

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN
METODE DMAIC *SIX SIGMA* PADA PENANGANAN *PART TUB*
MESIN CUCI *TWIN TUB* (STUDI KASUS DI PT SHARP
ELECTRONICS INDONESIA)**

Kerja Praktik



EFA SETYANINGSIH

I0320030

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2023

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN
METODE DMAIC *SIX SIGMA* PADA PENANGANAN *PART TUB*
MESIN CUCI *TWIN TUB* (STUDI KASUS DI PT SHARP
ELECTRONICS INDONESIA)**

Kerja Praktik



EFA SETYANINGSIH

I0320030

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Laporan Kerja Praktik:

**ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE
DMAIC *SIX SIGMA* PADA PENANGANAN *PART TUB* MESIN CUCI
TWIN TUB (STUDI KASUS DI PT SHARP ELECTRONICS INDONESIA)**

Disusun oleh:

Efa Setyaningsih

I0320030

Mengesahkan,

Kepala Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik

Disetujui,

Dosen Pembimbing,

Dr. Eko Liquiddanu, S.T, M.T.
NIP. 197101281998021001

Prof. Dr. Ir. Susy Susmartini, MSIE
NIP. 195301011986012001

SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTIK

SHARP

PT. SHARP ELECTRONICS INDONESIA

JL. HARAPAN RAYA LOT LL 1 & 2

KAWASAN INDUSTRI KIIC SIRNABAYA

TELUKJAMBE TIMUR KARAWANG

PHONE : (62-267) 8468 600 (HUNTING)

FAX : (62-267) 8468 601

JAWA BARAT 41361

INDONESIA

Karawang, 2 Januari 2023

Nomor : 001/SEID/HRD-TRN/II/23

Lamp : -

Perihal : Persetujuan Permohonan Ijin Kerja Praktek

Kepada Yth : Dr. Techn. Ir. Sholihin As'ad M.T.
Dekan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
Jakarta

Dengan Hormat,

Menjawab surat No. 2087/UN27-8/K5/2022 mengenai permohonan ijin kerja praktek di perusahaan kami. Maka dengan ini kami informasikan bahwa, **kami dapat menerima kegiatan tersebut**. Adapun rencana kegiatan tersebut akan dilaksanakan pada periode:

Tanggal : 9 Januari – 10 Februari 2023

Nama Peserta : 1. Desyana Ratna Pinasthi (I0320025)
2. Efa Setyaningsih (I0320030)
3. Erysa Putri Vara Afifa (I0320036)

Jurusan : S-1 Teknik Industri

Lokasi : PT. Sharp Electronics Indonesia
Washing Machine PQA

Demikian surat ini kami sampaikan, terimakasih.

Hormat Kami,

PT. SHARP ELECTRONICS INDONESIA

Andi Harwandi
Andi Harwandi
Manager HRD

BRANCHES : • JEMBER • JAKARTA • SERANG • BANDUNG • CIREBON • SEMARANG • PURWOKERTO • YOGYAKARTA • KEDIRI
• SURABAYA • DENPASAR • SAMARINDA • BANJARMASIN • PALEMBANG • PADANG • PEKANBARU • BATAM • MAKASAR
• MEDAN • LAMPUNG • PONTIANAK • MANADO • KENDARI • PALU • JAMBI • BOGOR • KARAWANG

LEMBAR PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK

FORM PENILAIAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK

Mohon diisi dan dicek seperlunya,

Nama : Efa Setyaningsih

NIM : I0320030

Program Studi : Teknik Industri – Universitas Sebelas Maret

Telah melaksanakan kerja praktik di :

Nama Perusahaan : PT Sharp Electronics Indonesia

Alamat Perusahaan : Jalan Harapan Raya Lot LL 1 – LL 2 Kawasan Industri
KIIC Desa Sirnabaya Kec. Teluk Jambi Timur, Karawang,
Jawa Barat 41361

Tanggal Pelaksanaan : 9 Januari 2023 sampai dengan 10 Februari 2023

Topik Bahasan : *Product Quality Assurance* (PQA)

Nilai (sesuai konduite mahasiswa yang bersangkutan)

The image shows three horizontal number lines, each representing a different category: Sikap, Kerajinan, and Prestasi. Each number line has major tick marks at 50, 60, 70, 80, 90, and 100. The number 80 is circled on each line, indicating the mean value for that category. Below the lines, a box contains the text 'Nilai rata-rata : 80'.

Tanggal Penilaian : 10 - 2 - 2023

Nama Penilai : Arjuna Witaya.

Jabatan Penilai : Dept. Head.

Tanda Tangan &

Stempel Perusahaan

PT. SHARP ELECTRONICS INDONESIA

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktik dengan baik dan menyelesaikan laporan kerja praktik dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode DMAIC *SIX SIGMA* pada Penanganan *Part Tub* Mesin Cuci *Twin Tub* (Studi Kasus di PT Sharp Electronics Indonesia)” tepat pada waktunya. Laporan kerja praktik ini disusun sebagai salah satu syarat bagi penulis dalam rangka menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Laporan ini disusun setelah penulis melakukan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia sejak tanggal 9 Januari 2023 sampai dengan 10 Februari 2023.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya laporan kerja praktik ini tidak lepas dari campur tangan berbagai pihak yang senantiasa memberikan bantuan dan motivasinya kepada penulis. Maka dari itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapatkan kesempatan untuk melaksanakan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia dan menyelesaikan laporan kerja praktik dengan baik.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan doa dan dukungan dari berbagai aspek selama penulis melaksanakan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.
3. Bapak Dr. Eko Liquiddanu, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Susy Susmartini, MSIE, IPI, ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.
5. Bapak Taufiq Rochman, S.T., M.Si, selaku koordinator Kerja Praktik Program Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

6. Bapak Gandhi, Bapak Maman, Bapak Kemal, dan Ibu April selaku HRD yang telah membantu memfasilitasi proses kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.
7. Bapak Arjuna selaku *Head of Quality* Divisi PQA yang telah membimbing dan memberikan pengalaman pengetahuan selama kerja praktik.
8. Bapak Ary, Bu Syifa, Pak Fachmi, Pak Bima, Pak Lukman, Pak Dian, Bu Dewi, Pak Pandy dan seluruh *staff* divisi PQA yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama melakukan penelitian ini di PT Sharp Electronics Indonesia.
9. Rekan kerja praktik, Erysa Putri Vara Afifa dan Desyana Ratna Pinasthi yang selalu membantu dalam pengumpulan data, menjadi teman diskusi, memberikan motivasi, memberikan semangat dan dukungannya selama kerja praktek berlangsung.
10. Seluruh sahabat penulis, khususnya Erysa Putri Vara Afifa, Fadhila Diah Ayu Pratiwi, dan Aulia Yuslinu Saputri yang selalu memberikan motivasi dan semangat selama kerja praktik.
11. Teman-teman Indenture mahasiswa Teknik Industri Universitas Sebelas Maret angkatan 2020 yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan bantuannya selama kerja praktik.
12. Seluruh pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua individu atau kelompok yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penyusunan laporan ini. Penulis berharap semoga laporan kerja praktik ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya. Adapun kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dari pembaca agar laporan ini menjadi lebih baik.

Surakarta, Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT KETERANGAN KERJA PRAKTIK	iii
FORM PENILAIAN KERJA PRAKTIK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I - 1
1.2 Rumusan Masalah	I - 4
1.3 Tujuan Penelitian	I - 5
1.4 Manfaat Penelitian	I - 5
1.5 Batasan Masalah	I - 6
1.6 Sistematika Penulisan	I - 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Perusahaan	II - 1
2.1.1. Profil Perusahaan	II - 1
2.1.2. Sejarah Perusahaan	II - 2
2.1.3. Visi dan Misi Perusahaan	II - 5
2.1.4. Moto dan Prinsip Perusahaan	II - 5
2.1.5. Struktur Organisasi Perusahaan	II - 6
2.1.6. Struktur Organisasi Perusahaan Departemen <i>Washing</i> <i>Machine</i>	II - 6
2.1.7. Produk Pabrik Mesin Cuci	II - 8
2.1.8. Prosedur Proses Penerimaan <i>Part</i> dari <i>Supplier</i>	II - 10
2.1.9. <i>Part Tub</i> Mesin Cuci <i>Twin Tub</i>	II - 12
2.2 Landasan Teori	II - 13
2.2.1. Produk	II - 13
2.2.2. Produk Cacat / <i>Defect</i>	II - 13

2.2.3. Pengertian Kualitas	II - 14
2.2.4. Pengendalian Kualitas	II - 16
2.2.5. <i>Six Sigma</i>	II - 17
2.2.6. Metode DMAIC	II - 17
2.2.7. DPMO dan <i>Sigma</i>	II - 19
2.2.8. Diagram SIPOC	II - 20
2.2.9. <i>Critical to Quality</i> (CTQ)	II - 20
2.2.10. Kualitas	II - 21
2.2.11. Diagram Sebab Akibat/ <i>Cause and Effect Diagram</i> ..	II - 21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tahap Identifikasi Awal	III - 2
3.1.1. Studi Lapangan	III - 2
3.1.2. Studi Literatur	III - 2
3.1.3. Identifikasi dan Perumusan Masalah	III - 2
3.1.4. Menetapkan Tujuan dan Manfaat Penelitian	III - 3
3.1.5. Menetapkan Batasan dan Asumsi Penelitian	III - 3
3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	III - 3
3.2.1. Tahap Pengumpulan Data	III - 3
3.2.2. Tahap Pengolahan Data	III - 5
3.3 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil	III - 6
3.4 Tahap Kesimpulan dan Saran	III - 6
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1 Pengumpulan Data	IV - 1
4.1.1 Rekapitulasi Data Produksi Mesin Cuci <i>Twin Tub</i> Januari 2023	IV - 1
4.1.2 Jenis Cacat atau <i>Defect Part Tub</i>	IV - 2
4.2 Pengolahan Data	IV - 3
4.2.1. Tahap <i>Define</i>	IV - 3
4.2.2. Tahap <i>Measure</i>	IV - 9
4.2.3. Tahap <i>Analyze</i>	IV - 18
4.2.4. Tahap <i>Improve</i>	IV - 22
4.2.5. Tahap <i>Control</i>	IV - 27

BAB V ANALISIS

5.1	Tahap <i>Define</i>	V - 1
5.1.1	Analisis Identifikasi Masalah	V - 1
5.1.2	Analisis Identifikasi Critical to Quality (CTQ)	V - 2
5.1.3	Analisis Diagram SIPOC	V - 3
5.2	Tahap <i>Measure</i>	V - 4
5.2.1	Analisis Penentuan CTQ Potensial	V - 4
5.2.2	Analisis Pengukuran Stabilitas Proses	V - 5
5.2.3	Analisis Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai <i>Sigma</i> ..	V - 6
5.3	Tahap <i>Analyze</i>	V - 6
5.3.1.	Analisis <i>Defect</i> Dominan	V - 7
5.3.2.	Analisis <i>Cause and Effect Diagram</i>	V - 7
5.4	Tahap <i>Improve</i>	V - 10
5.4.1.	Analisis <i>Defect</i> Dominan	V - 11
5.4.2.	Analisis <i>Cause and Effect Diagram</i>	V - 11
5.5	Tahap <i>Control</i>	V - 13

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	VI - 1
6.2	Saran	VI - 2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Contoh Produk Pabrik Mesin Cuci	II - 8
Tabel 2.2	Hubungan <i>Sigma</i> dan DPMO	II - 20
Tabel 4.1	Rekapitulasi Jumlah <i>Defect Part tub</i> Periode Januari 2023	IV - 1
Tabel 4.2	Jenis <i>Defect</i> pada <i>Part Tub</i>	IV - 2
Tabel 4.3	Jenis <i>Defect Part Tub</i> Bulan Januari 2023	IV - 4
Tabel 4.4	Data Detail <i>Defect Part Tub</i> Januari 2023	IV - 6
Tabel 4.5	Persentase <i>Defect Part Tub</i> Periode Januari 2023	IV - 10
Tabel 4.6	Perhitungan CL, UCL, dan LCL Periode Januari 2023 Sebelum Perbaikan	IV - 12
Tabel 4.7	Perhitungan CL, UCL, dan LCL Periode Januari 2023 Setelah Perbaikan	IV - 14
Tabel 4.8	Rekapitulasi Nilai DPMO dan Level <i>Sigma</i>	IV - 16
Tabel 4.9	Persentase Pareto pada <i>Defect Part Tub</i>	IV - 19
Tabel 4.10	Nilai Target DPMO dan <i>Sigma</i> pada <i>Part Tub</i>	IV - 24
Tabel 4.11	Perencanaan Perbaikan pada <i>Part Tub</i>	IV - 25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo Perusahaan PT Sharp Electronics Indonesia	II - 1
Gambar 2.2	Struktur Organisasi PT Sharp Electronics Indonesia	II - 6
Gambar 2.3	Struktur Organisasi Departemen <i>Washing Machine</i> PT Sharp Electronics Indonesia	II - 6
Gambar 2.4	Prosedur Proses Penerimaan <i>Part</i> dari <i>Supplier</i> PT Sharp Electronics Indonesia.....	II - 10
Gambar 2.5	<i>Part Tub</i> pada Mesin Cuci <i>Twin Tub</i>	II - 12
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	III - 1
Gambar 4.1	<i>Part Tub</i> Mesin Cuci <i>Twin Tub</i>	IV - 4
Gambar 4.2	Jenis <i>Defect Black Dot Part Tub</i>	IV - 5
Gambar 4.3	Jenis <i>Defect Crack Part Tub</i>	IV - 5
Gambar 4.4	Jenis <i>Defect Scratch Part Tub</i>	IV - 5
Gambar 4.5	Jenis <i>Defect Short Shoot Part Tub</i>	IV - 6
Gambar 4.6	CTQ <i>Tree Part Tub</i> Mesin Cuci <i>Twin Tub</i>	IV - 7
Gambar 4.7	Diagram SIPOC Produksi <i>Part Tub</i>	IV - 8
Gambar 4.8	Diagram SIPOC Proses <i>Incoming Part Tub</i> PT Sharp Electronics Indonesia	IV - 9
Gambar 4.9	CTQ <i>Tree Potential Part Tub</i> Mesin Cuci <i>Twin Tub</i>	IV - 11
Gambar 4.10	Peta Kendali u <i>Part Tub</i> Periode Januari 2023 Sebelum Perbaikan	IV - 14
Gambar 4.11	Peta Kendali u <i>Part Tub</i> Periode Januari 2023 Setelah Perbaikan	IV - 15
Gambar 4.12	Grafik DPMO Bulan Januari 2023	IV - 17
Gambar 4.13	Grafik Nilai <i>Sigma</i> Bulan Januari 2023	IV - 18
Gambar 4.14	Gambar Diagram Pareto <i>Defect Part Tub</i> Bulan Januari 2023	IV - 19
Gambar 4.15	<i>Cause and Effect</i> Diagram <i>Defect Black Dot</i>	IV - 20
Gambar 4.16	<i>Cause and Effect</i> Diagram <i>Defect Crack</i>	IV - 21
Gambar 4.17	<i>Cause and Effect</i> Diagram <i>Defect Black Spot</i>	IV - 21
Gambar 4.18	<i>Cause and Effect</i> Diagram <i>Defect Short Shoot</i>	IV - 22



BAB I

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai pendahuluan yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia.

