutuhan dan ekspektasi dari pelanggan, 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. Adapun persyaratan pelanggan mengenai spesifikasi produk *Service Hole* BZ090 terdokumentasi dalam *Part Inspection Standard* (PIS). (Dokumen PIS *Service Hole* BZ090 dapat terlihat pada Lampiran A)

b. Penentuan *Critical to Quality*

Critical to Quality diperoleh dari hasil wawancara yang ditetapkan karakteristik kualitas. Karakteristik kualitas yang sesuai kebutuhan pelanggan dapat dilihat dalam Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Karakteristik kualitas produk *Service Hole*

No	<i>Critical to Quality</i>	Kriteria Cacat	Jenis Cacat
1	Material tidak terdapat goresan	Terdapat goresan pada material <i>sheet</i>	<i>Scratch</i>
2	Material tidak terdapat kotoran	Terdapat kotoran yang menempel pada material <i>sheet</i>	Bintik
3	Hasil <i>welder</i> sempurna	Perakitan <i>main sheet</i> dan <i>sub sheet</i> tidak sesuai pola pada <i>jig assy welder</i>	<i>Welder</i> miring
4	Material <i>sheet</i> tidak terbakar	<i>Sheet</i> terbakar karena perlakuan panas berlebih pada proses <i>welder</i>	<i>Welder</i> bolong

(Sumber: Pengolahan Data)

Rekapitulasi jenis cacat *Service Hole* BZ090 periode Maret-Mei 2018 dapat terlihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Jenis Cacat *Service Hole* BZ090

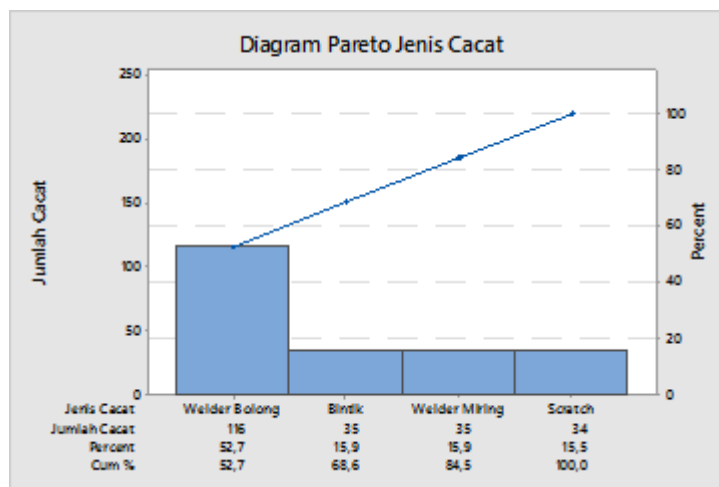
No	Jenis Cacat	Jumlah Cacat
1	<i>Scratch</i>	34
2	Bintik	35
3	<i>Welder</i> Miring	35
4	<i>Welder</i> Bolong	116

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 4.6, dapat dibuat diagram pareto jenis cacat *Service Hole* BZ090. Perhitungan diagram pareto jenis cacat *Service Hole* BZ090 untuk jenis cacat *welder* bolong adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase cacat} &= \frac{\text{Jumlah cacat welder bolong}}{\text{Jumlah cacat Service Hole}} \times 100\% \\ &= \frac{116}{220} \times 100\% = 52,7 \%\end{aligned}$$

Diagram pareto digunakan untuk mengetahui jenis cacat yang mendominasi pada produk *Service Hole* BZ090. Pada Gambar 4.27 terlihat diagram pareto jenis cacat *Service Hole* BZ090.



Gambar 4. 21 Diagram Pareto Jenis Cacat *Service Hole* BZ090
(Sumber: Pengolahan Data)

2. Peta Kendali P

Peta kendali p digunakan untuk mengetahui apakah penyimpangan pada data cacat produk *Service Hole* BZ090 periode Maret-Mei 2018 masih dalam batas kendali atau tidak, maka perlu dibuat peta kendali Peta kendali p. Perhitungan proporsi cacat dan batas kendali dengan menggunakan data tanggal 1 Maret 2018 adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan Proporsi cacat

$$p = \frac{np}{n} = \frac{4}{240} = 0,017$$

b. Perhitungan center line (batas tengah)

$$\bar{p} = \frac{\sum pi}{\sum n} = \frac{116}{13920} = 0,008$$

c. Perhitungan Batas kendali

$$\begin{aligned}
 UCL &= \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}} \\
 &= 0,008 + 3\sqrt{\frac{0,008(1-0,008)}{240}} = 0,026 \\
 LCL &= \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}} \\
 &= 0,008 - 3\sqrt{\frac{0,008(1-0,008)}{240}} = -0,009 \approx 0
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi pengolahan data proporsi cacat *welder* bolong *Service Hole* BZ090, periode maret-mei 2018 terlihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Pengolahan Data Proporsi Cacat

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
1	01/03/18	240	4	0,017	0,006	0,008	-0,009	0,026
2	02/03/18	480	6	0,013	0,004	0,008	-0,004	0,021
3	04/03/18	360	1	0,003	0,005	0,008	-0,006	0,023
4	05/03/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,024
5	06/03/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,026
6	07/03/18	180	6	0,033	0,007	0,008	-0,012	0,029
7	13/03/18	180	1	0,006	0,007	0,008	-0,012	0,029
8	14/03/18	120	1	0,008	0,008	0,008	-0,017	0,033
9	16/03/18	300	2	0,007	0,005	0,008	-0,007	0,024
10	18/03/18	120	1	0,008	0,008	0,008	-0,017	0,033
11	19/03/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,024
12	20/03/18	240	3	0,013	0,006	0,008	-0,009	0,026
13	21/03/18	300	2	0,007	0,005	0,008	-0,007	0,024
14	22/03/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,026
15	23/03/18	180	2	0,011	0,007	0,008	-0,012	0,029
16	26/03/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,024
17	03/04/18	240	2	0,008	0,006	0,008	-0,009	0,026
18	04/04/18	240	4	0,017	0,006	0,008	-0,009	0,026
19	05/04/18	180	1	0,006	0,007	0,008	-0,012	0,029
20	06/04/18	180	1	0,006	0,007	0,008	-0,012	0,029
21	07/04/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,024
22	10/04/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,024
23	11/04/18	240	2	0,008	0,006	0,008	-0,009	0,026
24	12/04/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,026
25	13/04/18	300	3	0,010	0,005	0,008	-0,007	0,025

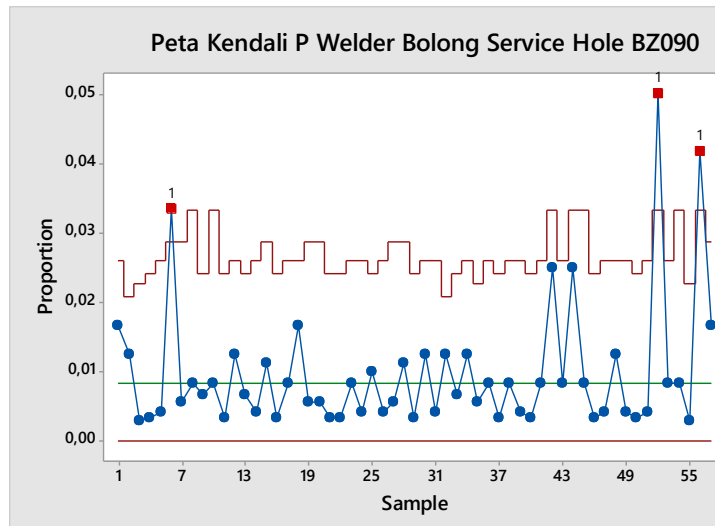
(Lanjut..)

Tabel 4. 5 Pengolahan Data Proporsi Cacat (Lanjutan)

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
26	14/04/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,027
27	15/04/18	180	1	0,006	0,007	0,008	-0,012	0,029
28	17/04/18	180	2	0,011	0,007	0,008	-0,012	0,029
29	18/04/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,025
30	19/04/18	240	3	0,013	0,006	0,008	-0,009	0,027
31	20/04/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,027
32	23/04/18	480	6	0,013	0,004	0,008	-0,004	0,021
33	24/04/18	300	2	0,007	0,005	0,008	-0,007	0,025
34	25/04/18	240	3	0,013	0,006	0,008	-0,009	0,027
35	26/04/18	360	2	0,006	0,005	0,008	-0,006	0,023
36	27/04/18	240	2	0,008	0,006	0,008	-0,009	0,027
37	29/04/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,025
38	02/05/18	240	2	0,008	0,006	0,008	-0,009	0,027
39	03/05/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,027
40	04/05/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,025
41	06/05/18	240	2	0,008	0,006	0,008	-0,009	0,027
42	07/05/18	120	3	0,025	0,008	0,008	-0,017	0,034
43	09/05/18	240	2	0,008	0,006	0,008	-0,009	0,027
44	11/05/18	120	3	0,025	0,008	0,008	-0,017	0,034
45	13/05/18	120	1	0,008	0,008	0,008	-0,017	0,034
46	14/05/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,025
47	15/05/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,027
48	16/05/18	240	3	0,013	0,006	0,008	-0,009	0,027
49	17/05/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,027
50	20/05/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,025
51	21/05/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,027
52	22/05/18	120	6	0,050	0,008	0,008	-0,017	0,034
53	23/05/18	240	2	0,008	0,006	0,008	-0,009	0,027
54	24/05/18	120	1	0,008	0,008	0,008	-0,017	0,034
55	25/05/18	360	1	0,003	0,005	0,008	-0,006	0,023
56	26/05/18	120	5	0,042	0,008	0,008	-0,017	0,034
57	31/05/18	180	3	0,017	0,007	0,008	-0,012	0,029
Total		13.920	116	0,010	0,006	0,008	-0,010	0,027

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan Peta Kendali P untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Grafik peta kendali p terlihat pada Gambar 4.28.



Gambar 4. 28 Peta Kendali P
(Sumber: Pengolahan Data)

Dari peta kendali p tersebut diketahui bahwa terdapat 3 titik data yang keluar dari batas kendali atas yaitu data ke-6 pada tanggal 7 Maret 2018, data ke-52 yaitu pada tanggal 22 Mei 2018, dan data ke-56 yaitu pada 26 Mei 2018. Untuk itu perlu direvisi nilai *center line* ($\bar{p}$), *upper control limit* (UCL) dan *lower control limit*-nya (LCL).

Dengan cara perhitungan yang sama setelah dikurangi data yang berada di luar batas kendali, maka diperoleh data hasil revisi jumlah produksi serta jumlah cacat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Pengolahan Data Proporsi Cacat Revisi 1

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
1	01/03/18	240	4	0,017	0,006	0,008	0,005	0,026
2	02/03/18	480	6	0,013	0,004	0,008	0,000	0,021
3	04/03/18	360	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,023
4	05/03/18	300	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,024
5	06/03/18	240	1	0,004	0,006	0,008	0,000	0,026
7	13/03/18	180	1	0,006	0,007	0,008	0,000	0,029
8	14/03/18	120	1	0,008	0,008	0,008	0,000	0,033
9	16/03/18	300	2	0,007	0,005	0,008	0,000	0,024
10	18/03/18	120	1	0,008	0,008	0,008	0,000	0,033
11	19/03/18	300	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,024
12	20/03/18	240	3	0,013	0,006	0,008	0,000	0,026
13	21/03/18	300	2	0,007	0,005	0,008	0,000	0,024
14	22/03/18	240	1	0,004	0,006	0,008	0,000	0,026

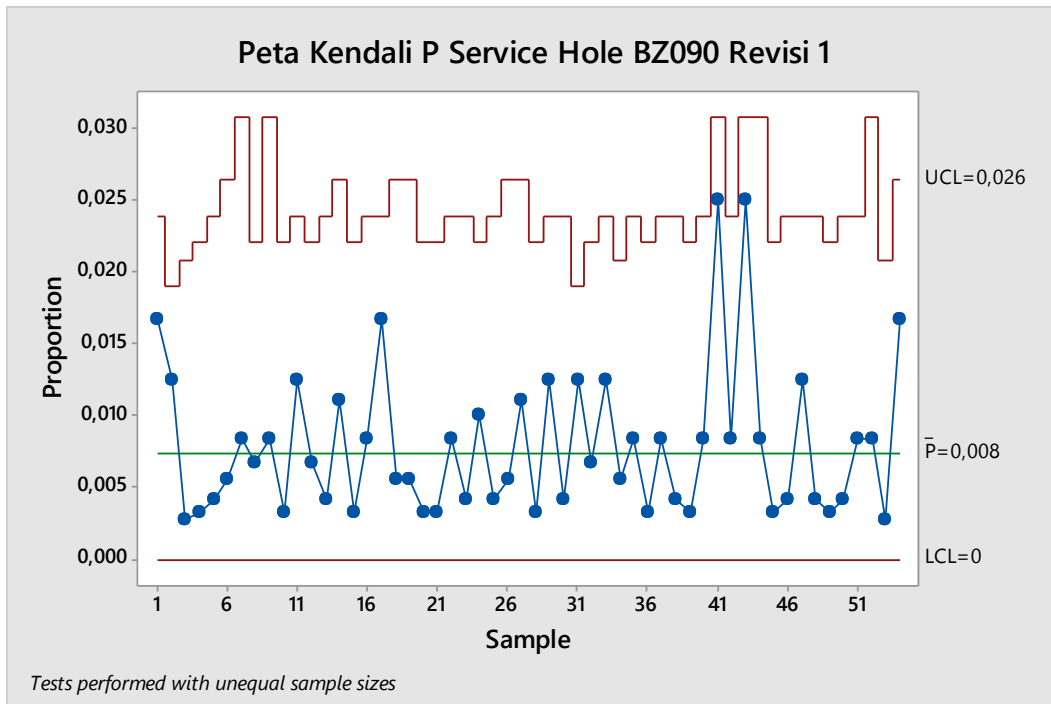
(Lanjut..)