1.1 Latar Belakang

Sektor industri merupakan salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan perekonomian Indonesia. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi yang semakin pesat, sektor tersebut dihadapkan dengan berbagai tantangan yang sangat kompleks dan dinamis. Salah satu tantangan utama adalah persaingan global yang semakin ketat. Ketatnya persaingan global dan kompetisi dalam industri manufaktur menuntut produsen untuk terus melakukan perbaikan dan peningkatan kinerja dalam menjalankan proses produksi. Agar dapat bertahan di tengah para pesaing, perusahaan harus fokus dalam menyediakan produk maupun jasa yang terbaik kepada konsumen dengan melakukan perbaikan kualitas produk maupun jasa secara terus menerus.

Kholik (dalam Ainiyah, 2021) mengatakan bahwa kualitas merupakan kunci berhasil tidaknya suatu industri dapat bertahan di pangsa pasar. Kualitas menjadi salah satu kriteria utama konsumen dalam pemilihan suatu produk dan jasa. Selain itu, kualitas suatu produk akan mempengaruhi tingkat kepuasan dari konsumen. Semakin tinggi tingkat kualitas produk maka tingkat kepuasan konsumen semakin tinggi (Kotler dan Keller, 2009). Maka dari itu, perusahaan harus mengadakan kegiatan pengendalian kualitas. Kegiatan ini merupakan aktivitas memantau suatu produk, baik barang maupun jasa, agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen sesuai standar yang telah ditetapkan (Trenggonowati et al., 2018).

Pengendalian kualitas dalam dunia manufaktur memegang peran penting dalam menentukan keberhasilan bisnis. Heizer dan Render (dalam Supardi, 2020) mengatakan bahwa tujuan pengendalian kualitas adalah memberikan kepuasan kepada pelanggan dan mengurangi biaya-biaya yang tidak diperlukan. Proses

pengendalian kualitas dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan melalui proses produksi sesuai dengan standar perusahaan. Inti dari pengendalian kualitas ialah mengendalikan kualitas produk selama dalam proses pembuatan sampai produk jadi untuk mencegah adanya produk yang tidak memenuhi kualitas setelah produk selesai (Nurkholik, 2019).

Sektor industri elektronika merupakan salah satu sektor industri manufaktur besar di Indonesia. PT Sharp Electronics Indonesia adalah salah satu perusahaan yang memproduksi berbagai produk elektronik seperti mesin cuci, lemari es, AC, dan televisi. PT Sharp Electronics Indonesia memiliki pabrik mesin cuci yang memproduksi berbagai jenis mesin cuci yang akan di distribusikan ke seluruh Indonesia maupun diekspor ke luar negeri. Terdapat dua tipe mesin cuci yang diproduksi oleh PT Sharp Electronics Indonesia yaitu mesin cuci *twin-tub* dan *full auto*. Perbedaan mendasar antara kedua jenis mesin cuci tersebut terletak pada jumlah tabung dan sistem kerjanya. Mesin cuci *twin-tub* memiliki dua tabung dan tidak dilengkapi dengan sistem otomatis, sedangkan mesin cuci *full auto* hanya memiliki satu tabung dan seluruhnya dilengkapi dengan sistem otomatis. Perbedaan mendasar ini membuat kedua tipe mesin cuci tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing, tergantung pada kebutuhan konsumen. Berdasarkan data pasaran mesin cuci di Indonesia, mesin cuci *twin-tub* lebih banyak diminati oleh masyarakat dengan rasio kontribusi sebesar 70%, sementara mesin cuci *full auto* hanya mencapai 30% dari total permintaan (Kontan.co.id, 2019).

Permintaan (*demand*) mesin cuci *twin-tub* saat ini sangat tinggi di Indonesia, mencapai sekitar 4 juta setahun sedangkan PT Sharp Electronics Indonesia hanya memproduksi 1,5 juta mesin cuci *twin-tub* setiap tahunnya (Kontan.co.id, 2019). Kondisi di atas menunjukkan bahwa PT Sharp Electronics Indonesia masih memiliki potensi untuk meningkatkan produksinya guna memenuhi permintaan yang tinggi akan mesin cuci *twin-tub* di pasaran. Tidak hanya meningkatkan jumlah produksi saja, kualitas produk juga perlu diperhatikan agar tetap bersaing di pasaran dan memenuhi harapan konsumen.

Sebagai salah satu perusahaan manufaktur, PT Sharp Electronics Indonesia memiliki beberapa permasalahan yang sering dihadapi terkait dengan kualitas dalam memproduksi mesin cuci *twin tub*. Salah satunya yaitu permasalahan *defect*

pada *part tub* mesin cuci *twin tub*. *Part tub* merupakan salah satu komponen mesin cuci yang *critical*. *Part* tersebut berguna sebagai komponen utama serta pelindung mesin cuci. Apabila terdapat *defect* pada *part* tersebut tentunya akan menghambat keberlangsungan lini produksi seperti penundaan produksi karena adanya *defect* pada *part tub* sehingga diperlukan penggantian atau perbaikan. Hal ini berhubungan juga dengan timbulnya *cost of poor quality*, dimana perbaikan atau *rework* harus dilakukan pada *part* yang cacat atau bahkan harus membuang *part* tersebut, yang selanjutnya dapat berdampak pada peningkatan biaya produksi dan menurunkan efisiensi produksi secara keseluruhan. Tingginya kasus *defect* pada *part* tersebut perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui faktor penyebabnya dan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan maupun *supplier*.

Berbagai faktor dapat menyebabkan adanya *defect* pada komponen *part tub*, dimulai dari proses pembuatan, penyimpanan, pengiriman, *material handling*, hingga pada saat memasuki proses produksi mesin cuci. Meskipun PT Sharp Electronics sudah berupaya dalam melakukan pengecekan *acceptance sampling* dalam meminimalisir lolosnya produk *defect* dari *supplier*, namun tetap ada kemungkinan produk *defect* yang lolos sampai ke lini produksi mesin cuci. Oleh karena itu, PT Sharp Electronics Indonesia memiliki peranan penting untuk menyelesaikan penyebab *defect* sebelum sampai ke lini produksi mesin cuci dengan melibatkan pihak *supplier*. Hal ini penting dilakukan untuk memastikan bahwa *part tub* yang masuk ke dalam lini produksi telah memenuhi standar kualitas yang ada. Dengan memberikan *feedback* secara teratur, PT Sharp Electronics Indonesia dapat membantu pihak *supplier* untuk melakukan perbaikan dan peningkatan kualitas pada *part tub* yang dihasilkan. Hal ini juga membantu pihak *supplier* untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya *defect* dan mengambil tindakan pencegahan agar kesalahan serupa tidak terulang di masa depan. Kontribusi PT Sharp Electronics Indonesia dalam pengendalian kualitas dapat meningkatkan kerjasama dengan pihak *supplier*, memperkuat kepercayaan pelanggan terhadap produk yang dihasilkan, meningkatkan reputasi perusahaan, serta efisiensi produksi dan mengurangi biaya perbaikan produk *defect*.

Metode *six sigma*-DMAIC merupakan suatu metode yang digunakan dalam upaya pengendalian kualitas dengan tujuan mencapai peningkatan berkelanjutan

(*continuous improvement*). *Six sigma* adalah pendekatan untuk perbaikan kualitas yang mencakup beberapa alat yang telah teruji waktu dan teknik yang dioptimalkan untuk digunakan dalam manufaktur *modern* (Pande, 2000). Survei menunjukkan bahwa *six sigma* telah memberikan hasil yang positif dalam meningkatkan kinerja, kualitas, layanan, waktu pengiriman, dan kepuasan pelanggan di lingkungan manufaktur (Gijo dan Scaria, 2014; Kumar Sharma dan Gopal Sharma, 2014; Surange, 2015). Dalam implementasinya, pendekatan ini dirancang secara terstruktur dengan tujuan untuk mengurangi variabilitas, mengukur cacat, dan meningkatkan kinerja produk, proses, dan layanan (Falcon et al., 2012; Kanigolla et al., 2014; Gijo et al., 2011).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penulis ingin menganalisis lebih lanjut mengenai proses pengendalian kualitas *part tub*, serta pemberian usulan dalam perbaikan produksi yang dilakukan oleh pihak PT Sharp Electronics Indonesia dengan *supplier*. Oleh karena itu penulis ingin mengangkat masalah yang muncul yaitu dengan judul “Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode DMAIC pada penanganan *Part Tub* Mesin Cuci *Twin Tub* (Studi Kasus di PT Sharp Electronics Indonesia)”.

1.2 Rumusan Masalah

Subbab ini menjelaskan mengenai rumusan masalah selama pelaksanaan kerja praktik pada PT Sharp Electronics Indonesia. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan peningkatan pengendalian kualitas pada komponen *part tub* yang dihasilkan oleh *supplier* PT Sharp Electronics Indonesia dengan mengimplementasikan metode *six sigma*. Berikut adalah rincian rumusan masalah dari penelitian tersebut:

1. Apa saja jenis-jenis cacat atau *defect* yang terjadi pada *part tub* mesin cuci *twin tub* di Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia?
2. Apa saja faktor dominan yang mempengaruhi terjadinya *defect* pada *part tub* di Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia?
3. Bagaimana usulan dalam pengendalian kualitas produksi *part tub* yang dapat diterapkan *supplier* untuk meminimalisasi adanya cacat atau *defect* pada *part tub* di Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Subbab ini menjelaskan mengenai tujuan penelitian selama pelaksanaan kerja praktik pada PT Sharp Electronics Indonesia. Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi jenis-jenis *defect* yang ada pada *part tub* mesin cuci *twin tub* pada Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia.
2. Mengetahui faktor dominan yang mempengaruhi terjadinya *defect* pada *part tub* di Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia.
3. Memberikan usulan perbaikan dalam pengendalian kualitas produksi *part tub* yang dapat diterapkan untuk meminimalisasi adanya cacat atau *defect* pada *part tub* di Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Subbab ini menjelaskan mengenai manfaat penelitian selama pelaksanaan kerja praktik pada PT Sharp Electronics Indonesia. Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan di atas, manfaat yang diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk perusahaan dan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi perusahaan untuk menentukan kebijakan perusahaan di masa mendatang, khususnya dalam menentukan tindakan perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan maupun *supplier part tub* untuk mengurangi jumlah produk cacat atau *defect* pada *part tub* di PT Sharp Electronics Indonesia.
2. Bagi Program Studi Teknik Industri
 - a. Hasil dari penelitian dapat digunakan untuk menambah koleksi referensi atau bahan ajar yang dapat digunakan oleh dosen maupun mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta yang berkaitan dengan pengendalian kualitas menggunakan metode *Six Sigma-DMAIC*.
 - b. Hasil dari penelitian dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan mengenai penerapan ilmu serta sebagai bahan kajian atau riset dosen

dan mahasiswa dalam menerapkan teknik perbaikan dan pengendalian kualitas menggunakan metode *Six Sigma*-DMAIC di perusahaan.

3. Bagi Penulis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan dan pemahaman penulis mengenai metode *Six Sigma*-DMAIC dalam meningkatkan kualitas produk di PT Sharp Electronics Indonesia.

4. Bagi Pembaca

Hasil dari penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi yang berguna bagi pembaca dalam mempelajari ilmu pengendalian kualitas dan penerapan proses pengendalian kualitas untuk meminimalisasi jumlah produk *defect* pada PT Sharp Electronics Indonesia.