Tabel 4. 7 Pengolahan Data Proporsi Cacat Revisi 1 (Lanjutan)

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
15	23/03/18	180	2	0,011	0,007	0,008	0,000	0,029
16	26/03/18	300	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,024
17	03/04/18	240	2	0,008	0,006	0,008	0,000	0,026
18	04/04/18	240	4	0,017	0,006	0,008	0,000	0,026
19	05/04/18	180	1	0,006	0,007	0,008	0,000	0,029
20	06/04/18	180	1	0,006	0,007	0,008	0,000	0,029
21	07/04/18	300	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,024
22	10/04/18	300	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,024
23	11/04/18	240	2	0,008	0,006	0,008	0,000	0,026
24	12/04/18	240	1	0,004	0,006	0,008	0,000	0,026
25	13/04/18	300	3	0,010	0,005	0,008	0,000	0,024
26	14/04/18	240	1	0,004	0,006	0,008	0,000	0,026
27	15/04/18	180	1	0,006	0,007	0,008	0,000	0,029
28	17/04/18	180	2	0,011	0,007	0,008	0,000	0,029
29	18/04/18	300	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,024
30	19/04/18	240	3	0,013	0,006	0,008	0,000	0,026
31	20/04/18	240	1	0,004	0,006	0,008	0,000	0,026
32	23/04/18	480	6	0,013	0,004	0,008	0,000	0,021
33	24/04/18	300	2	0,007	0,005	0,008	0,000	0,024
34	25/04/18	240	3	0,013	0,006	0,008	0,000	0,026
35	26/04/18	360	2	0,006	0,005	0,008	0,000	0,023
36	27/04/18	240	2	0,008	0,006	0,008	0,000	0,026
37	29/04/18	300	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,024
38	02/05/18	240	2	0,008	0,006	0,008	0,000	0,026
39	03/05/18	240	1	0,004	0,006	0,008	0,000	0,026
40	04/05/18	300	1	0,003	0,005	0,008	0,000	0,024
41	06/05/18	240	2	0,008	0,006	0,008	0,000	0,026
42	07/05/18	120	3	0,025	0,008	0,008	0,000	0,033
43	09/05/18	240	2	0,008	0,006	0,008	0,000	0,026
44	11/05/18	120	3	0,025	0,008	0,008	-0,017	0,033
45	13/05/18	120	1	0,008	0,008	0,008	-0,017	0,033
46	14/05/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,024
47	15/05/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,026
48	16/05/18	240	3	0,013	0,006	0,008	-0,009	0,026
49	17/05/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,026
50	20/05/18	300	1	0,003	0,005	0,008	-0,007	0,024
51	21/05/18	240	1	0,004	0,006	0,008	-0,009	0,026
53	23/05/18	240	2	0,008	0,006	0,008	-0,009	0,026
54	24/05/18	120	1	0,008	0,008	0,008	-0,017	0,033
55	25/05/18	360	1	0,003	0,005	0,008	-0,006	0,023
57	31/05/18	180	3	0,017	0,007	0,008	-0,012	0,029
Total		13.500	99	0,008	0,006	0,008	-0,011	0,026

(Sumber: Pengolahan Data)

Peta kendali P revisi 1 dapat terlihat dalam Gambar 4.29.



Gambar 4. 29 Peta Kendali P Revisi 1

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari Gambar 4.29 terlihat bahwa semua data proporsi cacat berada dalam batas pengendalian (*in control*) dengan nilai UCL sebesar 0,026; CL 0,008, dan LCL 0. Hal ini menandakan bahwa produk cacat yang dihasilkan pada masing-masing observasi tersebut masih dalam batas yang diperbolehkan. Karena semua data berada dalam batas pengendalian, maka peta kendali inilah yang akan digunakan sebagai perencanaan pengendali periode mendatang.

3. Pengukuran *Baseline* Kinerja

Pengukuran *baseline* kinerja merupakan perhitungan besarnya nilai *Sigma* produk dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan *Sigma* yang sudah baku, dan juga dengan menggunakan tabel nilai *Sigma* yang tersedia. Hasil pengukuran berupa data atribut akan ditentukan kinerjanya menggunakan satuan pengukuran DPMO (*Defect per Million Opportunities*). Level *Sigma* merupakan hasil konversi dari nilai DPMO ke dalam tabel *Sigma*. Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* dari jenis cacat *welder* bolong proses produksi *Service Hole* BZ090 yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

Perhitungan DPMO dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) *Unit (U)*

Jumlah produksi produk *Service Hole* BZ090 periode Maret-Mei 2018 yang memenuhi batas pengendalian peta kendali p sebanyak 13.500 unit.

2) *Opportunities (OP)*

Berdasarkan karakteristik kebutuhan pelanggan, jenis cacat yang harus menjadi fokus penelitian hanya satu jenis, yaitu jenis cacat *welder* bolong.

3) *Defect (D)*

Jumlah cacat *welder* bolong pada proses produksi produk *Service Hole* BZ090 periode Maret-Mei 2018 yang memenuhi batas pengendalian peta kendali p sebanyak 99 unit.

4) *Defect per Unit (DPU)*

Ukuran ini menjelaskan jumlah rata-rata dari cacat, semua jenis, terhadap jumlah total unit yang dijadikan sampel. DPU dihitung dengan menggunakan rumus:

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

$$DPU = \frac{99}{13.500}$$

$$DPU = 0,00733$$

5) *Total Opportunities (TOP)*

$$TOP = U \times OP$$

$$TOP = 13.500 \times 1$$

$$TOP = 13.500$$

6) *Defect per Opportunities (DPO)*

Ukuran ini menunjukkan proporsi *defect* atas jumlah total peluang dalam sebuah kelompok. DPO dihitung dengan menggunakan rumus:

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

$$DPO = \frac{99}{13.500}$$

$$DPO = 0,00733$$

7) *Defect per Million Opportunities (DPMO)*

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 10^6$$

$$\text{DPMO} = 0,00733 \times 10^6$$

$$\text{DPMO} = 7.333 \text{ Unit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan disetiap cacat, diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) untuk cacat *welder* bolong adalah 7.333 unit

b. Perhitungan Level Sigma

Setelah diketahui DPMO untuk cacat *welder* bolong, selanjutnya adalah menghitung *level sigma* saat ini. *Level sigma* didapat dengan menkonversikan nilai DPMO ke dalam tabel *level sigma* yang ada pada Lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO untuk cacat *welder* bolong saat ini adalah 7.333 DPMO. Pada tabel level sigma, nilai DPMO 7.333 berada pada *level sigma* antara 3,94 dengan 3,95. Dimana, *level sigma* 3,94 memiliki nilai DPMO sebanyak 7.344 dan *level sigma* 3,95 memiliki nilai DPMO sebanyak 7.143. Maka, untuk mengetahui nilai *level sigma* perusahaan untuk cacat *welder* bolong dilakukan interpolasi. Adapun perhitungan interpolasi untuk mengetahui *level sigma* PT Rekadaya Multi Adiprima untuk produk *Service Hole* BZ090 periode Maret-Mei 2018 dengan cacat *welder* bolong adalah sebagai berikut:

$$\frac{7.344 - 7.333}{7.333 - 7.143} = \frac{3,94 - x}{x - 3,95}$$

$$\frac{11}{190} = \frac{3,94 - x}{x - 3,95}$$

$$11(x - 3,95) = 190 (3,94 - x)$$

$$11x - 43,45 = 748,6 - 190x$$

$$X = 3,9405$$

Dari hasil perhitungan interpolasi diperoleh hasil *level sigma* PT Rekadaya Multi Adiprima untuk produk *Service Hole* BZ090 dengan cacat *welder* bolong pada periode Maret-Mei 2018 sebesar 3,9405.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Penelitian

Analisis dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu analisis diagram pareto, analisis peta kendali p, tahap *analyze* yang terdiri dari pembuatan diagram sebab akibat dan FMEA, tahap *improve* dengan analisis 5W+1H dan tahap *control* dengan pengukuran *baseline* kinerja dengan menggunakan data setelah perbaikan.

5.1.1 Analisis Diagram Pareto

Di dalam penelitian ini dilakukan pemilihan jenis cacat yang menjadi prioritas perbaikan produk *Service Hole* BZ090. Berdasarkan pengolahan grafik pareto pada Gambar 4.25, diperoleh tingkat cacat sebagai berikut:

1. Cacat *welder* bolong sebanyak 116 unit, dengan persentase cacat sebesar 52,7% dari total cacat produk *Service Hole* BZ090
2. Cacat bintik sebanyak 35 unit, dengan persentase cacat sebesar 15,9% dari total cacat produk *Service Hole* BZ090
3. Cacat *welder* miring sebanyak 35 unit, dengan persentase cacat sebesar 15,9% dari total cacat produk *Service Hole* BZ090
4. Cacat bintik sebanyak 35 unit, dengan persentase cacat sebesar 15,9% dari total cacat produk *Service Hole* BZ090

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa cacat yang mempunyai presentase terbesar adalah *welder* bolong. Hal tersebut disebabkan karena material terbakar pada saat proses *assy welder*. Oleh karena itu, cacat *welder* bolong menjadi fokus utama yang harus diperbaiki dan perlu mendapatkan perhatian khusus dari pihak perusahaan.

5.1.2 Analisis Peta Kendali P

Setelah mendapatkan hasil dari penentuan prioritas perbaikan pada diagram pareto, maka langkah selanjutnya yaitu membuat analisis peta kendali untuk mengetahui kinerja proses *Service Hole* BZ090 dengan jenis cacat *welder* bolong. Peta kendali yang digunakan adalah peta kendali p. Dasar penentuan peta kendali

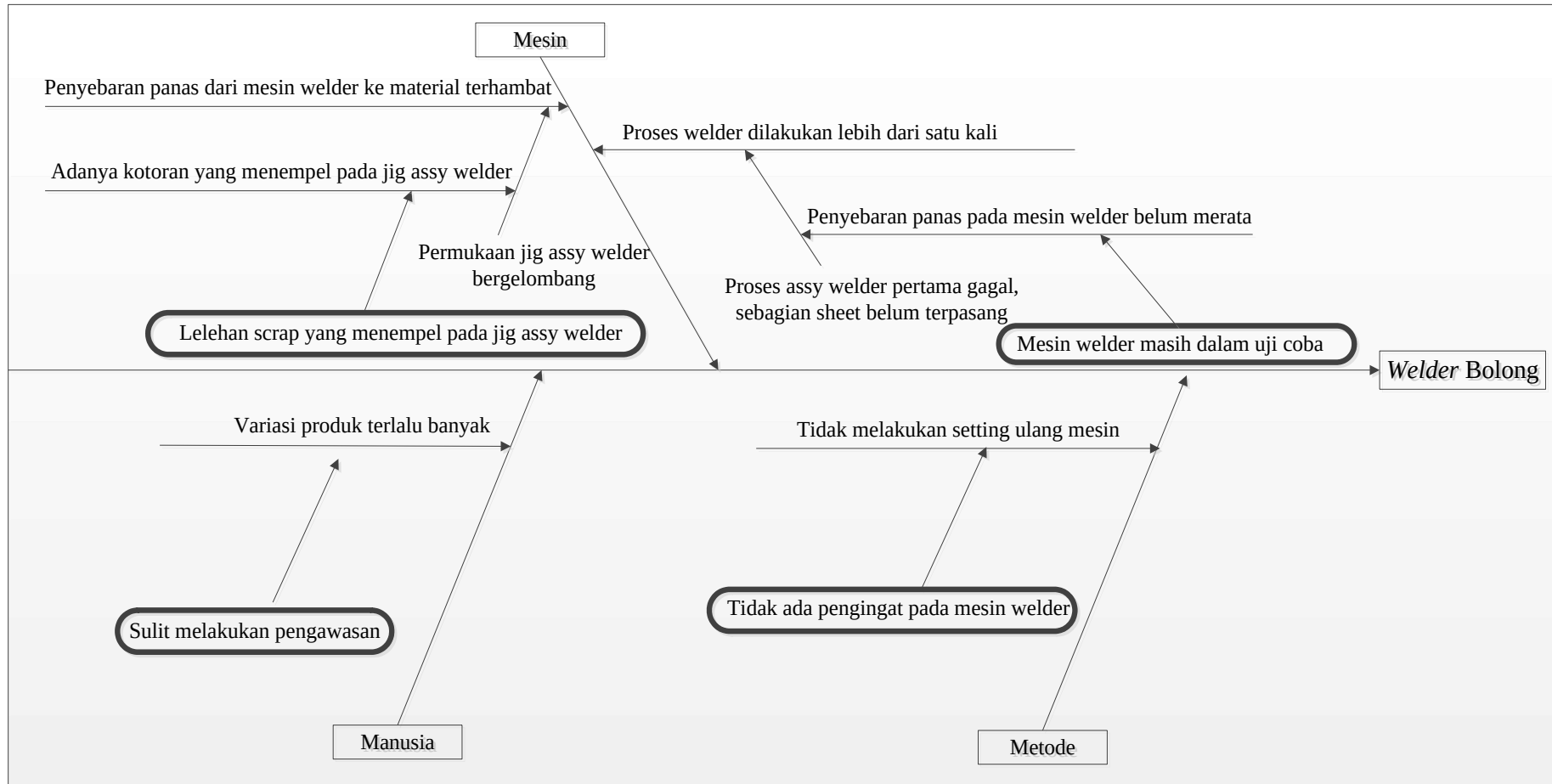
ini dikarenakan beberapa faktor diantaranya data yang diteliti berupa data atribut, menggunakan proporsi cacat dan data sampel produksinya berbeda-beda. Oleh karena itu, alat peta kendali p dirasa tepat dalam melakukan analisis proses produksi *Service Hole* BZ090.