1.5 Batasan Masalah

Subbab ini menjelaskan mengenai batasan penelitian selama pelaksanaan kerja praktik pada PT Sharp Electronics Indonesia. Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada pengendalian kualitas *part tub* mesin cuci *twin tub*.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *defect* pada *part tub* mesin cuci *twin tub* tanggal 2 Januari 2023 – 31 Januari 2023.
3. Penelitian ini tidak membahas tahap mengevaluasi hasil usulan menggunakan metode DMAIC yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan kerja praktik ini menjabarkan bab-bab yang akan disusun secara teratur dan sistematis untuk mengetahui gambaran umum dari topik yang akan dibahas. Pada laporan ini, sistematika penulisan laporan kerja praktik dapat dijabarkan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, yang akan dibahas, tujuan dan manfaat penelitian yang dilakukan, dan batasan masalah agar cakupan masalah spesifik serta sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum perusahaan tempat melaksanakan kerja praktik dan landasan teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian untuk memecahkan masalah secara teoritis dan sistematis.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan yang dilakukan dalam penyelesaian permasalahan dan tahap-tahap pengolahan data melalui visualisasi metodologi penelitian dalam bentuk *flowchart*.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai data-data dan informasi yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di PT Sharp Electronics Indonesia dan pengolahan data secara bertahap menggunakan metode DMAIC dengan *tools* pendukung yang sudah ditentukan.

BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai hasil yang didapatkan pada tahap pengumpulan dan pengolahan data serta menafsirkan hasil penelitian dalam bentuk ringkasan singkat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan data, analisis yang dilakukan, dan jawaban atas tujuan penelitian, serta mengemukakan saran dan perbaikan untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum perusahaan tempat kerja praktik PT Sharp Electronics Indonesia serta landasan teori yang mengacu pada tema yang dibahas dalam kerja praktik ini.

2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

Subbab ini menjelaskan mengenai tinjauan umum perusahaan PT Sharp Electronics Indonesia yang terdiri dari profil perusahaan, sejarah perusahaan, visi dan misi perusahaan, moto dan prinsip perusahaan, struktur organisasi perusahaan, dan produk yang dihasilkan perusahaan.

2.1.1. Profil Perusahaan

Profil perusahaan yang menjadi tempat pelaksanaan kerja praktik adalah PT Sharp Electronics Indonesia dengan logo perusahaan disajikan pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Logo Perusahaan PT Sharp Electronics Indonesia
(Sumber : PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

Nama Perusahaan	: PT Sharp Electronics Indonesia
Direktur Perusahaan	: Shinji Teraoka
Bidang Usaha	: Industri Produk Elektronik (<i>refrigerator, washing machine, air conditioner, dan TV</i>)
Lokasi Perusahaan	: <i>Head Office and Factory</i> Jalan Harapan Raya Lot LL1 – LL2, Karawang International Industrial City, Jawa Barat 41361 <i>Sales and Marketing Office</i>

	Ruko Italian Walk Blok C51-C53, Mall of Indonesia, Jalan Raya Boulevard, Kelapa Gading, Jakarta 14240	
Luas Area	: Tanah	: 31 ha
	Bangunan	: 8,5 ha
	- Gedung <i>Main Office</i> A	(0,4 ha)
	- Gedung <i>Main Office</i> B dan pabrik <i>Washing Machine</i>	(1,4 ha)
	- Pabrik <i>Refrigerator</i>	(3,1 ha)
	- Pabrik <i>Television</i>	(1,1 ha)
	- Kantin, area terbuka hijau, fasilitas karyawan, dan lain-lain	(2,5 ha)
Jam Kerja (<i>Office</i>)	: <i>Non shift</i>	(07.55 WIB - 17.00 WIB)
Jam Kerja (<i>Factory</i>)	: <i>Shift Pagi</i>	(07.55 WIB - 17.00 WIB)
	<i>Shift Siang</i>	(17.00 WIB - 00.30 WIB)
	<i>Shift Malam</i>	(00.30 WIB - 07.55 WIB)
Telepon	: (0267) 8468600	
Website	: http://www.id.sharp	
Kapasitas Produksi	: Pabrik <i>Washing Machine</i>	: 1.680.000 unit/tahun
	Pabrik <i>Refrigerator</i>	: 2.640.000 unit/tahun
	Pabrik <i>Television</i>	: 1.440.000 unit/tahun

PT Sharp Electronics Indonesia atau PT SEID merupakan anak perusahaan dari Sharp Corporation, sebuah perusahaan manufaktur elektronik asal Jepang yang didirikan oleh Tokuji Hayakawa. PT Sharp Electronics Indonesia dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai perusahaan yang menyediakan peralatan, listrik, dan manufaktur elektronik.

2.1.2. Sejarah Perusahaan

Perjalanan awal PT Sharp Electronics Indonesia (PT SEID) bermula dari PT Yasonta yang didirikan pada tahun 1969 oleh Bapak Martua R. Panggabean dan Bapak Jauw Tjong Kie. Pada tahun 1970, Sharp Corporation bekerjasama dengan PT Yasonta untuk menjadi agen pemasaran dan pabrik perakitan untuk produk TV dan audio di Indonesia. PT Yasonta memulai operasinya pada tahun 1971 dengan mendirikan pabrik perakitan pertamanya untuk produk TV dan audio di Jl. Swadaya

IV, Pulogadung, Jakarta Timur dengan luas area pabrik 89,367 m². Kemudian tahun 1975, PT Yasonta melakukan produksi televisi berwarna untuk pertama kalinya. Dua tahun kemudian, PT Yasonta mendirikan sebuah anak perusahaan yang bertujuan untuk kegiatan pemasaran dengan nama Firma Teladan.

Pada tahun 1994, PT Yasonta dan Sharp Corporation melakukan *joint venture* dan mengubah namanya menjadi PT Sharp Yasonta Indonesia (SYI). Kemudian di bulan Desember, PT Sharp Yasonta Antarnusa didirikan sebagai anak perusahaan untuk pemasaran dan penjualan produk dari PT Sharp Yasonta Indonesia. Selain itu, PT Panadian Eka Jaya didirikan untuk memberikan layanan purna jual dan menangani produk-produk *import* Sharp di Indonesia.

Pada tahun 1999, Sharp membuat dan memperkenalkan teknologi *ultra high sound quality 1-bit digital amp* pertama di dunia. Teknologi ini digunakan untuk meningkatkan kualitas suara yang dihasilkan oleh perangkat elektronik seperti audio dan video. Selain itu, pada tahun yang sama Sharp menjadi *market leader* untuk produk CTV di Indonesia.

Pada tahun 2000, PT Sharp Yasonta meraih sertifikat ISO 14001:1996 oleh JACO dan Sucofindo. Sharp pada tahun yang sama meluncurkan teknologi *ion plasmacluster* pada *air purifier*, yang menghasilkan ion positif dan ion negatif yang mampu untuk menonaktifkan virus dan jamur di udara. Generator *ion plasmacluster* digunakan untuk menghasilkan ion-ion tersebut.

Pada akhir tahun 2001, PT Sharp Yasonta Indonesia meraih sertifikat ISO 9001:2000 oleh BVQI. Selain itu, PT Sharp Yasonta Indonesia di tahun yang sama berhasil mencapai target produksi 3 juta unit untuk produk CTV dan 2 juta unit untuk produk pendingin lemari es, untuk pertama kalinya di Indonesia.

Pada tahun 2002, PT Sharp Yasonta Antarnusa membuka kantor pemasarannya di Menara Jamsostek, Jalan Gatot Subroto Jakarta Selatan. Kemudian di tahun ini, PT Sharp Yasonta Indonesia memulai ekspor pertama kali untuk produk Sharp *Home Theater* ke Amerika Serikat dan Kanada. Di akhir tahun 2002, PT Panadian Eka Jaya ditutup. *Service after sales* dan produk-produk impor diambil alih oleh PT Sharp Yasonta Antarnusa.

Pada tahun 2004, PT Sharp Yasonta Antarnusa memulai produksi untuk produk CTV *Flat-Screen Plasmacluster*. Selain itu, Sharp telah menciptakan dan

memperkenalkan “Healsio” *Water Oven (Superheated Steam Oven)* yang inovatif, yang menggunakan uap panas dalam bentuk air untuk memasak makanan yang lezat dan sehat.

Pada bulan Mei tahun 2005, PT Sharp Yasonta Indonesia dan PT Sharp Yasonta Antarnusa *merger* dan mengubah nama menjadi PT Sharp Electronics Indonesia (SEID). Bulan sebelumnya, April, PT Sharp Yasonta Indonesia berhasil mencapai target produksi 7 juta unit untuk produk televisi berwarna (CTV). Bulan Juli, PT SEID menerima penghargaan *Golden Brand Award* pertama untuk kategori lemari es dan penghargaan *Best Brand Award* kedua untuk kategori CTV. Bulan September, PT SEID menerima penghargaan *Indonesian Customer Satisfaction Award*. Bulan November, PT Sharp Yasonta Antarnusa menerima penghargaan *call center* terbaik dan Sharp berhasil memperkenalkan LCD TV terbesar pertama didunia dengan *65V-inchi digital full-spec high- definition LCD TV*.

Pada tahun 2009, terdapat peresmian SDSS di Bontang dan Rantauaprat. Pada tahun ini, PT Sharp Electronics Indonesia merayakan hari jadi yang pertama untuk pabrik mesin cuci dan peluncuran seri terbaru *Super Aquamagic*.

Pada tahun 2010, PT Sharp Electronics Indonesia mencapai target produksi 7 juta unit untuk produk lemari es dan berhasil meluncurkan produk televisi AQUOS Quattron LED dan AQUOS Quattron 3D LED. Pada tahun ini juga, PT Sharp Electronics Indonesia merayakan hari jadi yang ke-40.

Pada tahun 2011, untuk pertama kalinya PT Sharp Electronics Indonesia meluncurkan pembersih helm “*Plasmacluster Helmet Cleaner*”, AQUOS 70 inch *Quattron Series Full HD LED TV*, dan *Touch Screen LCD Monitor* seri *Information Display Panel (IDP)* 60 inch dan 70 inch serta seri *Interactive White Board (IWB)* 60 inch. Kemudian PT Sharp Electronics Indonesia membuat dan meluncurkan sumber energi ramah lingkungan “*Photovoltaic Tree Hotspot Wifi*” di Teater Kecil, Taman Ismail Marzuki, Jakarta.

Pada tahun 2012, PT Sharp Electronics Indonesia berhasil mencapai produksi 1 juta unit untuk produk mesin cuci dan peluncuran mesin cuci seri terbaru *Twin-Tube Automagic* dan *Wide Mouth*. Bulan Februari, Sharp meluncurkan mesin cuci “*Sharp Eco Drum*”. Bulan Mei, dilaksanakan peletakan batu pertama pabrik baru

Sharp di *Karawang International Industrial City* (KIIC). Bulan Desember, Sharp meluncurkan seri terbaru mesin cuci *Dolphin Wave*.

Pada tahun 2014, PT Sharp Electronics Indonesia merayakan pembukaan pabrik baru di Karawang. Pada tahun yang sama, PT Sharp Electronics Indonesia meluncurkan mesin cuci pertama di Indonesia dengan teknologi sistem pompa pemanas dan LED pintar layar sentuh serta PT Sharp Electronics Indonesia melakukan pengiriman pertama pada produk mesin cuci 10 kg.

Pada tahun 2015, PT Sharp Electronics Indonesia merayakan ulang tahun yang ke-45 tahun keberadaannya di Indonesia. Pada tahun berikutnya, 2016, PT Sharp Electronics Indonesia berhasil memproduksi 5 juta mesin cuci. Kemudian di tahun 2019, mesin cuci *Megamouth Series* dinobatkan sebagai “Pengoperasian Mesin Cuci Secara *Nonstop* Terlama” oleh Rekor MURI.

2.1.3. Visi dan Misi Perusahaan

PT Sharp Electronics Indonesia memiliki visi dan misi yang digunakan sebagai landasan pelaksanaan seluruh aktivitas di dalam perusahaan. Visi dan misi tersebut adalah sebagai berikut.

a. Visi

“Menjadi perusahaan yang berorientasi pada konsumen dengan kualitas produk terbaik”.

b. Misi

Misi PT Sharp Electronics Indonesia tertuang dalam *business philosophy* dan *business creed* yaitu:

- 1) Menciptakan teknologi canggih yang dekat dengan kebutuhan konsumen
- 2) Membina kepercayaan serta hubungan dengan konsumen.

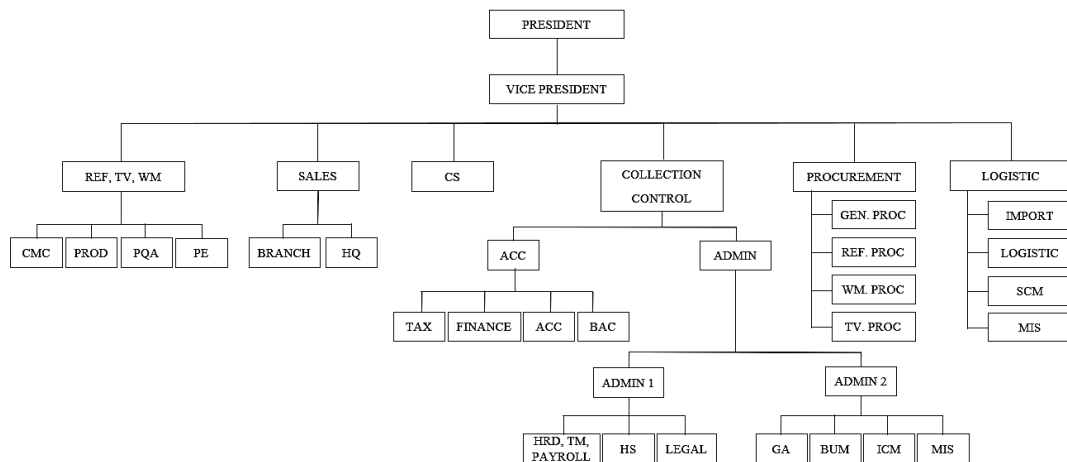
2.1.4. Moto dan Prinsip Perusahaan

Pada awal tahun 2017, Sharp Corporation memperkenalkan moto baru perusahaan, yaitu “*Be Original*”. Moto tersebut tersebut dipilih untuk menekankan dua prinsip penting perusahaan Sharp, yaitu “*Sincerity and Creativity*” yang mencerminkan semangat perusahaan yang sebagian besar dijelaskan dalam kredo bisnis Sharp oleh pendiri perusahaan, Tokuji Hayakawa, untuk mengarahkan manajemen perusahaan. *Sincerity* atau kesungguhan hati merupakan kebajikan

dasar bagi kemanusiaan yang harus diterapkan dengan sungguh-sungguh. *Creativity* atau kreativitas merupakan kemampuan untuk memberikan kemajuan dan selalu menyadari pentingnya inovasi dan perbaikan.

2.1.5. Struktur Organisasi Perusahaan

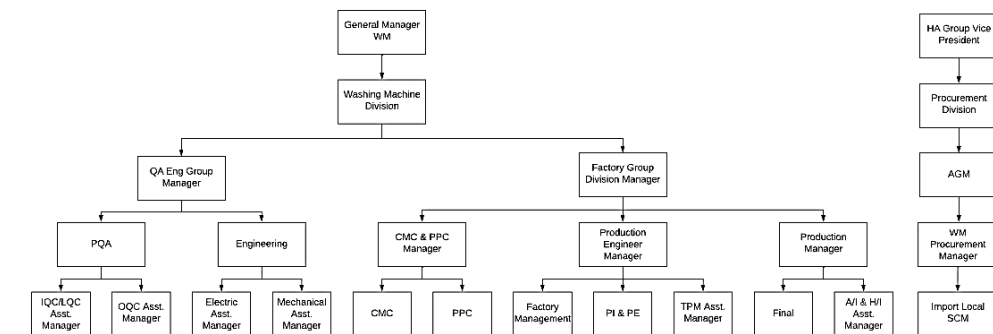
Struktur organisasi dalam suatu perusahaan berfungsi untuk mengatur dan mengkoordinasikan tugas-tugas, menentukan tanggung jawab dan wewenang serta menyalurkan aliran informasi dalam perusahaan. Adapun struktur organisasi pada perusahaan PT Sharp Electronics Indonesia adalah sebagai berikut.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT Sharp Electronics Indonesia Karawang
(Sumber : PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

2.1.6. Struktur Organisasi Departemen *Washing Machine*

Struktur organisasi pada Departemen *Washing Machine* (WM) PT Sharp Electronics Indonesia dirancang untuk mengatur dan mengkoordinasikan tugas-tugas, menentukan tanggung jawab dan wewenang serta menyalurkan aliran informasi pada Departemen *Washing Machine*. Berikut ini merupakan struktur organisasi pada Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia.



Gambar 2.3 Struktur Organisasi Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia
(Sumber : PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

Berikut ini merupakan uraian terkait fungsi-fungsi bagian dari struktur organisasi Departemen *Washing Machine*.

a. *General Manager*

General Manager bertanggung jawab dalam merencanakan, mengatur, mengarahkan, dan mengontrol seluruh aktivitas operasional yang berkaitan dengan produksi mesin cuci.

b. *Procurement*

Procurement bertanggung jawab untuk mengurus proses pembelian, melakukan negosiasi harga, serta menjalin hubungan *supplier* yang lebih baik.

c. *Production Quality Assurance*

Production Quality Assurance bertanggung jawab untuk mengontrol dan memastikan bahwa proses produksi dari bahan baku hingga barang jadi yang dihasilkan sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan.

d. *Engineering*

Engineering bertanggung jawab untuk mengkoordinasikan proyek-proyek baru serta mengeksekusi hasil dari kegiatan *Research & Development* (R&D).

e. *Center Material Control & Production Planning and Control*

Center Material Control & Production Planning and Control bertanggung jawab untuk mengontrol persediaan bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi dan menyusun jadwal produksi berdasarkan perkiraan permintaan (*forecasting*).

f. *Production Engineering*

Production Engineering bertanggung jawab untuk mengontrol dan meningkatkan efisiensi produksi dalam segi waktu dan peralatan pendukung produksi serta mengelola perawatan mesin-mesin produksi.

g. *Production*

Production bertanggung jawab untuk mengawasi proses produksi pada tahap *main assembly* dan *sub assembly*.

2.1.7. Produk Pabrik Mesin Cuci

Bagian ini menjelaskan mengenai produk-produk mesin cuci (*washing machine*) yang diproduksi oleh PT Sharp Electronics Indonesia. Beberapa contoh produk mesin cuci tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Contoh Produk Pabrik Mesin Cuci

Seri	Gambar Produk
<i>Twin-Tub</i> Hijab Series EST89SJ-GR	
<i>Twin-Tub</i> ES-T90MW- PK/HK/BK	
<i>Twin-Tub</i> Super Aquamagic ES-T86CL-HK	
<i>Top Loading</i> New Megamouth Series 2.0 ES-M1050XT-SA	

<p><i>Top Loading Inverter Series ES-F1208X-SL</i></p>	
<p><i>Top Loading Inverter Series ES-F1408X-SL</i></p>	

(Sumber : PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

Terdapat dua tipe mesin cuci yang diproduksi oleh PT Sharp Electronics Indonesia, yaitu:

a. Mesin Cuci *Twin Tub*

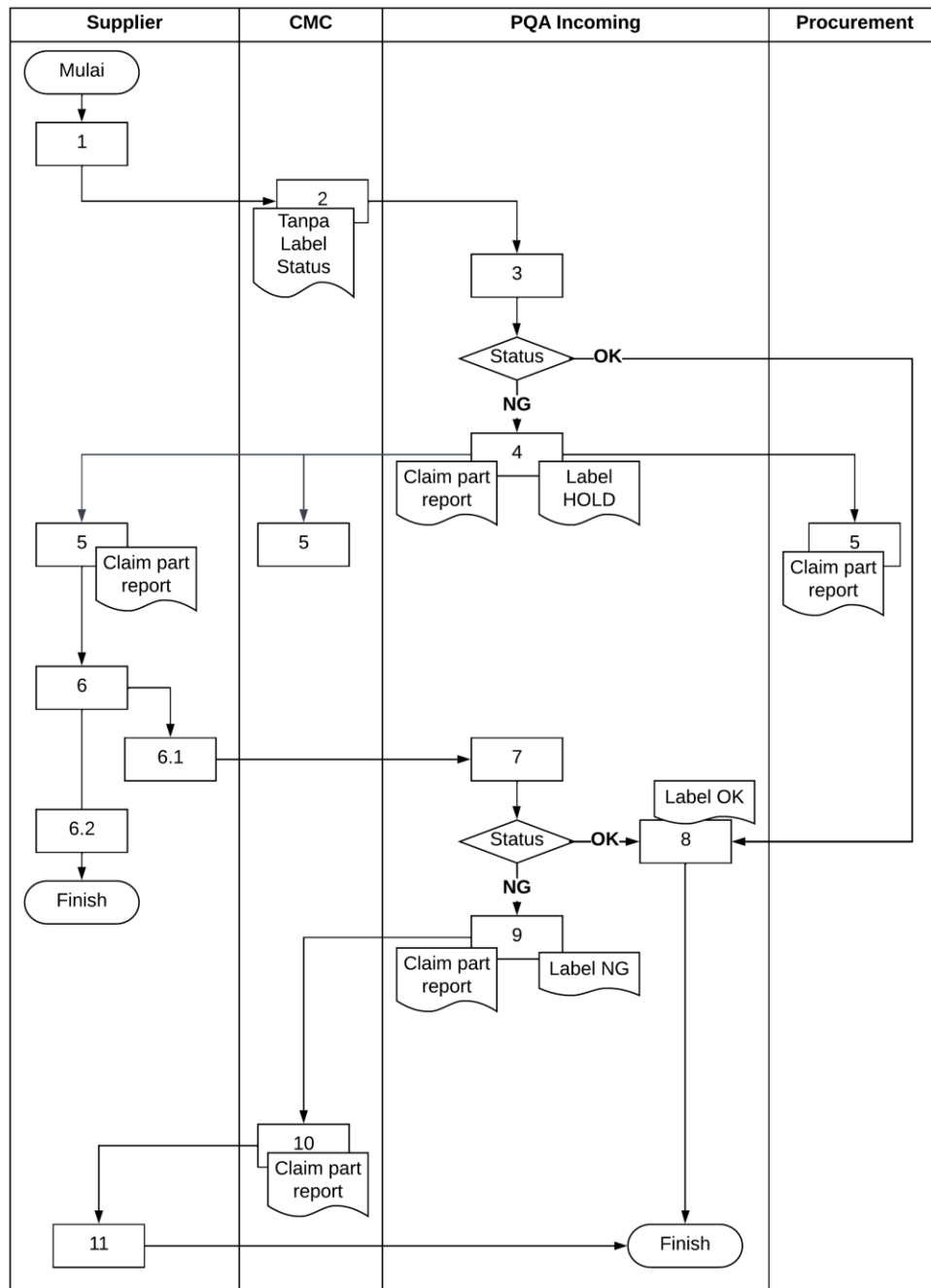
Mesin cuci *twin tub* merupakan tipe mesin cuci yang memiliki dua tabung terpisah yang terletak bersebelahan yaitu tabung untuk mencuci dan tabung untuk mengeringkan pakaian. Mesin cuci ini cenderung lebih murah daripada mesin cuci *full auto* dan lebih mudah digunakan karena memiliki fitur yang sederhana. Contoh mesin cuci tipe *twin tub* yang diproduksi oleh PT Sharp Electronics Indonesia yaitu mesin cuci Sharp Series *Aquamagic* 8 kg, mesin cuci Sharp Series *Aquamagic* 6,5 kg, dan mesin cuci Sharp Hijab Series 8 kg.

b. Mesin Cuci *Full Auto*

Mesin cuci *full auto* merupakan tipe mesin cuci yang hanya memiliki satu tabung pencucian di mana semua siklus pencucian, pembilasan, dan pengeringan dilakukan secara otomatis. Mesin cuci jenis ini umumnya lebih mahal daripada mesin cuci tipe *twin tub*, tetapi lebih mudah digunakan karena seluruh proses pencucian terjadi dalam satu tabung. Contoh mesin cuci *full auto* yang diproduksi oleh PT Sharp Electronics Indonesia yaitu mesin cuci *full auto* seri *Megamouth* 8 kg dan mesin cuci *full auto* seri *Quick Wash Glass* 9 kg.

2.1.8. Prosedur Proses Penerimaan *Part* dari *Supplier*

Bagian ini menjelaskan mengenai prosedur proses penerimaan *part* dari *supplier* yang dilakukan oleh departemen PQA Incoming PT. Sharp Electronics Indonesia. Proses ini dimulai dari awal penerimaan barang dari *supplier* hingga *part* siap untuk digunakan dalam proses produksi. Berikut ini adalah gambar mengenai prosedur proses penerimaan barang pada PT Sharp Electronics Indonesia.



Gambar 2.4 Prosedur Proses Penerimaan *Part* dari *Supplier* PT Sharp Electronics Indonesia

(Sumber : PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

Berdasarkan Gambar 2.4, berikut ini penjelasan mengenai proses penerimaan *part* dari *supplier*.

- 1) *Part* datang dari *supplier* dan dilakukan *unloading* (*part* diturunkan).
- 2) *Part* yang baru datang ditempatkan di Gudang *Part* Sementara, dan Dept. CMC akan menerima *Delivery Note* dari *supplier*. *Part* tersebut tanpa diberi label status.
- 3) Inspektur *incoming* melakukan inspeksi setelah menerima surat jalan dari Dept. CMC. Inspektur *incoming* melakukan pengecekan dimensi, fungsi dan visual masing-masing *part/material*.
 - a) Untuk pengecekan dimensi dan fungsi, jumlah yang diperiksa sebanyak 5 pcs dengan AQL 0,01.
 - b) Untuk pengecekan visual mengacu kepada AQL 0,65 berdasarkan MIL. STD 105E dengan tingkat inspeksi umum 2.
 - c) Untuk *part* tanpa problem selama 3 bulan terakhir, jumlah *sampling* mengacu kepada tingkat inspeksi khusus S-1.
- 4) Jika keputusan dalam pemeriksaan adalah NG sesuai AQL yang digunakan, maka PQA *Incoming* harus memberikan label HOLD pada *box part*/setiap *pallet*. *Part* tersebut dinyatakan *reject* dan tidak dapat digunakan oleh Dept. Produksi. PQA *Incoming* menghubungi *supplier* untuk melakukan perbaikan masalah NG *part*, dan PQA *Incoming* juga menginformasikan Dept. CMC dan Dept. Procurement tentang NG *Part* yang ditemukan, dengan membuat *Claim Part Report*. Kemudian, *Claim Part Report* dijadikan sebagai bahan investigasi untuk *improvement*.
- 5) Dept. CMC, Procurement, dan *supplier* menerima *Claim Part Report* dari PQA *Incoming*, dan kemudian *supplier* melakukan perbaikan sesuai informasi masalah *part* NG pada *Claim Part Report* yang diterima dan melaporkan langkah perbaikannya ke PQA *Incoming*.
- 6) Di bawah pengawasan PQA, *supplier* harus melakukan tindakan terhadap *part* NG. Untuk *part* NG, dengan persetujuan PQA, *supplier* dapat:

- a) Menyortir *part* (memisahkan yang NG dan yang OK)
- b) Mengembalikan semua *part* kepada *supplier*.
- 7) PQA *Incoming* melakukan verifikasi hasil sortir *supplier*.
- 8) Jika hasil pemeriksaannya OK, maka PQA *Incoming* memberikan label OK pada *box*/setiap *pallet* untuk mengidentifikasi bahwa lot *part* tersebut diterima, dan dapat digunakan oleh Dept. Produksi.
- 9) Setelah dilakukan sortir, *Part* NC harus diberikan label NG oleh PQA *Incoming*. *Part* NG tersebut dilarang digunakan di lini produksi. PQA *Incoming* juga harus mengeluarkan *Claim Part Report* kepada Dept. CMC sebagai lampiran untuk proses penggantian *part* dari *supplier*.
- 10) Dept. CMC menerima informasi dari PQA *Incoming* tentang *part* yang di-reject setelah sortir melalui *Claim Part Report* dan Dept. CMC menyediakan *part* pengganti dari *supplier*.
- 11) *Supplier* menerima informasi tentang penggantian *part* sesuai permintaan *part* Dept. CMC.