Berdasarkan grafik peta kendali p pada Gambar 4.28, secara umum data sudah masuk dalam batas kendali, namun masih terdapat 3 titik yang berada diluar batas kendali atas. Hal tersebut disebabkan karena penyebab khusus. Penyebab khusus ini yaitu faktor mesin, metode, dan manusia. Sehingga diperlukan perbaikan untuk menghilangkan variasi tersebut.

Setelah dilakukan revisi dengan menghilangkan data yang diluar batas kendali, maka diperoleh grafik peta kendali pada Gambar 4.29. Berdasarkan Gambar 4.29, dapat disimpulkan tidak ada jumlah cacat yang melebihi batas kendali atas ataupun batas kendali bawah namun memiliki variasi umum cacat produk cukup besar. Ini didasarkan dari hasil penggambaran peta kendali p yang menunjukkan adanya data yang memiliki variasi umum yang beragam. Tingkat cacat yang terjadi rata-rata setiap harinya selama bulan Maret-Mei 2018 pada cacat *welder* bolong *Service Hole* BZ090 adalah 0,008. Hal tersebut menunjukkan proses produksi sudah baik, namun masih perlu peningkatan kualitas. Hasil ini dapat dijadikan pedoman untuk hasil produksi berikutnya, sehingga dapat menekan tingkat kecacatan produk yang terjadi selama produksi.

5.1.3 Analisis Diagram Sebab - Akibat (Diagram *Fishbone*)

Berdasarkan analisis peta kendali, penyebab penyimpangan terdiri dari 3 faktor, yaitu faktor metode, mesin dan manusia. Untuk dapat mengidentifikasi, digunakan teknik perbaikan kualitas yaitu diagram sebab-akibat (*cause-and-effect diagram*) atau diagram *fishbone* yang dapat dilihat pada Gambar 5.1. Diagram sebab-akibat cacat *Service Hole* BZ090 diperoleh dari hasil wawancara dengan operator dan *supervisor Service Hole*, serta divisi *quality* PT Rekadaya Multi Adiprima. Diagram sebab-akibat tersebut diuraikan pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Diagram Sebab – Akibat (*Fishbone Diagram*) Cacat Welder Bolong
(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

Berdasarkan diagram *fishbone* pada Gambar 5.1, terdapat beberapa faktor potensial yang dapat menyebabkan cacat *welder* bolong pada *Service Hole* yang diproduksi oleh PT Rekadaya Multi Adiprima. Faktor-faktor yang menyebabkan cacat *welder* bolong pada *Service Hole* tersebut dijelaskan dalam Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Faktor Potensial Penyebab Cacat *Welder* Bolong *Service Hole* BZ090

No.	Aspek	Penyebab
1.	Mesin	a. Penyebaran panas dari mesin <i>welder</i> ke material terhambat lelehan <i>scrap</i> menyebabkan cacat <i>welder</i> bolong, karena sebagian <i>sheet</i> sudah terakit, namun dibagian lainnya belum terakit. Sehingga diperlukan <i>welder</i> ulang, pada proses <i>welder</i> ulang, bagian yang sudah terakit terbakar karena material terkena panas yang berlebih. b. Pada saat mesin <i>welder</i> baru dinyalakan, diperlukan material <i>sheet</i> untuk menguji panas mesin, jika <i>sheet</i> sudah terakit maka proses produksi dapat dimulai, jika belum terakit maka diperlukan proses <i>welder</i> ulang. Pada proses <i>welder</i> ulang, bagian yang sudah terakit terbakar karena material terkena panas yang berlebih.
2.	Metode	a. Operator lupa mengubah pengaturan mesin disebabkan karena tidak adanya SOP pengaturan temperatur mesin <i>welder</i> .
3.	Manusia	a. Produk <i>Service Hole</i> yang diproduksi PT Rekadaya Multi Adiprima berbagai macam jenis, dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Dengan ketebalan <i>part</i> yang berbeda, menyebabkan ketahanan panas yang berbeda pula. Dengan ketahanan panas yang berbeda, maka memerlukan <i>setting</i> mesin yang berbeda-beda. Operator lupa mengubah pengaturan mesin disebabkan karena kurangnya pengawasan. <i>Staff quality control</i> hanya melakukan pengawasan pada <i>incoming inspection</i> dan <i>final inspection</i> .

(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

5.1.4 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)

Setelah Diagram *Fishbone* atau Diagram Sebab-Akibat dibuat untuk mencari akar penyebab yang menimbulkan terjadinya cacat dari faktor yang ada, langkah selanjutnya adalah pembuatan dan analisis FMEA yang didasarkan pada Analisis diagram sebab-akibat yang telah disusun dan *brainstorming* dengan *supervisor* dan

staff *quality* PT Rekadaya Multi Adiprima. Berikut ini merupakan tahapan proses FMEA.

1. Menentukan Nilai *Severity* (Tingkat Pengaruhnya Terhadap Kualitas)

Nilai *severity* ditujukan untuk mengetahui nilai dan tingkat pengaruh dari *effect of failure* terhadap kualitas dari setiap kegagalan yang terjadi. Nilai *severity* dari cacat *welder* bolong *Service Hole* BZ090 dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5. 2 Tabel Nilai *Severity Service Hole* BZ090

Mode Kegagalan	Efek Kegagalan	<i>Severity</i>
<i>Welder</i> Bolong	Mesin dan peralatan tidak membahayakan pelanggan dan operator, namun kegagalan <i>welder</i> bolong tidak dapat digunakan	8

(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

Efek kegagalan potensial dari mode kegagalan *welder* bolong diberikan nilai *severity* 8 berdasarkan Tabel 2.4 karena mesin dapat beroperasi dengan aman, namun sebagian produk yang dihasilkan tidak dapat digunakan. Produk tidak dapat digunakan karena permukaan *sheet* yang berlubang karena terbakar, sehingga tidak dapat berfungsi melindungi pintu mobil dari air. Sehingga produk *Service Hole* BZ090 yang mengalami cacat *welder* bolong akan langsung menjadi *scrap*.

2. Menentukan Nilai *Occurence* (Frekuensi Terjadi)

Setelah ditentukan *rating* pada proses *severity*, maka tahap selanjutnya adalah menentukan *rating* terhadap nilai *Occurence*. Nilai *occurrence* diberikan untuk setiap penyebab kegagalan dengan *ranking* antara 1–10. Dimana angka 1 menyatakan bahwa kegagalan hampir tidak ada, sedangkan angka 10 menyatakan kegagalan terus-menerus terjadi. Nilai *Occurence* dari cacat *welder* bolong *Service Hole* BZ090 dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Nilai *Occurence Service Hole* BZ090

Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Kegagalan Potensial	Tingkat Kegagalan	<i>Occurence</i>
Permukaan <i>Service Hole</i> BZ090 terbakar, sehingga bolong dan tidak dapat digunakan (<i>scrap</i>)	Uji coba mesin <i>welder</i>	54	6
	Lelehan <i>scrap</i>	31	5
	Tidak ada pengingat	7	3
	Kurangnya pengawasan	7	3

(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

Penjelasan nilai *Occurence* dari masing-masing penyebab kegagalan yang ditentukan berdasarkan data cacat *welder* bolong dan produksi *Service Hole* BZ090, rekapitulasi jumlah cacat berdasarkan penyebab cacat dapat dilihat pada Lampiran C, dan penilaian *occurence* dapat dilihat pada Tabel 2.5.

1) Uji coba mesin *welder*

Penentuan *rating* pada penyebab kegagalan potensial ini berdasarkan kemungkinan tingkat kegagalan 54/13.500. Angka 54 diperoleh dari jumlah kegagalan yang disebabkan uji coba mesin, sedangkan angka 13.500 merupakan jumlah produksi *Service Hole* BZ090 yang mengalami cacat *welder* bolong. Hasil dari 54 dibagi 13.500 yaitu sebanyak 0,004, jika dikonversikan ke dalam Tabel 2.5, tingkat kegagalan setara 4 dari 1000 satuan, dan *rating* yang diberikan yaitu 6.

2) Lelehan *scrap*

Penentuan *rating* pada penyebab kegagalan potensial ini berdasarkan kemungkinan tingkat kegagalan 31/13.500. Angka 31 diperoleh dari jumlah kegagalan yang disebabkan lelehan *scrap*, sedangkan 13.500 merupakan jumlah produksi *Service Hole* BZ090 yang mengalami cacat *welder* bolong. Hasil dari 31 dibagi 13.500 yaitu sebanyak 0,002, jika dikonversikan ke dalam Tabel 2.5, tingkat kegagalan setara 2 dari 1000 satuan, *rating* yang diberikan yaitu 5.

3) Tidak ada pengingat

Penentuan *rating* pada penyebab kegagalan potensial ini berdasarkan kemungkinan tingkat kegagalan 7/13.500. Angka 7 diperoleh dari jumlah kegagalan yang disebabkan tidak ada pengingat, sedangkan 13.500 merupakan jumlah produksi *Service Hole* BZ090 yang mengalami cacat *welder* bolong. Hasil dari 7 dibagi 13.500 yaitu sebanyak 0,0005, jika dikonversikan ke dalam Tabel 2.5, tingkat kegagalan setara 0,5 dari 1000 satuan, *rating* yang diberikan yaitu 3.

4) Kurangnya pengawasan

Penentuan *rating* pada penyebab kegagalan potensial ini berdasarkan kemungkinan tingkat kegagalan 7/13.500. Angka 7 diperoleh dari jumlah

kegagalan yang disebabkan kurangnya pengawasan, sedangkan 13.500 merupakan jumlah produksi *Service Hole* BZ090 yang mengalami cacat *welder* bolong. Hasil dari 7 dibagi 13.500 yaitu sebanyak 0,0005, jika dikonversikan ke dalam Tabel 2.5, tingkat kegagalan setara 0,5 dari 1000 satuan, *rating* yang diberikan yaitu 3.

3. Menentukan Nilai *Detection* (Probabilitas terdeteksinya penyebab kegagalan)
 Nilai *detection* berbentuk *ranking* dari 1-10. Semakin sulit mendeteksi penyebab kegagalan yang terjadi, maka semakin tinggi pula nilai *ranking* yang diberikan. Adapun nilai *detection* untuk jenis kegagalan *welder* bolong dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5. 4 Nilai *Detection Service Hole* BZ090

Efek Kegagalan Potensial	Penyebab Kegagalan Potensial	<i>Current Control</i>	<i>Detection</i>
Permukaan <i>Service Hole</i> BZ090 terbakar, sehingga bolong dan tidak dapat digunakan (<i>scrap</i>)	Uji coba mesin <i>welder</i>	Produk diperiksa secara manual	7
	Lelehan <i>scrap</i>	Cek kondisi mesin secara random	8
	Tidak ada pengingat	Cek <i>setting</i> mesin secara random	8
	Kurangnya pengawasan	Cek proses produksi secara random	8

(Sumber: Analisa Pengolahan Data)

Penjelasan *rating detection* dari efek kegagalan potensial *Service Hole* BZ090 *welder* bolong dengan masing-masing penyebab kegagalan dan kondisi *detection* saat ini, sedangkan nilai *detection* dapat dilihat pada Tabel 2.6.

1) Uji coba mesin *welder*

Penentuan *rating* pada penyebab kegagalan potensial ini berdasarkan kondisi *detection* saat ini yaitu pengawasan visual pada 100% produk yang dihasilkan, sehingga *rating* yang ditetapkan adalah 7 karena deteksi keagalannya sangat rendah.

2) Lelehan *scrap*

Penentuan *rating* pada penyebab kegagalan potensial ini berdasarkan kondisi *detection* saat ini yaitu adanya lelehan *scrap* pada *jig assy welder*.

Rating yang ditetapkan adalah 8 karena kondisi mesin hanya diperiksa secara random.

3) Tidak ada pengingat

Penentuan *rating* pada penyebab kegagalan potensial ini berdasarkan kondisi *detection* saat ini yaitu melakukan pengecekan temperatur mesin secara random oleh *staff quality control* lapangan, sehingga *rating* yang ditetapkan adalah 8 karena deteksi kegagalannya kecil.

4) Kurangnya pengawasan

Penentuan *rating* pada penyebab kegagalan potensial ini berdasarkan kondisi *detection* saat ini yaitu melakukan pengecekan proses produksi secara random oleh *staff quality control* lapangan, sehingga *rating* yang ditetapkan adalah 8 karena deteksi kegagalannya kecil.

4. Menentukan Peringkat *Risk Priority Number*

Nilai RPN diperoleh dari hasil perkalian *severity*, *occurrence* dan *detection*, misalnya perhitungan RPN untuk penyebab kegagalan proses uji coba mesin adalah $(S) \times (O) \times (D) = 8 \times 6 \times 7 = 400$. Perkalian ini dilakukan pada semua efek kegagalan potensial dari setiap mode kegagalan potensial dan selanjutnya diakumulasikan hingga didapatkan hasil akhir yaitu nilai RPN. Hasil perhitungan nilai RPN dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5. 5 Nilai RPN *Service Hole* BZ090

Efek Kegagalan	<i>Severity</i>	Penyebab Kegagalan	<i>Occurence</i>	<i>Current Control</i>	<i>Detection</i>	RPN
Permukaan <i>Service Hole</i> BZ090 terbakar, sehingga bolong dan tidak dapat digunakan (<i>scrap</i>)	8	Uji coba mesin	6	Produk diperiksa secara manual	7	336
		Lelehan <i>scrap</i>	5	Cek kondisi mesin secara random	8	320
		Tidak ada pengingat	3	Cek setting mesin secara random	8	192
		Kurangnya pengawasan	3	Cek proses produksi secara random	8	192

(Sumber: Analisa Pengolahan Data)

Dari perhitungan RPN dapat diketahui bahwa nilai RPN yang tertinggi adalah 336 untuk mode kegagalan *welder* bolong dengan penyebab kegagalan uji coba

mesin. Nilai RPN yang tertinggi ke-dua adalah 320 untuk mode kegagalan yang sama dengan penyebab kegagalan lelehan *scrap*. Sedangkan nilai RPN ke-tiga adalah 320 untuk penyebab kegagalan tidak ada pengingat dan kurangnya pengawasan. Perhitungan nilai RPN digunakan untuk urutan prioritas perbaikan.

Berdasarkan hasil dari perhitungan RPN yang dilakukan, urutan perbaikan untuk meminimalisir cacat welder bolong pada produk Service Hole adalah sebagai berikut:

1) Uji coba mesin

Untuk perbaikan uji coba mesin dilakukan upaya perbaikan dengan sosialisasi metode dalam proses uji coba mesin.

2) Lelehan *scrap*

Upaya perbaikan yang dilakukan dengan pembuatan check sheet patrol pembersihan mesin.

3) Tidak ada pengingat

Tindakan perbaikan yang diperlukan adalah pembuatan instruksi kerja

4) Kurangnya pengawasan

Tindakan perbaikan yang diperlukan adalah meningkatkan pengawasan

5.1.5 Tahap *Improve*

Tahap berikutnya adalah *improve* atau perbaikan. Setelah sumber-sumber dan akar penyebab dari masalah kualitas teridentifikasi, maka perlu dilakukan penerapan rencana tindakan perbaikan untuk melaksanakan peningkatan kualitas. Analisis menggunakan metode 5W+1H dapat digunakan pada tahap pengembangan rencana tindakan. Saran atau solusi dalam upaya mengurangi atau memperbaiki cacat welder bolong Service Hole BZ090 dengan menggunakan analisis 5W+1H terlihat pada Tabel 5.6

Tabel 5. 6 Metode 5W+1H untuk Cacat *Welder Bolong Service Hole* BZ090

Faktor	What	Why	Where	When	Who	How
Mesin	Mesin dalam kegiatan uji coba	Untuk meminimalisir material OK yang terbakar	Proses <i>assy welder Service Hole</i> BZ090	19 Juni 2018	Operator mesin <i>welder</i> , sosialisasi dan pengawasan oleh <i>staff quality control</i>	Material yang digunakan untuk menguji panas mesin yaitu material NG (seperti bintik, atau <i>scratch</i>)
	Lelehan <i>scrap</i> yang menempel pada <i>jig assy welder</i>	Untuk perawatan mesin	<i>Jig assy welder dan mesin welder Service Hole</i>	19 Juni 2018	Pembuatan oleh <i>staff quality control</i> , pelaksanaan oleh operator mesin <i>welder</i> , dan pengawasan oleh <i>supervisor Service Hole</i>	Dengan membuat <i>checksheet</i> patrol pembersihan mesin
Metode	Tidak ada pengingat pengaturan ulang mesin	Agar operator dapat bekerja sesuai standar	Proses <i>assy welder Service Hole</i> BZ090	19 Juni 2018	Pembuatan oleh <i>staff quality control</i> , pelaksanaan oleh operator mesin <i>welder</i> , dan pengawasan oleh <i>supervisor Service Hole</i>	Perbaiki instruksi kerja dengan penambahan poin pengaturan mesin dan pemasangan tabel standar temperatur
Manusia	Kurangnya pengawasan	Agar operator dapat bekerja sesuai standar	Proses <i>assy welder Service Hole</i> BZ090	19 Juni 2018	<i>Staff quality control</i>	Melakukan pengawasan proses <i>assy welder</i> secara random

(Sumber: Analisis Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 5.6 upaya perbaikan cacat *welder* bolong *Service Hole* BZ090 menggunakan 5W+1H, akan diuraikan sebagai berikut:

1. Mesin masih dalam uji coba

Tindakan perbaikan yang dilakukan untuk mengatasi masalah uji coba mesin adalah dengan penggunaan material yang NG (*Not Good*) seperti bintik atau *scratch*. Tujuannya untuk meminimalisir material OK yang terbakar karena kegiatan uji coba mesin. Implementasi usulan perbaikan dimulai pada tanggal 19 Juli 2018. Sosialisasi dilakukan pada saat briefing, oleh staff quality control lapangan. Implementasi perbaikan dilakukan oleh operator mesin *welder*, sedangkan pengawasan dilakukan oleh supervisor *Service Hole*.

2. Lelehan *scrap* yang menempel pada *jig assy welder*

Upaya perbaikan yang dilakukan untuk permasalahan adanya lelehan *scrap* yang menempel pada *jig assy welder* adalah dengan pembuatan *checksheet patrol* pembersihan mesin. *Checksheet patrol* pembersihan mesin berfungsi agar operator rutin membersihkan mesin sesuai jadwal yang ditetapkan, sehingga lelehan *scrap* tidak menempel. Pembuatan *checksheet patrol* pembersihan mesin dilakukan oleh staff quality control, pelaksanaan pembersihan mesin dan pengisian *checksheet patrol* dilakukan operator mesin *welder*, pengawasan pembersihan mesin dan pengisian *checksheet patrol* dilakukan oleh supervisor *Service Hole*. Upaya perbaikan dengan *checksheet patrol* pembersihan mesin dimulai pada tanggal 19 Juni 2018. *Checksheet patrol* pembersihan mesin dan *jig assy welder* terlihat pada Gambar 5.2 dan 5.3. *Checksheet patrol* dibuat dengan 2 versi, karena waktu pelaksanaannya yang berbeda. *Cheecksheet patrol* pada Gambar 5.2 digunakan untuk pembersihan mesin *shift* 1, sedangkan *cheecksheet patrol* pada Gambar 5.3 digunakan untuk pengawasan pembersihan mesin *shift* 2.

 PT. REKADAYA MULTIADIPRIMA Automotive Parts & Manufacturers			CHECK SHEET PATROL PROSES WELDER																														
Bulan :																															No. Dokumen : 01.R/MAMR/M/18 Revisi No : 01 Tgl dibuat : Halaman : 01 d 01		
No	DESCRIPTION	WAKTU	Tanggal																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		SHIFT 1																															
1	PENGECEKAN AREA WELDER	07.45																															
2	PEMBERSIHAN AREA WELDER	07.45																															
3	PENGECEKAN MESIN WELDER	07.50																															
4	PEMBERSIHAN MESIN WELDER	07.50																															
5	PENGECEKAN JIG ASSY WELDER	07.55																															
6	PEMBERSIHAN JIG ASSY WELDER	07.55																															
7	PEMBERSIHAN MESIN WELDER	16.15																															
8	PEMBERSIHAN AREA WELDER	16.20																															
9	PEMBERSIHAN JIG ASSY WELDER	SETELAH DIGUNAKAN																															
		NAMA																															
		PARAF																															

Gambar 5. 2 *Checksheets* Patrol Pembersihan Mesin Welder Service Hole Shift 1
(Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprim)

 PT. REKADAYA MULTI ADIPRIMA Automotive Parts & Manufacturers			CHECK SHEET PATROL PROSES WELDER																														
Bulan :																															No. Dokumen : 01/RMAMRM/18 Revisi No : 01 Tgl dibuat : Halaman : 01 of 01		
No	DESCRIPTION	WAKTU	Tanggal																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		SHIFT 2																															
1	PENGECEKAN AREA WELDER	20.00																															
2	PEMBERSIHAN AREA WELDER	20.00																															
3	PENGECEKAN MESIN WELDER	20.05																															
4	PEMBERSIHAN MESIN WELDER	20.05																															
5	PENGECEKAN JIG ASSY WELDER	20.10																															
6	PEMBERSIHAN JIG ASSY WELDER	20.10																															
7	PEMBERSIHAN MESIN WELDER	03.50																															
8	PEMBERSIHAN AREA WELDER	03.55																															
9	PEMBERSIHAN JIG ASSY WELDER	SETELAH DIGUNAKAN																															
		NAMA																															
		PARAF																															

Gambar 5. 3 *Checksheets Patrol Pembersihan Mesin Welder Service Hole Shift 2*
(Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprima)

3. Tidak ada pengingat

Upaya perbaikan yang dilakukan untuk permasalahan tidak adanya pengingat pengaturan ulang temperatur mesin *welder* adalah dengan perbaikan instruksi kerja. Instruksi kerja proses *assy welder* sebelum perbaikan terlihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5. 4 Instruksi Kerja Assy Welder Sebelum Perbaikan
(Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprima)

Instruksi kerja sebelum perbaikan hanya memuat poin - poin pengoperasian mesin. Tidak ada poin persiapan penggunaan mesin, *setting* ulang mesin, pembersihan mesin, tidak memuat gambar, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Instruksi kerja setelah perbaikan sudah membuat persiapan penggunaan mesin, pembersihan mesin, *setting* ulang mesin, penggunaan APD dan memuat

gambar, sehingga instruksi kerja lebih mudah terlihat, tanpa membacanya.

Instruksi kerja proses *assy welder* setelah perbaikan terlihat pada Gambar 5.5.

 PT REKADAYA MULTI ADIPRIMA Automotive Parts Manufacturer		INSTRUKSI KERJA		Departemen : PRODUKSI M/C : M/C WELDER
No. Dokumen : RMA / IK / WELDER / ADM / D90D / 005.00 Nama Dokumen : IK WELDER COVER FR DOOR SERVICE HOLE Tanggal Terbit : 19-06-2018 Revisi : 1 2 3 4 5		 		Alat Pelindung Diri 1. Masker 2. Safety Shoes
Gambar / Sketch		NO	STEP PROSE S	POINT CHECK
   			AWAL PROSE S 1. Siapkan material yang akan diproses a. Main Sheet b. Sub Sheet 2. Siapkan jig assy welder diatas meja M/C welder. 3. ~ Periksa dan hidupkan M/C welder. ~ Setting temperature suhu.	1. Pastikan material yang digunakan material OE . 2. Pastikan jig assy welder BERSIH 3. ~Pastikan panel elektrik m erusak. ~Temperatur Sesuai Tabel Temperatur
       			PROSE S 1. Siapkan material main sheet dan sub sheet yang akan diproses diatas meja welder 2. Ambil sub sheet lalu letakkan diatas jig assy welder 3. Ambil material main sheet lalu letakkan diatas sub sheet yang sudah diletakkan pertama. 4. Letakkan insulator diatas part pada bagian yang akan diassy welder. 5. Tekan tombol untuk proses welder. 6. Angkat insulator dari atas part. 7. Angkat part dari atas jig assy welder. 8. Letakkan part yang sudah diassy welder diatas meja.	2. Posisi sub sheet harus sesuai dengan stopper jig assy welder. 3. Posisi main sheet harus sesuai dengan stopper jig assy welder. 5. Pastikan insulator sudah terpasang. 7. Cek hasil welder apabila sesuai standar letakkan diatas meja apabila tidak standar letakkan di box NG . 8. Part tersusun rapi.
PART HASIL PROSES WELDER 			AKHIR PROSE S 1. Matikan M/C Welder ke posisi OFF. 2. Lakukan 5R di area tempat kerja. 3. Catat Quantity hasil proses form laporan. 4. Isi Form Check Sheet Proses Welder	2. - Berhentikan jig assy welder setelah digunakan - Kembalikan jig assy welder pada rak - Bersihkan mesin welder - Bersihkan dan rapikan area welder

Gambar 5. 5 Instruksi Kerja *Assy Welder* Setelah Perbaikan
 (Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprima)

Penjelasan instruksi kerja *assy welder* setelah perbaikan adalah sebagai berikut:

a. Penggunaan Alat Pelindung Diri

Instruksi kerja memuat anjuran penggunaan APD agar operator tidak lupa menggunakan APD yang wajib digunakan pada saat pengoperasian mesin *assy welder*.

b. Awal Proses

Pada instruksi kerja sebelum perbaikan hanya memuat proses pengoperasian mesin saja, tidak ada poin persiapan/awal proses. Pada proses ini kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Siapkan material yang akan diproses

Operator harus memeriksa material yang akan digunakan, tujuannya agar material yang digunakan yaitu material OK, sehingga proses produksi dapat dilanjutkan. Material NG hanya boleh digunakan pada saat kegiatan uji coba mesin.