2.1.9. Part Tub Mesin Cuci Twin Tub

Bagian ini menjelaskan mengenai komponen *tub* yang digunakan pada mesin cuci *twin tub* oleh PT Sharp Electronics Indonesia. Berikut ini pada Gambar 2.5 menunjukkan *part tub* yang ada pada mesin cuci *twin tub*.



Gambar 2.5 *Part Tub* pada Mesin Cuci *Twin Tub*
(Sumber : PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

Part tub pada mesin cuci memiliki peran yang sangat penting dalam memastikan kualitas pencucian pakaian. Sebagai wadah untuk mencuci dan mengeringkan pakaian, bagian ini juga berfungsi sebagai tempat menampung air serta detergen. *Part tub* ini dibuat dari bahan *injection plastic* yang kuat dan tahan

lama, sehingga dapat bertahan dalam waktu yang lama. Selain itu, *part* ini juga memiliki peran sebagai pelindung mesin dari kerusakan akibat gesekan dengan pakaian dan bahan kimia pencuci. Karena *part tub* berfungsi sebagai komponen utama dalam mesin cuci, maka spesifikasi *part tub* yang dibutuhkan harus memenuhi kriteria tertentu seperti daya tahan, kekuatan, dan stabilitas. Oleh karena itu, PT Sharp Electronics Indonesia mengedepankan kualitas *part tub* yang baik untuk menjaga kualitas produk mesin cuci yang diproduksi.

2.2 Landasan Teori

Subbab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang digunakan sebagai dasar materi penelitian. Landasan teori tersebut berisi mengenai konsep metode yang digunakan yaitu *Six Sigma*-DMAIC dan alat-alat yang digunakan dalam membantu mengimplementasikan metode tersebut.

2.2.1. Produk

Musfar (2021) menyatakan bahwa menurut Kotler dan Armstrong (2016), produk merupakan segala sesuatu yang dapat ditawarkan ke pasar dengan tujuan untuk mendapatkan perhatian, dibeli, dipergunakan, atau dikonsumsi dan dapat memuaskan keinginan atau kebutuhan. Dari pengertian tersebut, Musfar (2021) menyimpulkan bahwa produk merupakan segala sesuatu yang ditawarkan oleh produsen kepada konsumen untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan mampu memberikan kepuasan bagi penggunaannya.

2.2.2. Produk Cacat / Defect

Produk cacat atau *defect* merupakan produk yang tidak mencapai standar kualitas yang diharapkan atau memiliki kerusakan yang membuat produk tersebut tidak dapat digunakan secara maksimal sesuai dengan fungsinya. Menurut Gasperz (2002), *defect* ialah kegagalan untuk memberikan apa yang diinginkan oleh pelanggan. Yusuf & Supriyadi (2020) menyatakan bahwa terdapat beberapa pengertian produk cacat/rusak menurut para ahli, yaitu:

a. Menurut Hansen & Mowen (2001)

“Produk harus sesuai dengan spesifikasinya dalam memenuhi kebutuhannya, untuk berfungsi sebagaimana mestinya produk dibuat. Produk itu dinyatakan rusak apabila produk tersebut tidak memenuhi spesifikasinya.”

- b. Menurut Bastain Bustami dan Nurlela (2001)

“Produk rusak adalah produk yang dihasilkan dalam proses produksi, dimana produk yang dihasilkan tersebut tidak sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan, tetapi secara ekonomis produk tersebut dapat diperbaiki dengan mengeluarkan biaya tertentu, tetapi biaya yang dikeluarkan cenderung lebih besar dari nilai jual setelah produk tersebut diperbaiki. Produk rusak ini pada umumnya diketahui setelah proses produk selesai.”

Berdasarkan pengertian para ahli tersebut, Yusuf & Supriyadi (2020) berpendapat bahwa produk cacat/rusak adalah produk yang tidak memenuhi spesifikasi atau standar kualitas yang ditentukan. Produk tersebut tidak dapat dikerjakan ulang (*rework*) dan memiliki nilai jual yang rendah sebagai nilai sisa (*disposal value*). Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan produk cacat/rusak, seperti kesalahan dalam desain produk, bahan baku atau material yang tidak sesuai, proses produksi yang tidak benar, atau masalah pada tahap pengemasan dan transportasi.

2.2.3. Pengertian Kualitas

Menurut terminologi, istilah “kualitas” merujuk pada mutu, yaitu sejauh mana sesuatu dapat dikategorikan sebagai baik atau buruk. Namun, definisi kualitas dapat berbeda beda bagi setiap orang, karena pada dasarnya konsep kualitas terus berkembang seiring dengan perkembangan dan kedewasaan profesi yang berhubungan dengan kualitas. Banyak ahli yang memberikan definisi yang berbeda-beda dalam mengartikan kualitas, hal ini karena istilah kualitas dapat memiliki makna yang beragam. Beberapa ahli kualitas tingkat internasional seperti W. Edwards Deming, Philip B. Crosby, dan Joseph M. Juran memberikan pendapatnya mengenai definisi kualitas (Yamit, 2004):

- a. Deming : Mendefinisikan kualitas adalah apapun yang menjadi kebutuhan dan keinginan konsumen.
- b. Crosby : Mempersepsikan kualitas sebagai nihil cacat (*zero defect*), kesempurnaan, dan kesesuaian terhadap persyaratan.
- c. Juran : Mendefinisikan mutu sebagai kesesuaian terhadap spesifikasi.

Yamit (2004) juga menyatakan bahwa menurut Goetsch Davis (1994) kualitas merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa,

manusia, proses, dan lingkungan, yang memenuhi atau melebihi harapan. Kualitas bukan hanya menekankan pada aspek hasil akhir, yaitu produk dan jasa tetapi juga menyangkut kualitas manusia, kualitas proses, dan kualitas lingkungan.

Berdasarkan David Garvin (1994), terdapat 5 pendekatan perspektif kualitas yang dapat digunakan oleh para praktisi bisnis, yaitu (Yamit, 2004):

a. *Transcendental Approach*

Kualitas dalam perspektif ini sulit didefinisikan, diukur, dan dioperasionalkan. Pendekatan ini sering digunakan dalam seni seperti musik, tari, dan seni rupa. Dalam hal produk dan jasa, kualitas dijelaskan dengan menggunakan pernyataan-pernyataan seperti kelembutan dan kehalusan kulit untuk sabun mandi, pelayanan prima untuk bank, dan tempat berbelanja yang nyaman untuk mall. Namun, definisi seperti ini kurang cocok untuk dijadikan dasar perencanaan dalam manajemen kualitas.

b. *Product-based Approach*

Pendekatan ini menjelaskan bahwa kualitas adalah suatu karakteristik atau atribut yang dapat diukur secara objektif pada sebuah produk. Perbedaan kualitas terlihat dari perbedaan atribut yang dimiliki produk. Namun, pendekatan ini tidak dapat menjelaskan perbedaan dalam selera dan preferensi individu terhadap produk tersebut.

c. *User-based Approach*

Kualitas dalam pendekatan ini didasarkan pada pandangan individu dan produk yang paling memuaskan preferensi seseorang atau cocok dengan selera (*fitnes for used*) dianggap sebagai produk yang berkualitas paling tinggi. Konsumen dengan kebutuhan dan keinginan yang berbeda akan memiliki pandangan subjektif yang berbeda dalam menilai kualitas, sehingga kualitas bagi seseorang adalah kepuasan maksimum yang dapat dirasakannya.

d. *Manufacturing-based Approach*

Pendekatan ini mendefinisikan kualitas sebagai sesuatu yang dapat diukur dan ditentukan oleh produsen berdasarkan kesesuaian dengan spesifikasi internal dan prosedur yang telah ditetapkan. Ini merupakan perspektif yang bersifat *supply-based* atau dari sudut pandang produsen yang tidak mempertimbangkan preferensi atau kebutuhan konsumen. Sehingga, kualitas

ditentukan oleh standar internal yang ditetapkan perusahaan, dan bukan oleh kepuasan konsumen.

e. *Value-based Approach*

Pendekatan ini memandang kualitas sebagai kombinasi dari nilai dan harga yang disebut sebagai “*affordable excellence*”. Oleh karena itu, kualitas dalam pandangan ini bersifat relatif, sehingga produk yang memiliki kualitas paling tinggi belum tentu produk yang paling bernilai. Produk yang paling bernilai adalah produk yang paling tepat beli.

Meskipun sulit memberikan definisi yang tepat dan diterima secara universal mengenai kualitas, pendekatan yang dijelaskan oleh Gavin dapat membantu mengatasi konflik yang sering muncul dalam pandangan mengenai kualitas.

2.2.4. Pengendalian Kualitas

Pengendalian merupakan suatu kegiatan yang dilaksanakan dengan cara memonitor keluaran (*output*), membandingkan dengan standar-standar, menafsirkan perbedaan-perbedaan dan mengambil tindakan untuk menyesuaikan kembali proses-proses itu sehingga sama/sesuai dengan standar (Yusuf & Supriyadi, 2019). Menurut Ratnadi & Suprianto (2020), pengendalian kualitas adalah proses yang digunakan untuk menjamin tingkat kualitas dalam produk atau jasa. Pengendalian kualitas dilakukan untuk memastikan produk barang atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dan memperbaiki kualitas produk yang belum memenuhi standar tersebut. Tujuan pengendalian kualitas juga mencakup menjaga kualitas produk agar tetap konsisten dengan standar yang telah ditetapkan. Pengendalian kualitas yang dilaksanakan dengan baik akan memberikan dampak terhadap kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan.

Menurut Nurkhaliq (2019) kegiatan pengendalian kualitas melibatkan lingkup pekerjaan yang sangat luas dan kompleks karena setiap variabel yang mempengaruhi kualitas harus dipertimbangkan. Secara garis besarnya, pengendalian kualitas dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Pengendalian kualitas bahan baku,
- b. Pengendalian dalam proses produksi, dan
- c. Pengendalian kualitas produk akhir.

2.2.5. Six Sigma

Salah satu metode yang digunakan dalam pengendalian kualitas dengan mengetahui tingkat *defect*-nya dan dapat diketahui langkah perbaikannya yaitu pendekatan melalui metode *six sigma*. Metode *six sigma* merupakan metode pengendalian kualitas yang berfokus pada peningkatan kualitas produk atau proses dengan mengurangi variabilitas dalam proses produksi hingga mencapai tingkat kecacatan yang sangat rendah, yaitu sekitar 3,4 DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) atau 99,99966% difokuskan untuk mencapai kepuasan pelanggan. Wahyuni, Sulistyowati, & Khamim (2014) menyatakan bahwa menurut Ratnaningtyas & Surendro (2013) *six sigma* merupakan alat untuk memperbaiki kualitas produk dengan mereduksi tingkat kecacatan produk melalui 5 tahapan, yaitu *define, measure, analyze, improvement, dan control*. Metode *six sigma* pertama kali dikembangkan oleh perusahaan Motorola pada tahun 1980-an sebagai respons terhadap tuntutan konsumen akan produk yang lebih berkualitas. Metode ini kemudian diadopsi oleh perusahaan-perusahaan lain dan menjadi populer di seluruh dunia.

Six sigma memiliki dua konsep, pertama sebagai metodologi untuk terus-menerus memperbaiki dan mengurangi produk cacat dan kedua sebagai standar untuk mengukur jumlah produk cacat dalam satu juta produk yang dihasilkan. Selain itu, *six sigma* menggunakan pendekatan statistik untuk mengidentifikasi kecacatan dalam produk. Terdapat enam aspek kunci yang perlu diperhatikan dalam aplikasi konsep *six sigma* (Gaspersz, 2002), yaitu:

- a. Identifikasi pelanggan yang menjadi target pasar produk atau jasa perusahaan,
- b. Identifikasi terhadap produk yang ditawarkan perusahaan,
- c. Identifikasi kebutuhan dalam memproduksi produk untuk pelanggan,
- d. Mendefinisikan proses yang diperlukan dalam produksi produk,
- e. Menghindari kesalahan dalam proses dan menghilangkan semua pemborosan yang ada, dan
- f. Meningkatkan proses produksi secara terus-menerus menuju target *six sigma*.

2.2.6. Metode DMAIC

DMAIC merupakan singkatan dari *Define-Analyze-Improvement-Control* yang menunjukkan metodologi langkah sistematis dalam melakukan siklus

improvement yang berdasarkan pada data (*data performance*) dengan tujuan untuk meningkatkan, mengoptimalkan serta menstabilkan desain atau proses (Firmansyah & Yuliarti, 2020). Berikut ini penjelasan mengenai tahapan DMAIC:

1) *Define*

Define merupakan langkah awal dalam metode DMAIC yang berfokus dalam mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah yang akan diangkat. Tujuan dari tahap *define* adalah untuk mengidentifikasi produk atau proses yang akan diperbaiki, menentukan sumber-sumber apa yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek, serta memahami kebutuhan pelanggan baik secara internal maupun eksternal.

2) *Measure*

Measure merupakan tahap yang berfokus pada pengukuran kemampuan proses kerja dalam menghasilkan suatu luaran atau *output* berdasarkan *input* yang masuk. *Measure* bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan proses dalam menghasilkan produk. Pada tahap ini, dilakukan pengukuran terhadap kinerja proses untuk mengetahui tingkat kecacatan dan tingkat *sigma* pada proses tersebut.

3) *Analyze*

Analyze merupakan tahap yang fokus pada identifikasi sebab-sebab utama permasalahan dan memastikannya dengan menggunakan *tools* analisis data yang sesuai. *Analyze* bertujuan untuk memahami dan mengidentifikasi akar penyebab masalah pada proses dan menghasilkan informasi yang berguna untuk tahap selanjutnya. Alat yang dapat digunakan pada tahap *analyze* diantaranya adalah diagram pareto, diagram *fishbone*, histogram, *scatter plot*, dan lain sebagainya.

4) *Improve*

Improve merupakan tahap yang berfokus pada penetapan langkah perbaikan yang perlu dilakukan berdasarkan analisis permasalahan yang telah dilakukan. *Improve* merupakan tahap penyusunan rekomendasi tindakan secara umum dalam upaya menekan tingkat kecacatan produk, meningkatkan efisiensi proses, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

5) *Control*

Control merupakan tahap terakhir yang dilakukan dalam peningkatan kualitas menggunakan DMAIC. Langkah terakhir ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses yang telah diperbaiki pada tahap *improve* tetap berjalan dengan baik dan hasilnya konsisten dengan target yang telah ditetapkan pada tahap *define*.

2.2.7. DPMO dan Sigma

Menurut Pardiyono (2021), DPMO (*Defects per Million Opportunities*) adalah salah satu metrik pengukuran kualitas dalam industri dengan menunjukkan jumlah cacat per satu juta peluang atau kesempatan. DPMO merupakan barometer yang baik guna mengukur kualitas produk ataupun proses, karena berkorelasi langsung dengan cacat, biaya dan waktu yang terbuang. Target dari pengendalian kualitas *six sigma* sebesar 3.4 DPMO. Rumus DPMO adalah sebagai berikut.

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat} \times 1.000.000}{\text{Banyak Produk} \times \text{Kesempatan}} \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.1})$$

$$\text{Penurunan DPMO} = \frac{DPMO - \text{Target DPMO}}{DPMO} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.3})$$

Nilai *sigma* merupakan salah satu metrik yang digunakan dalam metode *six sigma* untuk mengukur tingkat performa suatu proses. Nilai *sigma* mengacu pada standar deviasi dari suatu distribusi data dalam suatu proses. Semakin tinggi nilai *sigma*, semakin sedikit produk cacat yang dihasilkan dan semakin tinggi kualitas produk yang dihasilkan. Selain itu, semakin tinggi nilai *sigma* yang dicapai, kinerja sistem industri akan semakin baik (Firmansyah & Yuliarti, 2020).

Nilai *sigma* dapat digunakan untuk menilai tingkat kematangan proses atau kinerja perusahaan. Berikut ini adalah rumus nilai *sigma*.

$$\text{Nilai Sigma} = \text{NORMSINV} \left(1 - \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5 \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.3})$$

$$\text{Peningkatan Sigma} = \frac{\text{Target Sigma} - \text{Sigma}}{\text{Target Sigma}} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2.4})$$

Nilai *sigma* sering dihubungkan dengan DPMO karena keduanya saling berkaitan dengan kinerja proses dalam pengendalian kualitas. Tabel korelasi nilai *sigma* dan DPMO ditunjukkan pada Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Hubungan *Sigma* dan DPMO

Level <i>Sigma</i>	DPMO	Persentase yang memenuhi spesifikasi	Keterangan
1	690000	31%	Sangat tidak kompetitif
2	308000	69,20%	Rata-rata industri Indonesia
3	66800	93,32%	
4	6210	99379%	Rata-rata industri USA
5	320	99977%	
6	3.4	100.00%	Industri kelas dunia

(Sumber : Gaspersz, 2002)

Korelasi antara nilai *sigma* dan DPMO adalah terbalik proporsional, artinya semakin tinggi nilai *sigma*, semakin rendah tingkat DPMO. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan proses dalam menghasilkan produk yang berkualitas, semakin sedikit produk yang cacat yang dihasilkan. Salah satu tujuan pengendalian kualitas adalah untuk meningkatkan nilai *sigma* dan menurunkan nilai DPMO.

2.2.8. Diagram SIPOC

Diagram SIPOC merupakan suatu diagram yang biasa digunakan dalam tahap *define* untuk memberi gambaran secara umum terhadap proses yang ada saat ini. Diagram SIPOC (*Supplier – Inputs – Process – Outpots – Customer*) adalah salah satu *tools* yang paling sering digunakan dalam penerapan *six sigma* atau peningkatan kualitas (Gaspersz, 2002). Diagram ini menjelaskan mengenai bagaimana proses dimulai dari *supplier*, lalu input atau masukan yang diperlukan, proses apa yang dilakukan, output yang dihasilkan, hingga akhirnya sampai kepada *customer* atau pelanggan.

2.2.9. Critical to Quality (CTQ)

CTQ (*Critical to Quality*) adalah karakteristik yang harus dipertahankan sebuah produk karena berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan konsumen (Saputri, 2022). CTQ merupakan faktor kunci yang sangat penting dalam mengukur dan mengendalikan kualitas produk yang dihasilkan. CTQ digunakan untuk menentukan persyaratan kualitas yang harus dipenuhi oleh suatu produk, sehingga produk tersebut dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Menurut Breyogle (dalam Saputri, 2022) karakteristik kualitas sama dengan jumlah kesempatan penyebab cacat (*opportunities to failure*).

2.2.10. Diagram Pareto

Diagram Pareto (Pareto *chart*) adalah sebuah grafik yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memvisualisasikan masalah dalam urutan frekuensi menurun. Pareto *chart* menunjukkan kategori-kategori kejadian yang disusun berdasarkan frekuensi terbanyak di sebelah kiri hingga yang terendah di sebelah kanan. Grafik ini membantu untuk membandingkan kontribusi relatif dari setiap kategori kejadian terhadap total jumlah masalah. Susunan frekuensi kejadian tersebut akan membantu untuk menentukan prioritas kategori kejadian-kejadian atau sebab-sebab kejadian yang dikaji atau untuk mengetahui masalah utama dalam prosesnya. Diagram Pareto bertujuan untuk menemukan prioritas utama dari masalah dan merupakan kunci dalam penyelesaian masalah yang dihadapi serta dapat melihat perbandingan terhadap keseluruhan masalah yang ada (Utami & Suryawardani, 2019).

Konsep 80-20 pada Pareto *chart* mengacu pada asumsi bahwa sebagian besar hasil yang dicapai (80%) dihasilkan oleh sebagian kecil penyebab (20%) dalam suatu sistem atau proses. Dalam konteks diagram Pareto, ini berarti bahwa sekitar 80% dari masalah yang terjadi dalam proses atau sistem dapat diidentifikasi dan diselesaikan dengan memfokuskan pada 20% penyebab utama masalah tersebut.

2.2.11. Diagram Sebab Akibat / Cause and Effect Diagram

Fishbone Diagram atau diagram sebab akibat sering juga disebut juga sebagai diagram Ishikawa. Diagram sebab akibat adalah suatu pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukannya suatu analisis secara terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab masalah, ketidaksesuaian dan kesenjangan yang terjadi di perusahaan. Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis suatu proses atau situasi, serta menemukan kemungkinan penyebab suatu masalah yang terjadi (Utami & Suryawardani, 2019).

Diagram sebab akibat menggunakan struktur berbentuk tulang ikan yang mewakili faktor-faktor yang mempengaruhi suatu proses atau masalah. Faktor-faktor ini biasanya dikelompokkan dalam beberapa kategori seperti *man*, *machine*, *method*, *material*, *measurement*, dan *environment*.

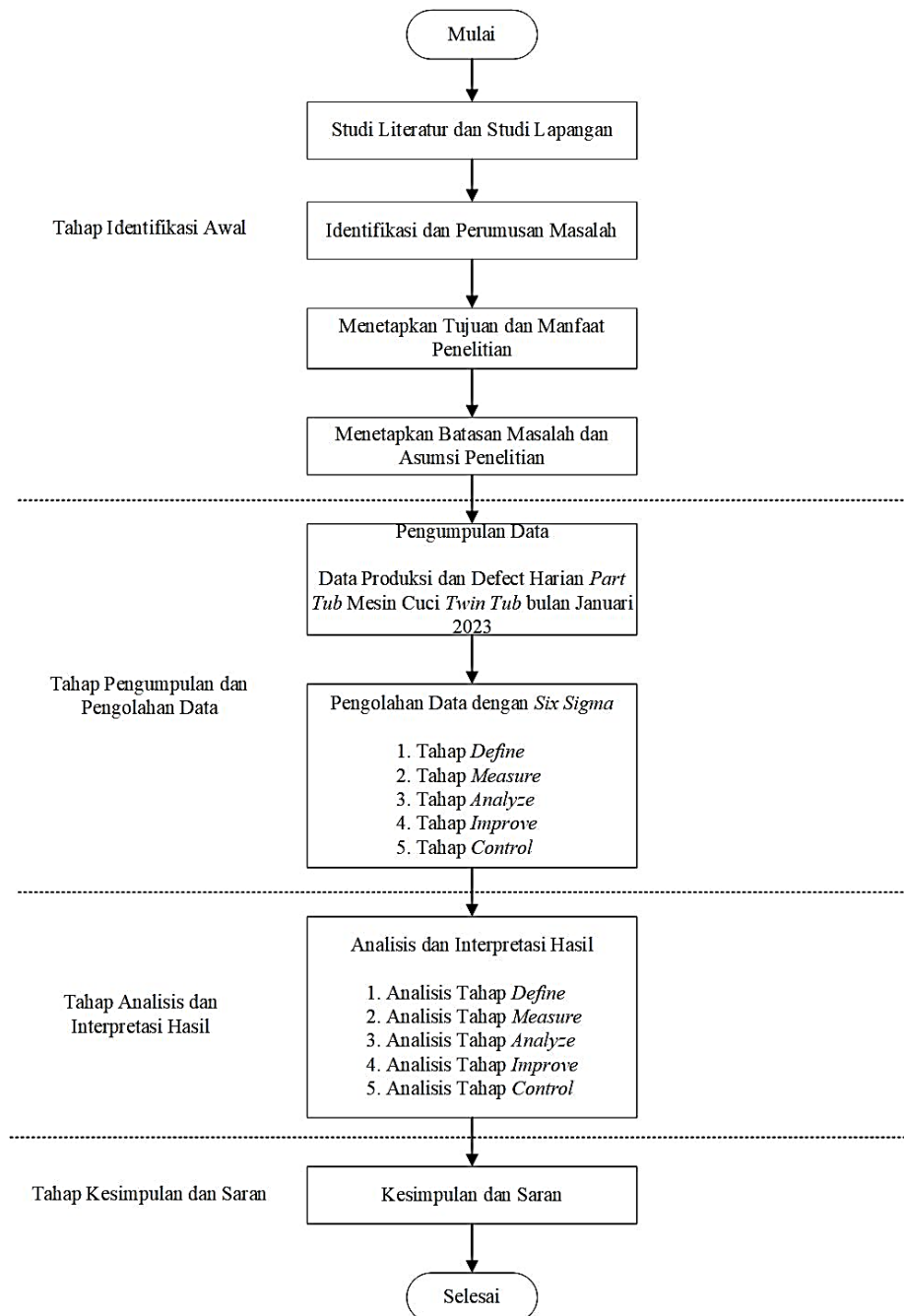


BAB III

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian dan penjelasan mengenai tahap-tahap yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahap-tahap penelitian selama melaksanakan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia digambarkan melalui diagram alir pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

3.1 Tahap Identifikasi Awal

Tahap identifikasi awal merupakan tahapan awal pada penelitian yang dilakukan pada departemen PQA *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia yang terdiri dari studi lapangan, studi literatur, identifikasi dan perumusan masalah, penentuan tujuan dan manfaat penelitian, serta penentuan batasan dan asumsi masalah.

3.1.1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mempelajari kondisi sebenarnya di tempat berlangsungnya penelitian yaitu di PT Sharp Electronics Indonesia. Studi ini dilakukan untuk mengetahui masalah yang terjadi atau mengidentifikasikan suatu masalah. Tahapan ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung atau observasi pada divisi *washing machine*. Melalui pengamatan secara langsung ini, penulis dapat memahami bagaimana alur proses produksi mesin cuci berlangsung dan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses tersebut. Hasil dari studi lapangan dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun latar belakang dan perumusan masalah penelitian.

3.1.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi yang dibutuhkan dalam landasan teori untuk memecahkan permasalahan penelitian. Tahapan ini dilakukan dengan membaca buku, *paper*, internet, dan sumber materi lain yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dikaji. Informasi yang digunakan dalam studi literatur yaitu berupa teori mengenai metode *Six Sigma-DMAIC*, *tools* dalam pengendalian kualitas, dan teori lainnya yang berhubungan dengan penelitian.

3.1.3. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap identifikasi dan perumusan masalah dilakukan untuk merumuskan permasalahan yang ditemui di PT Sharp Electronics Indonesia. Tahapan ini dilakukan dengan mengidentifikasi terlebih dahulu permasalahan yang ada di lini produksi *washing machine*. Rumusan masalah yang ditentukan yaitu mengenai pengendalian kualitas *defect* pada *part tub* mesin cuci *twin tub*.