2) Siapkan *jig assy welder*

Operator harus memastikan *jig assy welder* bebas dari kotoran, sebab kotoran yang dibiarkan menempel pada *jig assy welder* dapat menghambat panas.

3) Menghidupkan mesin

Setelah semua peralatan siap, mesin dapat dihidupkan. Temperatur mesin harus sesuai dengan standar yang terdapat pada Tabel temperatur.

c. Proses *Assy Welder*

Perbedaan antara instruksi kerja sebelum dan sesudah perbaikan yaitu adanya poin-poin yang perlu diperiksa pada setiap prosesnya. Hal ini disebabkan karena operator merupakan bagian dari pengendalian kualitas.

d. Akhir proses

Pada akhir proses terdapat instruksi untuk pembersihan mesin, peletakkan *jig assy welder* sesuai tempatnya dan pengisian *form checksheet patrol*.

4. Kurangnya pengawasan

Tindakan perbaikan yang dilakukan untuk permasalahan kurangnya pengawasan adalah dengan melakukan pengawasan secara random. Implementasi dimulai pada tanggal 19 Juli 2018. Sebelum perbaikan, *staff quality control* hanya melakukan pengawasan pada proses *incoming* dan *final inspection*.

5.1.6 Tahap Control

Pada tahap *control*, akan dibuat peta kendali p setelah perbaikan dan juga untuk mengetahui apakah nilai DPMO menurun dan *level Sigma* meningkat atau tidak setelah dilakukan implementasi. Tabel 5.7 merupakan tabel jumlah produksi dan jumlah cacat *welder* bolong setelah perbaikan yaitu bulan Juli 2018.

Tabel 5. 7 Jumlah Produksi *Service Hole* BZ090 dan Jumlah cacat *welder* Bolong

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat <i>Welder</i> Bolong
1	02/07/18	240	4
2	03/07/18	300	2
3	04/07/18	120	3
4	05/07/18	480	1
5	06/07/18	360	0
6	07/07/18	120	2
7	09/07/18	480	1
8	10/07/18	120	2
9	11/07/18	300	0
10	12/07/18	240	1
11	13/07/18	240	0
12	14/07/18	480	1
13	16/07/18	120	0
14	17/07/18	240	1
15	18/07/18	120	0
16	19/07/18	180	1
17	20/07/18	480	0
18	21/07/18	240	0
19	23/07/18	360	1
20	24/07/18	120	1
21	25/07/18	300	0
22	26/07/18	360	0
23	27/07/18	480	1
24	28/07/18	120	1
25	30/07/18	240	0
26	31/07/18	480	0
Total		7.320	23

(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

1. Peta Kendali P

Perhitungan proporsi cacat dan batas kendali pada tanggal 2 Juli 2018 adalah sebagai berikut:

- a. Perhitungan Proporsi cacat

$$p = \frac{np}{n} = \frac{4}{240} = 0,017$$

- b. Perhitungan *center line* (batas tengah)

$$\bar{p} = \frac{\sum pi}{\sum n} = \frac{23}{7.320} = 0,003$$

- c. Perhitungan Batas kendali

$$\begin{aligned} UCL &= \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}} \\ &= 0,003 + 3\sqrt{\frac{0,003(1-0,003)}{240}} = 0,014 \\ LCL &= \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}} \\ &= 0,003 - 3\sqrt{\frac{0,003(1-0,003)}{240}} = -0,008 \approx 0 \end{aligned}$$

Rekapitulasi pengolahan data proporsi cacat *welder* bolong *Service Hole* BZ090, periode Juli 2018 terlihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5. 8 Pengolahan Data Proporsi Cacat Setelah Implementasi

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
1	02/07/18	240	4	0,017	0,004	0,003	-0,008	0,014
2	03/07/18	300	2	0,007	0,003	0,003	-0,007	0,013
3	04/07/18	120	3	0,025	0,005	0,003	-0,012	0,018
4	05/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
5	06/07/18	360	0	0,000	0,003	0,003	-0,006	0,012
6	07/07/18	120	2	0,017	0,005	0,003	-0,012	0,018
7	09/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
8	10/07/18	120	2	0,017	0,005	0,003	-0,012	0,018
9	11/07/18	300	0	0,000	0,003	0,003	-0,007	0,013
10	12/07/18	240	1	0,004	0,004	0,003	-0,008	0,014
11	13/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
12	14/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
13	16/07/18	120	0	0,000	0,005	0,003	-0,012	0,018
14	17/07/18	240	1	0,004	0,004	0,003	-0,008	0,014
15	18/07/18	120	0	0,000	0,005	0,003	-0,012	0,018
16	19/07/18	180	1	0,006	0,004	0,003	-0,009	0,016

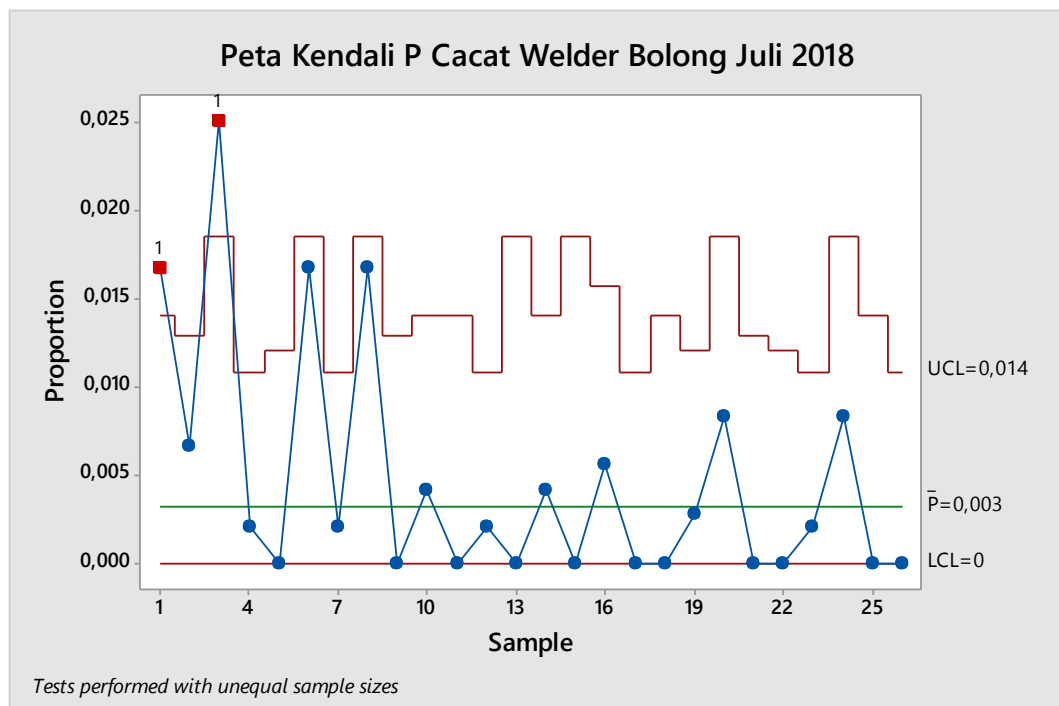
(Lanjut..)

Tabel 5.8 Pengolahan Data Proporsi Cacat Setelah Implementasi (Lanjutan)

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
17	20/07/18	480	0	0,000	0,003	0,003	-0,005	0,011
18	21/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
19	23/07/18	360	1	0,003	0,003	0,003	-0,006	0,012
20	24/07/18	120	1	0,008	0,005	0,003	-0,012	0,018
21	25/07/18	300	0	0,000	0,003	0,003	-0,007	0,013
22	26/07/18	360	0	0,000	0,003	0,003	-0,006	0,012
23	27/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
24	28/07/18	120	1	0,008	0,005	0,003	-0,012	0,018
25	30/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
26	31/07/18	480	0	0,000	0,003	0,003	-0,005	0,011
Total		7.320	23	0,005	0,004	0,003	-0,008	0,014

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan Peta Kendali P untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Grafik peta kendali p dapat terlihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5. 6 Peta Kendali P Setelah Implementasi
(Sumber: Pengolahan Data)

Dari peta kendali p tersebut diketahui bahwa terdapat 2 titik data yang keluar dari batas kendali atas yaitu data ke-1 pada tanggal 2 Juli 2018 dan data ke-3 yaitu pada tanggal 4 Juli 2018.

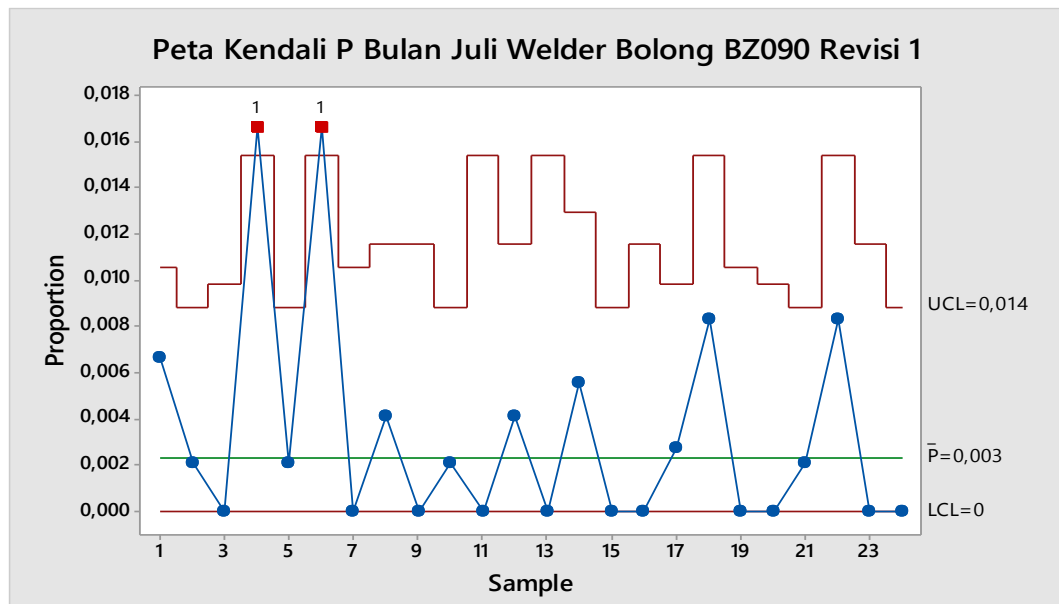
Dengan cara perhitungan yang sama setelah dikurangi data yang berada di luar batas kendali, maka diperoleh data hasil revisi jumlah produksi serta jumlah cacat pada Tabel 5.9.

Tabel 5. 9 Pengolahan Data Proporsi Cacat Setelah Implementasi Revisi 1

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
1	03/07/18	300	2	0,007	0,003	0,003	-0,007	0,013
2	05/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
3	06/07/18	360	0	0,000	0,003	0,003	-0,006	0,012
4	07/07/18	120	2	0,017	0,005	0,003	-0,012	0,018
5	09/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
6	10/07/18	120	2	0,017	0,005	0,003	-0,012	0,018
7	11/07/18	300	0	0,000	0,003	0,003	-0,007	0,013
8	12/07/18	240	1	0,004	0,004	0,003	-0,008	0,014
9	13/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
10	14/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
11	16/07/18	120	0	0,000	0,005	0,003	-0,012	0,018
12	17/07/18	240	1	0,004	0,004	0,003	-0,008	0,014
13	18/07/18	120	0	0,000	0,005	0,003	-0,012	0,018
14	19/07/18	180	1	0,006	0,004	0,003	-0,009	0,016
15	20/07/18	480	0	0,000	0,003	0,003	-0,005	0,011
16	21/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
17	23/07/18	360	1	0,003	0,003	0,003	-0,006	0,012
18	24/07/18	120	1	0,008	0,005	0,003	-0,012	0,018
19	25/07/18	300	0	0,000	0,003	0,003	-0,007	0,013
20	26/07/18	360	0	0,000	0,003	0,003	-0,006	0,012
21	27/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
22	28/07/18	120	1	0,008	0,005	0,003	-0,012	0,018
23	30/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
24	31/07/18	480	0	0,000	0,003	0,003	-0,005	0,011
Total		6.960	16	0,003	0,004	0,003	-0,008	0,014

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan Peta Kendali P untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Gambar 5.7 merupakan peta kendali P *Service Hole* BZ090 revisi 1.



Gambar 5. 7 Peta Kendali P Setelah Implementasi Revisi 1
(Sumber: Pengolahan Data)

Dari peta kendali p tersebut diketahui terdapat 2 titik data yang keluar dari batas kendali atas yaitu data ke-4 pada tanggal 7 Juli 2018 dan data ke-6 yaitu pada tanggal 10 Juli 2018. Data hasil revisi 2 jumlah produksi serta jumlah cacat terlihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5. 10 Pengolahan Data Proporsi Cacat Setelah Implementasi Revisi 2

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
1	03/07/18	300	2	0,007	0,003	0,003	-0,007	0,013
2	05/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
3	06/07/18	360	0	0,000	0,003	0,003	-0,006	0,012
4	09/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
5	11/07/18	300	0	0,000	0,003	0,003	-0,007	0,013
6	12/07/18	240	1	0,004	0,004	0,003	-0,008	0,014
7	13/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
8	14/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
9	16/07/18	120	0	0,000	0,005	0,003	-0,012	0,018
10	17/07/18	240	1	0,004	0,004	0,003	-0,008	0,014
11	18/07/18	120	0	0,000	0,005	0,003	-0,012	0,018
12	19/07/18	180	1	0,006	0,004	0,003	-0,009	0,016
13	20/07/18	480	0	0,000	0,003	0,003	-0,005	0,011
14	21/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
15	23/07/18	360	1	0,003	0,003	0,003	-0,006	0,012
16	24/07/18	120	1	0,008	0,005	0,003	-0,012	0,018
17	25/07/18	300	0	0,000	0,003	0,003	-0,007	0,013

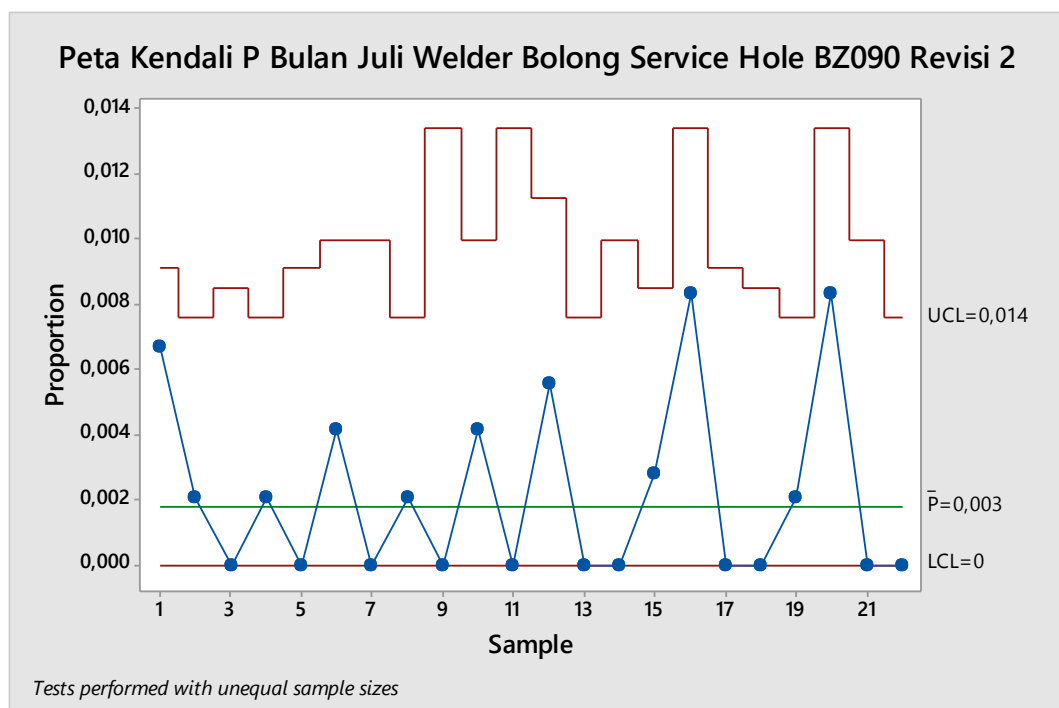
(Lanjut..)

Tabel 5. 10 Pengolahan Data Proporsi Cacat Setelah Implementasi Revisi 2 (Lanjutan)

No	Tanggal	Jumlah Produksi	Jumlah Cacat	Proporsi	Standar Deviasi	CL	LCL	UCL
18	26/07/18	360	0	0,000	0,003	0,003	-0,006	0,012
19	27/07/18	480	1	0,002	0,003	0,003	-0,005	0,011
20	28/07/18	120	1	0,008	0,005	0,003	-0,012	0,018
21	30/07/18	240	0	0,000	0,004	0,003	-0,008	0,014
22	31/07/18	480	0	0,000	0,003	0,003	-0,005	0,011
Total		6.720	12	0,002	0,003	0,003	-0,007	0,014

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah melakukan perhitungan batas kendali, selanjutnya dilakukan pembuatan Peta Kendali P untuk memetakan batas-batas tersebut ke dalam suatu grafik. Gambar 5.8 merupakan peta kendali P *Service Hole* BZ090 revisi 2.



Gambar 5. 8 Peta Kendali P Setelah Implementasi Revisi 2
(Sumber: Pengolahan Data)

Dari Gambar 5.8 terlihat bahwa semua data proporsi cacat berada dalam batas pengendalian (*in control*) dengan nilai UCL sebesar 0,007; CL 0,001, dan LCL 0. Hal ini menandakan bahwa produk cacat yang dihasilkan pada masing-masing observasi tersebut masih dalam batas yang diperbolehkan.

2. Pengukuran *Baseline* kinerja

Perhitungan DPMO dan nilai *sigma* dari jenis cacat *welder* bolong proses produksi *Service Hole* BZ090 bulan Juli 2018 yaitu sebagai berikut:

a. Perhitungan DPMO

Perhitungan DPMO *Service Hole* BZ090 bulan Juli 2018 adalah sebagai berikut:

1) *Unit* (U)

Jumlah produksi produk *Service Hole* BZ090 periode Juli 2018 yang memenuhi batas pengendalian peta kendali p sebanyak 6.720 unit.

2) *Opportunities* (OP)

Berdasarkan karakteristik kebutuhan pelanggan, jenis cacat yang harus menjadi fokus penelitian hanya satu jenis, yaitu jenis cacat *welder* bolong.

3) *Defect* (D)

Jumlah cacat *welder* bolong pada proses produksi produk *Service Hole* BZ090 periode Juli 2018 yang memenuhi batas pengendalian peta kendali p sebanyak 12 unit.

4) *Defect per Unit* (DPU)

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

$$DPU = \frac{12}{6.720}$$

$$DPU = 0,001785$$

5) *Total Opportunities* (TOP)

$$TOP = U \times OP$$

$$TOP = 6.720 \times 1$$

$$TOP = 6.720$$

6) *Defect per Opportunities* (DPO)

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

$$DPO = \frac{12}{6.720}$$

$$DPO = 0,001785$$

7) *Defect per Million Opportunities (DPMO)*

$$\text{DPMO} = \text{DPO} \times 10^6$$

$$\text{DPMO} = 0,001785 \times 10^6$$

$$\text{DPMO} = 1.785 \text{ Unit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan disetiap cacat, diketahui bahwa jumlah cacat per satu juta kesempatan (DPMO) untuk cacat *welder* bolong adalah 1.785 unit

b. *Perhitungan Level Sigma*

Level sigma didapat dengan konversi nilai DPMO ke dalam tabel level *sigma* yang ada pada Lampiran B. Dari perhitungan sebelumnya telah diketahui bahwa DPMO untuk cacat *welder* bolong setelah perbaikan adalah 1.785 DPMO. Pada tabel level sigma, nilai DPMO 1.785 berada pada *level sigma* antara 4,41 dengan 4,42.

Dimana, *level sigma* 4,41 memiliki nilai DPMO sebanyak 1.807 dan *level sigma* 4,42 memiliki nilai DPMO sebanyak 1.750. Maka, untuk mengetahui nilai *level sigma* perusahaan untuk cacat *welder* bolong dilakukan interpolasi. Perhitungan interpolasi untuk mengetahui *level sigma* PT Rekadaya Multi Adiprima untuk produk *Service Hole* BZ090 dengan cacat *welder* bolong adalah sebagai berikut:

$$\frac{1.807 - 1.785}{1.785 - 1.750} = \frac{4,41 - x}{x - 4,42}$$

$$\frac{22}{35} = \frac{4,41 - x}{x - 4,42}$$

$$22(x-4,42) = 35 (4,41-x)$$

$$22x - 97.24 = 154,35 - 35 x$$

$$X = \frac{251.59}{57}$$

$$X = 4,4139$$

Dari hasil perhitungan interpolasi diperoleh hasil *level sigma* PT Rekadaya Multi Adiprima untuk produk *Service Hole* BZ090 dengan cacat *welder* bolong pada periode Juli 2018 sebesar 4,4138.

5.4 Perbandingan DPMO dan Level Sigma

Perbandingan DPMO dan level *sigma* dilakukan untuk mengetahui perbandingan antara nilai DPMO setelah implementasi perbaikan dengan nilai DPMO sebelum implementasi perbaikan. Perbandingan DPMO dan Level Sigma Sebelum dan Setelah Perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.14.

Tabel 5. 11 Perbandingan Nilai DPMO dan Level Sigma Sebelum dan Sesudah Implementasi Perbaikan Cacat *Welder* Bolong

No	Perbandingan	Nilai		Selisih	Keterangan
		Sebelum	Setelah		
1	DPMO	7.333	1.750	5.583	Turun
2	Level Sigma	3,9405	4,4138	0,4733	Naik

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan data perbandingan pada Tabel 5.11, diperoleh hasil nilai DPMO yang turun, sedangkan *level sigma* naik. Hal tersebut menunjukkan penurunan tingkat cacat produk *Service Hole* BZ090 dan peningkatan kualitas produk *Service Hole* BZ090.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

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

1. Dari hasil pengolahan data menunjukkan produk yang diteliti yaitu produk *Service Hole* BZ090, hal ini disebabkan karena cacat produk pada periode Maret-Mei 2018 produk *Service Hole* BZ090 menghasilkan persentase cacat terbesar, yaitu sebesar 18,1% dari total cacat produk *Service Hole*. *Welder* bolong merupakan cacat yang sering terjadi dengan jumlah cacat 116 dan persentase sebesar 52,7% dari total cacat *Service Hole* BZ090. Jenis cacat inilah yang akan menjadi fokus dalam perbaikan.
2. Faktor penyebab cacat *welder* bolong disebabkan karena tiga faktor yaitu faktor mesin, metode dan manusia. Faktor mesin disebabkan karena uji coba mesin *welder* dan lelehan *scrap* yang menempel. Faktor metode disebabkan karena tidak adanya pengingat pada proses *assy welder*. Sedangkan faktor manusia disebabkan karena kurangnya pengawasan.
3. Nilai RPN tertinggi sebesar 336 dengan penyebab kegagalan uji coba mesin. Nilai RPN tertinggi ke-dua yaitu lelehan *scrap* dengan nilai RPN 320. Tertinggi ke-tiga yaitu tidak ada pengingat dan kurangnya pengawasan dengan nilai RPN sebesar 192.
4. Upaya perbaikan yang dilakukan untuk meminimalisir produk cacat dilakukan dengan memperbaiki seluruh penyebab kegagalan. Upaya perbaikan pertama dilakukan dengan sosialisasi penggunaan material pada saat uji coba mesin. Upaya perbaikan selanjutnya yaitu pembuatan, pemasangan dan sosialisasi *checksheet* patrol pembersihan mesin. Upaya perbaikan ke-tiga dilakukan dengan perbaikan instruksi kerja. Upaya perbaikan terakhir dengan melakukan pengawasan secara random.

5. Hasil Pengukuran dan perhitungan DPMO dan *level sigma* sebelum dan setelah dilakukan perbaikan yaitu adanya penurunan nilai DPMO dari 7.333 menjadi 1.750 dan adanya kenaikan pada *level sigma* yaitu dari 3,9405 menjadi 4,4138 setelah dilakukan perbaikan. Hal tersebut menunjukkan peningkatan kualitas pada produk *Service Hole* BZ090.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dibuat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan, sebagai berikut.

1. Melakukan pengawasan terhadap penggunaan material pada kegiatan uji coba mesin, sehingga tidak menggunakan material OK.
2. Melakukan pembersihan mesin dan *jig assy welder* sesuai jadwal pada *checksheet patrol* dan melakukan pengawasan dengan pengisian *checksheet patrol* setelah melakukan pembersihan mesin.
3. Melakukan operasional mesin sesuai dengan instruksi kerja.
4. Melakukan proses *assy welder* dengan temperatur yang sesuai standar.
5. Melakukan pengawasan proses *assy welder* secara random.