3.1.4. Menetapkan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tahap menentukan tujuan dan manfaat penelitian dilakukan untuk menjelaskan mengenai tujuan yang diinginkan dalam melakukan penelitian ini serta manfaat yang diperoleh dari penelitian ini baik untuk pihak penulis, perusahaan, maupun pembaca.

3.1.5. Menetapkan Batasan dan Asumsi Penelitian

Tahap menentukan batasan dan asumsi penelitian merupakan tahapan yang menjelaskan mengenai batas-batas serta asumsi permasalahan yang digunakan dalam penelitian. Batasan dalam penelitian dilakukan untuk membatasi masalah dan memfokuskan isi laporan agar cakupannya tidak terlalu luas dan lebih terfokus pada permasalahan.

3.2 Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap pengumpulan dan pengolahan data merupakan tahapan di mana data yang akan digunakan dalam penelitian dikumpulkan dan diolah agar dapat digunakan dalam pemecahan masalah dengan metode yang digunakan yaitu metode *Six Sigma-DMAIC*. Tahap ini terdiri dari pengumpulan data dan pengolahan data dalam penelitian yang dilakukan di PT Sharp Electronics Indonesia.

3.2.1. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data merupakan tahapan di mana data-data yang diperlukan dalam penelitian dikumpulkan. Berdasarkan jenisnya, data yang diperlukan dalam penelitian terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang bersifat deskriptif dan subyektif yang menggambarkan karakteristik atau kualitas suatu objek. Data kualitatif meliputi hasil wawancara, dokumen, dan catatan observasi. Sedangkan data kuantitatif merupakan data yang bersifat numerik dan objektif yang menggambarkan jumlah atau frekuensi suatu objek. Data kuantitatif meliputi data dimensi *part tub*, jumlah produksi, dan jumlah produk *defect*. Berdasarkan sumbernya, data terbagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Berikut ini uraian mengenai data primer dan data sekunder yang digunakan dalam penelitian:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung melalui pengamatan dan pencatatan langsung di PT Sharp Electronics Indonesia, yaitu data proses produksi, pembagian *shift* operator, *product knowledge*, alur proses *quality control*, data total produksi per hari, data jumlah *defect part tub*, *checksheet part tub* mesin cuci *twin tub*, dan lain-lain.

a. Observasi

Data yang diperoleh berdasarkan observasi atau pengamatan langsung di PT Sharp Electronics Indonesia. Data yang diperoleh selama melaksanakan observasi yaitu data kriteria jenis *defect* untuk *part tub*, data *line drop part tub* bulan Januari 2023, data total produksi per hari, data jumlah *defect part tub* pada bulan Januari 2023, dan *checksheet part tub* mesin cuci *twin tub*.

b. Interview

Interview atau wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab secara langsung kepada manajer dan *staff* departemen PQA (*Production Quality Assurance*) yang bertugas secara langsung mengenai kualitas produk yang ada di divisi *washing machine*. Wawancara dilakukan untuk melengkapi data-data mengenai proses produksi, pembagian *shift* operator, *product knowledge*, dan alur proses *quality control*.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan dari sumber referensi yang sudah ada seperti buku, laporan atau *database* publik mengenai penelitian. Adapun data yang telah dikumpulkan adalah sebagai berikut:

a. Data umum perusahaan

Data umum perusahaan digunakan untuk mengetahui informasi-informasi umum perusahaan tempat penelitian, seperti sejarah perusahaan, prinsip, visi dan misi, serta struktur organisasi perusahaan. Pada penelitian ini perusahaan yang dimaksud adalah profil perusahaan PT Sharp Electronics Indonesia.

b. Data atribut

Data atribut berisi mengenai data produk mesin cuci, jumlah produk *defect*, dan jenis-jenis *defect*.

3.2.2. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data merupakan tahapan di mana data-data yang sudah dikumpulkan akan diolah lebih lanjut menggunakan metode *Six Sigma-DMAIC* dengan tahapan berupa *define, measure, analyze, improve*, dan *control*. Tahap pengolahan data merupakan serangkaian proses yang dilakukan untuk mempersiapkan data agar dapat dianalisis dan dapat menghasilkan informasi yang berguna. Berikut ini merupakan penjabaran mengenai tahapan pengolahan data dalam metode DMAIC:

1. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap pertama atau tahap awal dalam metode DMAIC yang berfokus dalam mengidentifikasi dan mendefinisikan masalah yang akan diangkat. Pada tahap ini, langkah-langkah yang diperlukan adalah membuat diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC) sebagai pemetaan proses kunci, serta menentukan *Critical to Quality* (CTQ) yang menggambarkan kriteria penting dari segi kualitas bagi *customer* terhadap produk mesin cuci khususnya pada *part tub*. Pada kondisi ini, penentuan CTQ tidak secara langsung berdasarkan sudut pandang atau persepsi *customer* namun dilakukan diskusi bersama departemen PQA dengan referensi departemen pemasaran yang secara langsung mengetahui apa yang diinginkan dan dibutuhkan oleh *customer*.

2. *Measure*

Tahap *measure* merupakan tahapan kedua dalam metode DMAIC yang mana tahapan ini berfokus pada pengukuran kemampuan proses kerja dalam menghasilkan suatu luaran atau *output* berdasarkan *input* yang masuk. Pada tahap ini, langkah-langkah yang diperlukan adalah melakukan pengukuran stabilitas proses dengan peta kendali u, perhitungan nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO), dan nilai level *sigma* yang menunjukkan seberapa baik kualitas produk yang diproduksi oleh pihak *supplier* PT Sharp Electronics Indonesia.

3. *Analyze*

Tahap *analyze* merupakan tahapan ketiga dalam metode DMAIC yang mana pada tahap ini dilakukan identifikasi sebab-sebab utama permasalahan dan memastikannya dengan menggunakan *tools* analisis data yang sesuai. Pada tahap ini, langkah-langkah yang diperlukan adalah menganalisis *defect* yang paling dominan (*Pareto diagram*) dan *cause effect diagram*.

4. *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahapan keempat dalam metode DMAIC yang mana pada tahapan ini berfokus pada penetapan langkah perbaikan yang perlu dilakukan berdasarkan analisis permasalahan yang telah dilakukan. Perbaikan kualitas ditujukan untuk menghilangkan akar-akar penyebab *defect* pada *part tub* mesin cuci *twin tub* dan mencegah permasalahan tersebut terulang kembali. Pada tahap ini, langkah-langkah yang diperlukan adalah menetapkan nilai target *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan *sigma*, serta memberikan usulan perbaikan dengan metode 5W+1H.

5. *Control*

Tahap *control* merupakan tahapan terakhir atau tahapan kelima dalam metode DMAIC yang mana pada tahap ini dilakukan *monitoring* dan menjaga kinerja proses setelah dilakukannya perbaikan untuk memastikan bahwa hasil yang diharapkan tetap stabil atau terkontrol. Pada tahap ini, langkah-langkah yang dilakukan adalah menjaga agar *improve* yang telah disarankan pada tahap sebelumnya mampu menjaga kualitas dalam waktu yang lama.

3.3 Tahap Analisis dan Interpretasi Hasil

Tahap analisis dan interpretasi hasil merupakan interpretasi dari hasil pengolahan data yang diperoleh. Analisis yang dilakukan yaitu analisis pada setiap tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*.

3.4 Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran merupakan tahap penarikan kesimpulan berdasarkan analisis hasil pengolahan data. Kesimpulan tersebut mencakup dari tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian. Pada tahap ini juga berisi pemberian saran sebagai masukan yang diharapkan dapat berguna untuk perusahaan serta penelitian selanjutnya.



BAB IV

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data dan pengolahan data yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktik di PT Sharp Electronics Indonesia. Data yang digunakan merupakan data *defect* pada *part tub* mesin cuci *twin tub* yang kemudian akan diolah menggunakan metode *Six Sigma-DMAIC* dan *tools* pengendalian kualitas yang telah ditetapkan sebelumnya.

4.1 Pengumpulan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengendalian kualitas pada *part tub* mesin cuci *twin tub* yang diproduksi oleh pihak *supplier* dari PT Sharp Electronics Indonesia. Data yang diperoleh dalam pengumpulan data ini meliputi hasil observasi langsung, wawancara dengan pihak terkait, serta data yang diperoleh dari perusahaan. Data yang diperoleh mencakup laporan *defect* harian *part tub* yang ditemui pada departemen *washing machine*.

4.1.1 Rekapitulasi Data Produksi Mesin Cuci *Twin Tub* Januari 2023

Bagian ini berisi rekapitulasi data *defect* harian *part tub* berdasarkan jenis *defect*, jumlah produk *defect*, dan persentase *defect part tub* di bulan Januari 2023. Data mengenai jumlah *defect part tub* pada bulan Januari diperoleh dari data laporan kualitas (*quality report*) oleh pihak *Product Quality Assurance* (PQA) Departemen *Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia. Berikut ini merupakan rekapitulasi data jumlah *defect part tub* mesin cuci pada bulan Januari 2023 yang akan ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Jumlah *Defect Part Tub* Periode Januari 2023

Data Defect Part Tub Januari 2023				
No	Tanggal	Jumlah Produksi Mesin Cuci Twin Tub (unit)	Jumlah Defect Part Tub (unit)	Persentase Defect
1	02/01/2023	4710	10	0.21%
2	03/01/2023	4630	9	0.19%
3	04/01/2023	4180	11	0.26%
4	05/01/2023	4110	15	0.36%
5	06/01/2023	4650	5	0.11%
6	09/01/2023	5010	13	0.26%
7	10/01/2023	4690	8	0.17%
8	11/01/2023	4405	8	0.18%
9	12/01/2023	4420	5	0.11%
10	13/01/2023	4710	14	0.30%
11	16/01/2023	4880	10	0.20%

Tabel 4.1 Rekapitulasi Jumlah *Defect Part Tub* Periode Januari 2023 (lanjutan)

Data Defect Part Tub Januari 2023				
No	Tanggal	Jumlah Produksi Mesin Cuci <i>Twin Tub</i> (unit)	Jumlah Defect <i>Part Tub</i> (unit)	Persentase Defect
12	17/01/2023	4765	12	0.25%
13	18/01/2023	3950	5	0.13%
14	19/01/2023	4370	18	0.41%
15	20/01/2023	4685	13	0.28%
16	23/01/2023	4655	22	0.47%
17	24/01/2023	4480	9	0.20%
18	25/01/2023	4720	15	0.32%
19	26/01/2023	5070	7	0.14%
20	27/01/2023	6485	7	0.11%
21	30/01/2023	4870	14	0.29%
22	31/01/2023	4780	10	0.21%
Total		103225	240	0.23%

(Sumber : WM PQA PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

Berdasarkan tabel rekapitulasi jumlah *defect part tub* di atas, disajikan jumlah produksi mesin cuci *twin tub* per hari beserta jumlah *defect* per hari dari tanggal 2 Januari 2023 hingga tanggal 31 Januari 2023. Pada bulan Januari 2023, total *defect* untuk *part tub* adalah sebesar 240 unit yang ditemukan pada saat proses produksi dengan total produksi mesin cuci *twin tub* selama bulan Januari 2023 adalah sebesar 103.225 unit.

4.1.2 Jenis Cacat atau Defect Part Tub

Bagian ini menjelaskan mengenai berbagai jenis *defect* dan definisi jenis *defect* yang terdapat pada *part tub* mesin cuci *twin tub* di PT Sharp Electronics Indonesia.

Identifikasi jenis *defect* adalah hal yang sangat penting untuk memastikan standar kualitas produk yang diinginkan. Dalam mengidentifikasi jenis *defect*, perlu ada pendefinisian yang jelas dan terorganisir mengenai jenis *defect* yang muncul. Berikut ini merupakan data tabel yang menjelaskan definisi *defect* pada *part tub* mesin cuci *twin tub* yang akan ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Jenis Defect pada Part Tub

Jenis Defect	Deskripsi
<i>Black Spot</i> (P)	Noda hitam atau bercak hitam yang ukurannya lebih besar dari <i>defect black dot</i>
<i>Black Dot</i> (P)	Noda berupa titik hitam yang kecil-kecil
<i>Crack</i> (P)	Retakan atau pecahan yang terjadi pada permukaan
<i>Crack</i>	Retakan atau pecahan yang terjadi pada permukaan (faktor eksternal)
<i>Leaking</i> (P)	Kebocoran yang terjadi pada area sambungan antara tabung atau selang
<i>Leakage</i>	Kebocoran yang terjadi pada area sambungan antara tabung atau selang (faktor eksternal)
<i>Scratch</i> (P)	Goresan atau goresan halus pada bagian permukaan
<i>Scratch</i>	Goresan atau goresan halus pada bagian permukaan (faktor eksternal)
<i>Over Cutting</i> (P)	Proses pemotongan/pemesinan material plastik melebihi batas yang diinginkan (terkikis)
<i>Short Shot</i> (P)	Produk tidak terbentuk secara utuh akibat cetakan tidak terisi penuh cairan plastik
<i>Flashes</i> (P)	Kelebihan material akibat keluarnya material plastik pada pertemuan <i>mold</i>

4.2 Pengolahan Data

Subbab ini menjelaskan mengenai pengolahan data yang telah didapatkan pada saat melakukan tahap pengumpulan data. Pengolahan data ini digunakan untuk memperoleh informasi yang berguna dan sebagai penunjang dalam menganalisis hasil penelitian. Pengolahan data ini didasarkan pada metode *Sig Sigma*-DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*) yang digunakan untuk meningkatkan kualitas komponen *part tub*.