Daftar Pustaka

- Evans, James R dan Lindsay, William M. 2007. *An Introduction to Six Sigma & Process Improvement*. Jakarta: Salemba Empat.
- Gaspersz, Vincent. 2001. *Total Quality Management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HCCP*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Gasperz, Vincent dan Fontana, Avanti. 2011. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Kholil, Muhammad dan Syukron, Amin. 2013. *Six Sigma Quality For Business Improvement*. Jakarta: Graha Ilmu.
- McDermott dkk. 2009. *The Basic of FMEA, 2nd Edition*. New York: Taylor & Francis Group
- Miranda, Amin Widjaja Tunggal. (2002). *Six Sigma Gambaran Umum, Penerapan Proses dan Metode - metode yang Digunakan untuk Perbaikan GE Motorola*. Jakarta: Harvarindo.
- Nasution, M.N. 2001. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Edisi 1. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Pande, Peter., Neuman, Robert P., dan 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*. Jakarta: Salemba Empat.

Tjiptono, Fandy dan Anastasia Diana. 2003. *Total Quality Management*. Edisi Revisi. Yogyakarta: Andi.

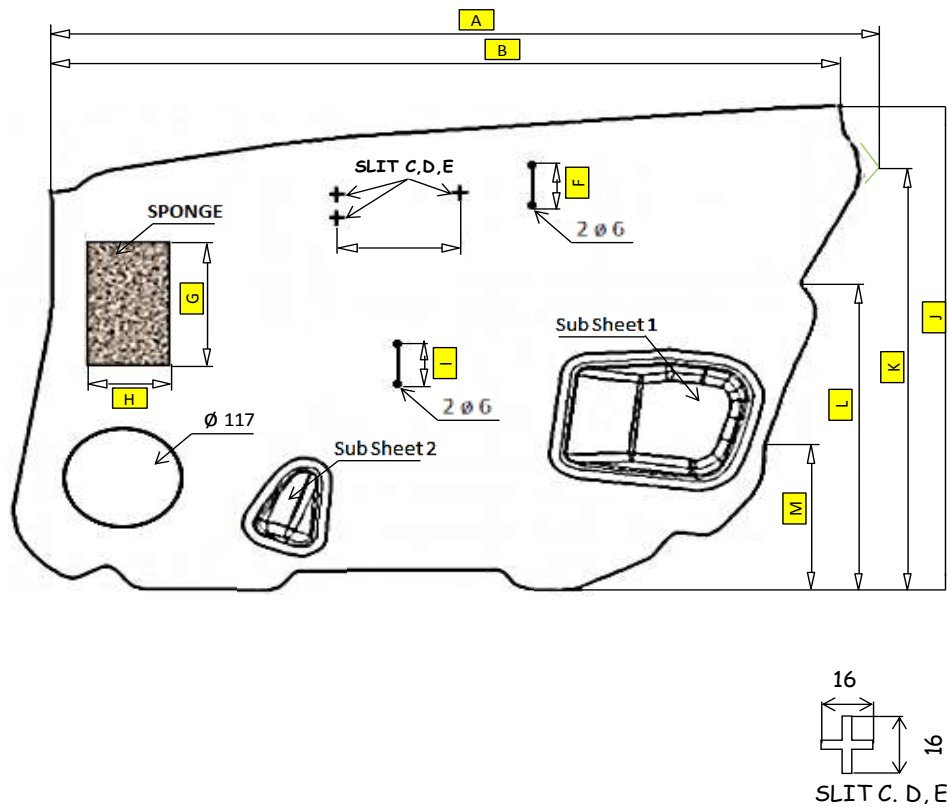
Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*. Surabaya : Guna Widya.

LAMPIRAN A

PART INSPECTION STANDARD SERVICE HOLE BZ090

PART ROUTING	PART NO.	PART NAME	MATERIAL	TREATMENT	GEN.TOL
SP - PL 5	BZ090	COVER, FRONT DOOR SERVICE HOLE	Main sheet t 0.08 mm Sub sheet 1&2 t 0.2 mm Sponge t 3.0 mm	-	MB

DRAWING



NO.	REVISION RECORD			ITEM NO.	DATE	PT. ADM	PT. RMA
APPROVED BY PT. ASTRA DAIHATSU MOTOR				SUPPLIER : PT. REKADAYA MULTI ADIPRIMA			
APPROVED	CHECKED	STAFF	Q	APPROVED	CHECKED	PREPARED	
				Setya.N	Hasbih	Mufti	

(Lanjut...)

LAMPIRAN A

PART INSPECTION STANDARD SERVICE HOLE BZ090 (LANJUTAN)

PART ROUTING	PART NO.	PART NAME				MATERIAL		TREATMENT	GEN.TOL
SP - PL 5	BZ090	COVER, FRONT DOOR SERVICE HOLE				Main sheet t: 0.08 mm Sub sheet 1&2 t: 0.2 mm Sponge t: 3.0 mm		-	MB
NO.	INSPECTION ITEMS	STANDARD VALUE		INSPECTION INSTRUMENT	RANK	Sampling Plan		ADM Sampling Plan	REMARKS
		NOMINAL	TOLERANCE			In Process	At Delivery		
	Dimension								
A	Distance	842	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot	If Necessary	
B	Distance	813	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot	↑	
C	Slit	16x16	$\pm 2,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
D	Slit	16x16	$\pm 2,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
E	Slit	16x16	$\pm 2,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
F	Distance	50	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
G	Distance	140	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
H	Distance	80	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
I	Distance	60	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
J	Distance	561	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
K	Distance	491,5	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
L	Distance	355,5	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
M	Distance	160,5	$\pm 3,0$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
N	Diameter Hole	4 $\varnothing$ 6	$\pm 0,5$	Scale	B	-	5pcs/Lot		
O	Diameter Hole	$\varnothing$ 117	$\pm 0,5$	Scale	B	-	5pcs/Lot		

(Sumber : PT Rekadaya Multi Adiprima)

LAMPIRAN B

KONVERSI DPMO KE NILAI SIGMA BERDASARKAN KONSEP MOTOROLA

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
0,00	933.193	0,51	838.913	1,02	684.386	1,53	488.033
0,01	931.888	0,52	836.457	1,03	680.822	1,54	484.047
0,02	930.563	0,53	833.977	1,04	677.242	1,55	480.061
0,03	929.219	0,54	831.472	1,05	673.645	1,56	476.078
0,04	927.855	0,55	828.944	1,06	670.031	1,57	472.097
0,05	926.471	0,56	826.391	1,07	666.402	1,58	468.119
0,06	925.066	0,57	823.814	1,08	662.757	1,59	464.144
0,07	923.641	0,58	821.214	1,09	659.097	1,60	460.172
0,08	922.196	0,59	818.589	1,10	655.422	1,61	456.205
0,09	920.730	0,60	815.940	1,11	651.732	1,62	452.242
0,10	919.243	0,61	813.267	1,12	648.027	1,63	448.283
0,11	917.736	0,62	810.570	1,13	644.309	1,64	444.330
0,12	916.207	0,63	807.850	1,14	640.576	1,65	440.382
0,13	914.656	0,64	805.106	1,15	636.831	1,66	436.441
0,14	913.085	0,65	802.338	1,16	633.072	1,67	432.505
0,15	911.492	0,66	799.546	1,17	629.300	1,68	428.576
0,16	909.877	0,67	796.731	1,18	625.516	1,69	424.655
0,17	908.241	0,68	793.892	1,19	621.719	1,70	420.740
0,18	906.582	0,69	791.030	1,20	617.911	1,71	416.834
0,19	904.902	0,70	788.145	1,21	614.092	1,72	412.936
0,20	903.199	0,71	785.236	1,22	610.261	1,73	409.046
0,21	901.475	0,72	782.305	1,23	606.420	1,74	405.165
0,22	899.727	0,73	779.350	1,24	602.568	1,75	401.294
0,23	897.958	0,74	776.373	1,25	598.706	1,76	397.432
0,24	896.165	0,75	773.373	1,26	594.835	1,77	393.580
0,25	894.350	0,76	770.350	1,27	590.954	1,78	389.739
0,26	892.512	0,77	767.305	1,28	587.064	1,79	385.908
0,27	890.651	0,78	764.238	1,29	583.166	1,80	382.089
0,28	888.767	0,79	761.148	1,30	579.260	1,81	378.281
0,29	886.860	0,80	758.036	1,31	575.345	1,82	374.484
0,30	884.930	0,81	754.903	1,32	571.424	1,83	370.700
0,31	882.977	0,82	751.748	1,33	567.495	1,84	366.928
0,32	881.000	0,83	748.571	1,34	563.559	1,85	363.169
0,33	878.999	0,84	745.373	1,35	559.618	1,86	359.424
0,34	876.976	0,85	742.154	1,36	555.670	1,87	355.691
0,35	874.928	0,86	738.914	1,37	551.717	1,88	351.973
0,36	872.857	0,87	735.653	1,38	547.758	1,89	348.268
0,37	870.762	0,88	732.371	1,39	543.795	1,90	344.578
0,38	868.643	0,89	729.069	1,40	539.828	1,91	340.903
0,39	866.500	0,90	725.747	1,41	535.856	1,92	337.243
0,40	864.334	0,91	722.405	1,42	531.881	1,93	333.598
0,41	862.143	0,92	719.043	1,43	527.903	1,94	329.969
0,42	859.929	0,93	715.661	1,44	523.922	1,95	326.355
0,43	857.690	0,94	712.260	1,45	519.939	1,96	322.758
0,44	855.428	0,95	708.840	1,46	515.953	1,97	319.178
0,45	853.141	0,96	705.402	1,47	511.967	1,98	315.614
0,46	850.830	0,97	701.944	1,48	507.978	1,99	312.067
0,47	848.495	0,98	698.468	1,49	503.989	2,00	308.538
0,48	846.136	0,99	694.974	1,50	500.000	2,01	305.026
0,49	843.752	1,00	691.462	1,51	496.011	2,02	301.532
0,50	841.345	1,01	687.933	1,52	492.022	2,03	298.056

(Lanjut.....)

KONVERSI DPMO KE NILAI SIGMA BERDASARKAN KONSEP MOTOROLA
(lanjutan)

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
2,04	294.598	2,55	146.859	3,06	59.380	3,57	19.226
2,05	291.160	2,56	144.572	3,07	58.208	3,58	18.763
2,06	287.740	2,57	142.310	3,08	57.053	3,59	18.309
2,07	284.339	2,58	140.071	3,09	55.917	3,60	17.864
2,08	280.957	2,59	137.857	3,10	54.799	3,61	17.429
2,09	277.595	2,60	135.666	3,11	53.699	3,62	17.003
2,10	274.253	2,61	133.500	3,12	52.616	3,63	16.586
2,11	270.931	2,62	131.357	3,13	51.551	3,64	16.177
2,12	267.629	2,63	129.238	3,14	50.503	3,65	15.778
2,13	264.347	2,64	127.143	3,15	49.471	3,66	15.386
2,14	261.086	2,65	125.072	3,16	48.457	3,67	15.003
2, 15	257.846	2,66	123.024	3,17	47.460	3,68	14.629
2,16	254.627	2,67	121.001	3,18	46.479	3,69	14.262
2,17	251.429	2,68	119.000	3,19	45.514	3,70	13.903
2,18	248.252	2,69	117.023	3, 20	44.565	3,71	13.553
2,19	245.097	2,70	115.070	3,21	43.633	3,72	13.209
2,20	241.964	2,71	113.140	3,22	42.716	3,73	12.874
2,21	238.852	2,72	111.233	3,23	41.815	3,74	12.545
2,22	235.762	2,73	109.349	3,24	40.929	3,75	12.224
2,23	232.695	2,74	107.488	3,25	40.059	3,76	11.911
2,24	229.650	2,75	105.650	3,26	39.204	3,77	11.604
2,25	226.627	2,76	103.835	3,27	38.364	3,78	11.304
2,26	223.627	2,77	102.042	3,28	37.538	3,79	11.011
2,27	220.650	2,78	100.273	3,29	36.727	3,80	10.724
2,28	217.695	2,79	98.525	3,30	35.930	3,81	10.444
2,29	214.764	2,80	96.801	3,31	35.148	3,82	10.170
2,30	211.855	2,81	95.098	3,32	34.379	3,83	9.903
2,31	208.970	2,82	93.418	3,33	33.625	3,84	9.642
2,32	206.108	2,83	91.759	3,34	32.884	3,85	9.387
2,33	203.269	2,84	90.123	3,35	32.157	3,86	9.137
2,34	200.454	2,85	88.508	3,36	31.443	3,87	8.894
2,35	197.662	2,86	86.915	3,37	30.742	3,88	8.656
2,36	194.894	2,87	85.344	3,38	30.054	3,89	8.424
2,37	192.150	2,88	83.793	3,39	29.379	3,90	8.198
2,38	189.430	2,89	82.264	3,40	28.716	3,91	7.976
2,39	186.733	2,90	80.757	3,41	28.067	3,92	7.760
2,40	184.060	2,91	79.270	3,42	27.429	3,93	7.549
2,41	181.411	2,92	77.804	3,43	26.803	3,94	7.344
2,42	178.786	2,93	76.359	3,44	26.190	3,95	7.143
2,43	176.186	2,94	74.934	3,45	25.588	3,96	6.947
2,44	173.609	2,95	73.529	3,46	24.998	3,97	6.756
2,45	171.056	2,96	72.145	3,47	24.419	3,98	6.569
2,46	168.528	2,97	70.781	3,48	23.852	3,99	6.387
2,47	166.023	2,98	69.437	3,49	23.295	4,00	6.210
2,48	163.543	2,99	68.112	3,50	22.750	4,01	6.037
2,49	161.087	3,00	66.807	3,51	22.215	4,02	5.868
2,50	158.655	3,01	65.522	3,52	21.692	4,03	5.703
2,51	156.248	3,02	64.256	3,53	21.178	4,04	5.543
2,52	153.864	3,03	63.008	3,54	20.675	4,05	5.386
2,53	151.505	3,04	61.780	3,55	20.182	4,06	5.234
2,54	149.170	3,05	60.571	3,56	19.699	4,07	5.085

(Lanjut..)

LAMPIRAN B

**KONVERSI DPMO KE NILAI SIGMA BERDASARKAN KONSEP MOTOROLA
(lanjutan)**

Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO	Nilai Sigma	DPMO
4,08	4.940	4,59	1.001	5,10	159	5,61	20
4,09	4.799	4,60	968	5,11	153	5,62	19
4,10	4.661	4,61	936	5,12	147	5,63	18
4,11	4.527	4,62	904	5,13	142	5,64	17
4,12	4.397	4,63	874	5,14	136	5,65	17
4,13	4.269	4,64	845	5,15	131	5,66	16
4,14	4.145	4,65	816	5,16	126	5,67	15
4,15	4.025	4,66	789	5,17	121	5,68	15
4,16	3.907	4,67	762	5,18	117	5,69	14
4,17	3.793	4,68	736	5,19	112	5,70	13
4,18	3.681	4,69	711	5,20	108	5,71	13
4,19	3.573	4,70	687	5,21	104	5,72	12
4,20	3.467	4,71	664	5,22	100	5,73	12
4,21	3.364	4,72	641	5,23	96	5,74	11
4,22	3.264	4,73	619	5,24	92	5,75	11
4,23	3.167	4,74	598	5,25	88	5,76	10
4,24	3.072	4,75	577	5,26	85	5,77	10
4,25	2.980	4,76	557	5,27	82	5,78	9
4,26	2.890	4,77	538	5,28	78	5,79	9
4,27	2.803	4,78	519	5,29	75	5,80	9
4,28	2.718	4,79	501	5,30	72	5,81	8
4,29	2.635	4,80	483	5,31	70	5,82	8
4,30	2.555	4,81	467	5,32	67	5,83	7
4,31	2.477	4,82	450	5,33	64	5,84	7
4,32	2.401	4,83	434	5,34	62	5,85	7
4,33	2.327	4,84	419	5,35	59	5,86	7
4,34	2.256	4,85	404	5,36	57	5,87	6
4,35	2.186	4,86	390	5,37	54	5,88	6
4,36	2.118	4,87	376	5,38	52	5,89	6
4,37	2.052	4,88	362	5,39	50	5,90	5
4,38	1.988	4,89	350	5,40	48	5,91	5
4,39	1.926	4,90	337	5,41	46	5,92	5
4,40	1.866	4,91	325	5,42	44	5,93	5
4,41	1.807	4,92	313	5,43	42	5,94	5
4,42	1.750	4,93	302	5,44	41	5,95	4
4,43	1.695	4,94	291	5,45	39	5,96	4
4,44	1.641	4,95	280	5,46	37	5,97	4
4,45	1.589	4,96	270	5,47	36	5,98	4
4,46	1.538	4,97	260	5,48	34	5,99	4
4,47	1.489	4,98	251	5,49	33	6,00	3
4,48	1.441	4,99	242	5,50	32		
4,49	1.395	5,00	233	5,51	30		
4,50	1.350	5,01	224	5,52	29		
4,51	1.306	5,02	216	5,53	28		
4,52	1.264	5,03	208	5,54	27		
4,53	1.223	5,04	200	5,55	26		
4,54	1.183	5,05	193	5,56	25		
4,55	1.144	5,06	185	5,57	24		
4,56	1.107	5,07	179	5,58	23		
4,57	1.070	5,08	172	5,59	22		
4,58	1.035	5,09	165	5,60	21		

(Sumber: Gaspersz 2002)

LAMPIRAN A

***PART INSPECTION STANDARD SERVICE
HOLE BZ090***

LAMPIRAN C

**REKAPITULASI JUMLAH CACAT *WELDER*
BOLONG *SERVICE HOLE* BZ090 PERIODE
MARET-MEI 2018 BERDASARKAN
PENYEBAB CACAT**

LAMPIRAN B

KONVERSI DPMO KE NILAI *SIGMA* BERDASARKAN KONSEP MOTOROLA

LAMPIRAN C

REKAPITULASI JUMLAH CACAT WELDER BOLONG SERVICE HOLE BZ090
PERIODE MARET-MEI 2018 BERDASARKAN PENYEBAB CACAT

No	Tanggal	Penyebab Kegagalan				Jumlah Cacat
		Uji coba mesin welder	Lelehan <i>scrap</i>	Tidak ada pengingat	Kurangnya pengawasan	
1	01/03/18	1	3	1	1	6
2	02/03/18	1	4			5
3	04/03/18	1				1
4	05/03/18	1				1
5	06/03/18	1				1
6	13/03/18	1				1
7	14/03/18	1				1
8	16/03/18	1		1	1	3
9	18/03/18	1				1
10	19/03/18	1				1
11	20/03/18	1	1			2
12	21/03/18	1				1
13	22/03/18	1				1
14	23/03/18	1				1
15	26/03/18	1				1
16	03/04/18	1	1			2
17	04/04/18	1	3			4
18	05/04/18	1				1
19	06/04/18	1				1
20	07/04/18	1				1
21	10/04/18	1				1
22	11/04/18	1				1
23	12/04/18	1				1
24	13/04/18	1	2			3
25	14/04/18	1				1
26	15/04/18	1				1
27	17/04/18	1	1			2
28	18/04/18	1				1

No	Tanggal	Penyebab Kegagalan				Jumlah Cacat
		Uji coba mesin welder	Lelehan <i>scrap</i>	Tidak ada pengingat	Kurangnya pengawasan	
29	19/04/18	1	2			3
30	20/04/18	1		1	1	3
31	23/04/18	1	3			4
32	24/04/18	1				1
33	25/04/18	1	2	1	1	5
34	26/04/18	1				1
35	27/04/18	1				1
36	29/04/18	1				1
37	02/05/18	1	1			2
38	03/05/18	1		1	1	3
39	04/05/18	1				1
40	06/05/18	1				1
41	07/05/18	1	2			3
42	09/05/18	1	1	1	1	4
43	11/05/18	1	2			3
44	13/05/18	1				1
45	14/05/18	1		1	1	3
46	15/05/18	1				1
47	16/05/18	1				1
48	17/05/18	1				1
49	20/05/18	1				1
50	21/05/18	1				1
51	23/05/18	1	1			2
52	24/05/18	1				1
53	25/05/18	1				1
54	31/05/18	1	2			3
Total		54	31	7	7	99

LAMPIRAN D

CHECKSHEET PATROL PEMBERSIHAN MESIN DAN JIG ASSY WELDER
SERVICE HOLE (SHIFT 1)

 PT. REKADAYA MULTI ADIPRIMA Automotive Parts & Manufacturers			CHECK SHEET PATROL PROSES WELDER																												No. Rev. Tgl. Hal.
Bulan :																															
No	DESCRIPTION	WAKTU	Tanggal																												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22							
		SHIFT 1																													
1	PENGECEKAN AREA WELDER	07.45																													
2	PEMBERSIHAN AREA WELDER	07.45																													
3	PENGECEKAN MESIN WELDER	07.50																													
4	PEMBERSIHAN MESIN WELDER	07.50																													
5	PENGECEKAN JIG ASSY WELDER	07.55																													
6	PEMBERSIHAN JIG ASSY WELDER	07.55																													
7	PEMBERSIHAN MESIN WELDER	16.15																													
8	PEMBERSIHAN AREA WELDER	16.20																													
9	PEMBERSIHAN JIG ASSY WELDER	SETELAH DIGUNAKAN																													
		NAMA																													
		PARAF																													

(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

LAMPIRAN D

CHECKSHEET PATROL PEMBERSIHAN MESIN DAN JIG ASSY WELDER
SERVICE HOLE (SHIFT 2)



PT. REKADAYA MULTI ADIPRIMA
Automotive Parts & Manufacturers

CHECK SHEET PATROL PROSES WELDER

No. Dokumen
Revisi No
Tgl dibuat
Halaman

Bulan :

No	DESCRIPTION	WAKTU	Tanggal																									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
		SHIFT 2																										
1	PENGECHEKAN AREA WELDER	20.00																										
2	PEMBERSIHAN AREA WELDER	20.00																										
3	PENGECHEKAN MESIN WELDER	20.05																										
4	PEMBERSIHAN MESIN WELDER	20.05																										
5	PENGECHEKAN JIG ASSY WELDER	20.10																										
6	PEMBERSIHAN JIG ASSY WELDER	20.10																										
7	PEMBERSIHAN MESIN WELDER	03.50																										
8	PEMBERSIHAN AREA WELDER	03.55																										
9	PEMBERSIHAN JIG ASSY WELDER	SETELAH DIGUNAKAN																										
		NAMA																										
		PARAF																										

(Sumber: PT Rekadaya Multi Adiprima)

**INSTRUKSI KERJA PROSES ASSY WELDER PRODUK SERVICE HOLE
(SEBELUM PERBAIKAN)**

**INSTRUKSI KERJA
PROSES ASSY WELDER**

1. Siapkan material main sheet dan sub sheet yang akan diproses dimeja welder
2. Ambil sub sheet lalu letakkan diatas jig assy welder
3. Ambil material main sheet lalu letakkan diatas sub sheet
4. Letakkan insulator diatas part pada bagian yang akan diassy welder
5. Tekan tombol untuk proses welder.
6. Angkat insulator dari atas part.
7. Angkat part dari atas jig assy welder.
8. Letakkan part yang sudah diassy welder diatas meja.

LAMPIRAN E

**INSTRUKSI KERJA PROSES ASSY WELDER PRODUK SERVICE HOLE
(SETELAH PERBAIKAN)**

 PT. REKADAYA MULTI ADIPRIMA Automotive Parts Manufacturers		INSTRUKSI KERJA		Departemen : PRODUKSI M/ C : M/C WELDER
No. Dokumen : RMA / IK / WELDER / ADM / D30D / 005.00 Nama Dokumen : IK WELDER COVER FR DOOR SERVICE HOLE Tanggal Terbit : 19/06/2018 Revisi : 0 1 2 3 4 5		1 2		Alat Pelindung Diri 1. Masker 2. Safety Shoes
Gambar / Sketch		NO	STEP PROSES	POINT CHECK
1a 1b 2 3			AWAL PROSES 1. Siapkan material yang akan diproses a. Main Sheet b. Sub Sheet 2. Siapkan jig assy welder diatas meja M/C welder. 3. ~ Periksa dan hidupkan M/C welder. ~ Setting temprature suhu .	1. Pastikan material yang digunakan material OK 2. Pastikan jig assy welder BERSIH 3. ~Pastikan panel elektrik menyala. ~Temperatur Sesuai Tabel Temperature
1 2 3 4 5 6 7 8 STOPPER JIG UNTUK SUB SHEET PIN STOPPER JIG UNTUK MAIN SHEET			PROSES 1. Siapkan material main sheet dan sub sheet yang akan - diproses diatas meja welder 2. Ambil sub sheet lalu letakkan diatas jig assy welder 3. Ambil material main sheet lalu letakkan diatas sub sheet yang sudah diletakkan pertama. 4. Letakkan insulator diatas part pada bagian yang akan - diassy welder. 5. Tekan tombol untuk proses welder. 6. Angkat insulator dari atas part. 7. Angkat part dari atas jig assy welder. 8. Letakkan part yang sudah diassy welder diatas meja.	2. Posisi sub sheet harus sesuai dengan stopper jig assy welder. 3. Posisi main sheet harus sesuai dengan stopper jig assy welder. 5. Pastikan insulator sudah terpasang. 7. Cek hasil welder apabila sesuai standar letakkan diatas meja apabila tidak standar letakkan di box NG. 8. Part tersusun rapi.
PART HASIL PROSES WELDER 			AKHIR PROSES 1 Matikan M/C Welder ke posisi OFF. 2 Lakukan 5R diarea tempat kerja. 3 Catat Quantity hasil proses form laporan 4 Isi Form Check Sheet Proses Welder	2. ~ Bersihkan jig assy welder setelah digunakan ~ Kembalikan jig assy welder pada rak ~ Bersihkan mesin welder ~ Bersihkan dan rapihkan area welder

LAMPIRAN