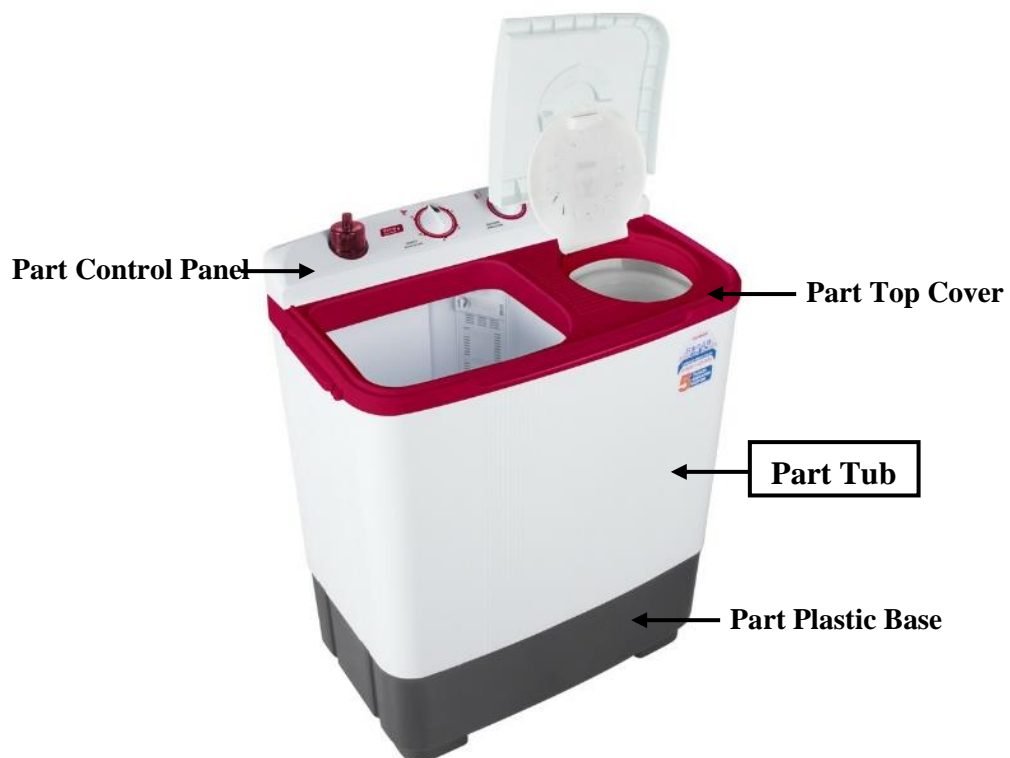
4.2.1 Tahap *Define*

Bagian ini merupakan tahapan awal sekaligus tahapan penting dalam proses perbaikan menggunakan metode *Six Sigma*-DMAIC. Tahap *define* terfokus pada identifikasi dan definisi masalah yang akan dicari solusinya. Tujuan dan lingkup penelitian akan ditentukan dengan jelas untuk memahami dan mengidentifikasi masalah dengan tepat apa yang akan dicari solusinya dan mengapa hal tersebut penting. Pada tahap ini, langkah-langkah yang diperlukan adalah mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi *Critical to Quality* (CTQ) yang menggambarkan kriteria penting dari segi kualitas bagi *customer* terhadap produk mesin cuci khususnya pada *part tub*, serta mengidentifikasikan diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC) sebagai pemetaan proses kunci yang ada pada *part tub* mesin cuci *twin tub*.

a. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dijabarkan berdasarkan permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Identifikasi masalah diperoleh berdasarkan hasil wawancara langsung kepada pihak-pihak yang berkaitan dengan proses produksi mesin cuci *twin tub*, pengamatan secara langsung proses pengecekan *part tub*, dan data sekunder yang diberikan oleh pihak *Production Quality Assurance* (PQA) *Incoming Departemen Washing Machine* PT Sharp Electronics Indonesia. Dalam proses wawancara tersebut, teridentifikasi bahwa *part injection* mesin cuci *twin tub* merupakan salah satu komponen yang sering mengalami *defect*. *Defect* pada *part injection* ini dapat mempengaruhi proses produksi apabila tidak segera diatasi. Adanya *defect* pada *part injection* dapat mempengaruhi kualitas produk mesin cuci *twin tub*. *Part injection* merupakan salah satu komponen penting pada mesin cuci. *Part injection* terdiri dari beberapa bagian, seperti *control panel, top cover, tub*, dan

bottom tub (plastic base). Part ini terletak pada bagian luar mesin cuci sehingga memiliki peran penting untuk melindungi bagian dalam dan memperindah tampilan mesin cuci. Pada identifikasi masalah kualitasnya, ditemukan beberapa *defect* pada *part injection* khususnya pada bagian *tub*. Bagian tersebut merupakan tubuh utama mesin cuci, sehingga akan terlihat langsung apabila terjadi *defect* pada bagian tersebut. Gambar *part tub* yang menjadi objek penelitian akan ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Part Tub* Mesin Cuci *Twin Tub*

Berikut ini pada Tabel 4.3 adalah jenis-jenis *defect* yang ditemukan pada *part tub* berdasarkan rekap data *defect* bulan Januari 2023.

Tabel 4.3 Jenis *Defect Part Tub* Bulan Januari 2023

No	Jenis <i>Defect</i>
1	<i>Black Dot</i> (P)
2	<i>Crack</i> (P)
3	<i>Black Spot</i> (P)
4	<i>Short shoot</i> (P)
5	<i>Scratch</i> (P)
6	<i>Crack</i>
7	<i>Leaking</i> (P)
8	<i>Leakage</i>
9	<i>Scratch</i>

Gambaran mengenai jenis *defect black dot*, *crack*, *scratch* dan *short shoot* ditampilkan secara berurutan pada Gambar 4.2, Gambar 4.3, Gambar 4.4, dan Gambar 4.5.



Gambar 4.2 Jenis *Defect Black Dot Part Tub*



Gambar 4.3 Jenis *Defect Crack Part Tub*



Gambar 4.4 Jenis *Defect Scratch Part Tub*



Gambar 4.5 Jenis *Defect Short Shoot Part Tub*

Rekapitulasi data detail *defect part tub* yang ditemui selama bulan Januari 2023 ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Data Detail *Defect Part Tub* Januari 2023

No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Defect (unit)	Persentase Defect	BD(P)	CR(P)	BS(P)	SS(P)	SC(P)	CR	LK(P)	LK	SC
1	02/01/2023	4710	10	0.21%	4	3	3	0	0	0	0	0	0
2	03/01/2023	4630	9	0.19%	3	2	1	2	0	1	0	0	0
3	04/01/2023	4180	11	0.26%	2	4	3	0	1	0	0	0	1
4	05/01/2023	4110	15	0.36%	5	3	5	0	2	0	0	0	0
5	06/01/2023	4650	5	0.11%	1	0	2	0	2	0	0	0	0
6	09/01/2023	5010	13	0.26%	4	4	1	2	1	0	1	0	0
7	10/01/2023	4690	8	0.17%	0	5	3	0	0	0	0	0	0
8	11/01/2023	4405	8	0.18%	1	3	2	0	0	1	0	0	1
9	12/01/2023	4420	5	0.11%	2	0	0	0	0	3	0	0	0
10	13/01/2023	4710	14	0.30%	6	3	1	1	0	1	2	0	0
11	16/01/2023	4880	10	0.20%	2	4	3	0	0	0	0	1	0
12	17/01/2023	4765	12	0.25%	4	3	3	1	1	0	0	0	0
13	18/01/2023	3950	5	0.13%	2	0	2	0	1	0	0	0	0
14	19/01/2023	4370	18	0.41%	5	5	4	1	2	1	0	0	0
15	20/01/2023	4685	13	0.28%	5	2	2	2	0	1	0	0	1
16	23/01/2023	4655	22	0.47%	8	4	2	4	0	2	1	1	0
17	24/01/2023	4480	9	0.20%	5	1	0	0	0	0	1	2	0
18	25/01/2023	4720	15	0.32%	5	2	3	2	1	0	2	0	0
19	26/01/2023	5070	7	0.14%	2	2	2	0	1	0	0	0	0
20	27/01/2023	6485	7	0.11%	2	0	0	1	2	0	1	1	0
21	30/01/2023	4870	14	0.29%	4	3	4	1	0	1	1	0	0
22	31/01/2023	4780	10	0.21%	4	4	2	0	0	0	0	0	0
Total		103225	240	0.23%	76	57	48	17	14	11	9	5	3

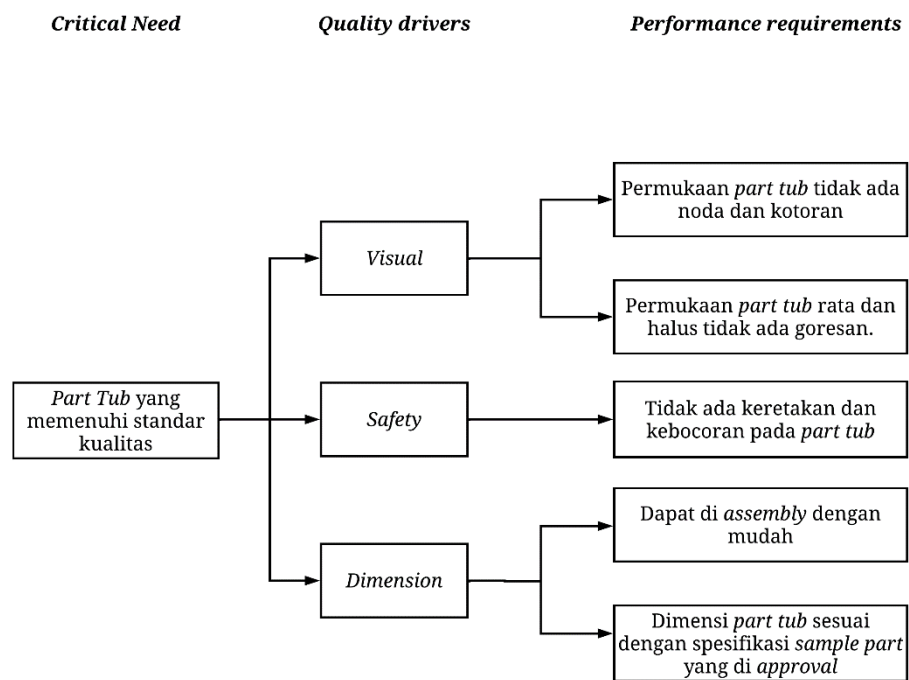
(Sumber : WM PQA PT Sharp Electronics Indonesia, 2023)

Berdasarkan tabel rekapitulasi data detail *defect part tub* di atas, diketahui jumlah produksi per hari, jumlah *defect* per hari, persentase *defect* per hari, dan jumlah *defect* yang ditemui dari jenis *defect* per harinya pada bulan Januari 2023.

b. Identifikasi Critical to Quality (CTQ)

Pada tahap *define*, setelah mengidentifikasi masalah yang ada diperlukan pengidentifikasian *Critical to Quality* atau CTQ pada *part* yang bermasalah. Identifikasi CTQ diperlukan untuk menentukan kriteria kualitas yang paling penting bagi *customer* terhadap produk mesin cuci khususnya pada bagian injeksi

part tub. Selain itu, identifikasi CTQ bertujuan untuk menetapkan standar penerimaan bagi seorang *quality control*. Pada kondisi ini, penentuan CTQ tidak secara langsung berdasarkan sudut pandang atau persepsi *customer* namun dilakukan diskusi bersama departemen PQA dengan referensi departemen pemasaran yang secara langsung mengetahui apa yang diinginkan dan dibutuhkan oleh *customer*. Berikut ini merupakan gambar *Critical to Quality (CTQ) part tub* pada PT Sharp Electronics Indonesia yang ditampilkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 CTQ Tree Part Tub Mesin Cuci Twin Tub

Berdasarkan Gambar 4.6 di atas, diketahui bahwa faktor *quality drivers* pada bagian injeksi *part tub* dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu visual, *safety*, dan dimensi. Pada setiap faktor *quality drivers* tersebut terdapat beberapa CTQ yang digunakan oleh perusahaan.

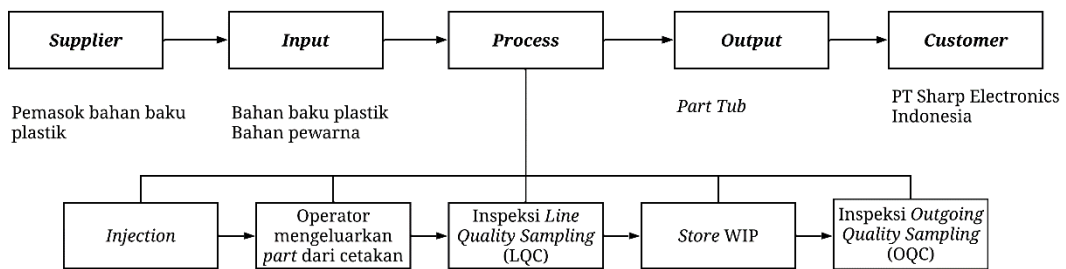
Pada kategori visual, terdapat dua CTQ yang membahas mengenai spesifikasi kinerja berdasarkan penampilan visual yang diharapkan. CTQ pada kategori visual yaitu permukaan *part tub* tidak ada noda dan kotoran, serta permukaan *part tub* rata dan halus tidak ada goresan.

Pada kategori *safety*, terdapat satu CTQ yang membahas mengenai spesifikasi kinerja berdasarkan keamanan produk. CTQ pada kategori *safety* yaitu tidak ada keretakan dan kebocoran pada *part tub*.

Pada kategori dimensi, terdapat dua CTQ yang membahas mengenai spesifikasi kinerja berdasarkan ukuran produk. CTQ pada kategori dimensi yaitu dapat di-*assembly* dengan mudah dan dimensi *part tub* sesuai dengan spesifikasi sampel *part* yang di *approval*.

c. Identifikasi Diagram SIPOC

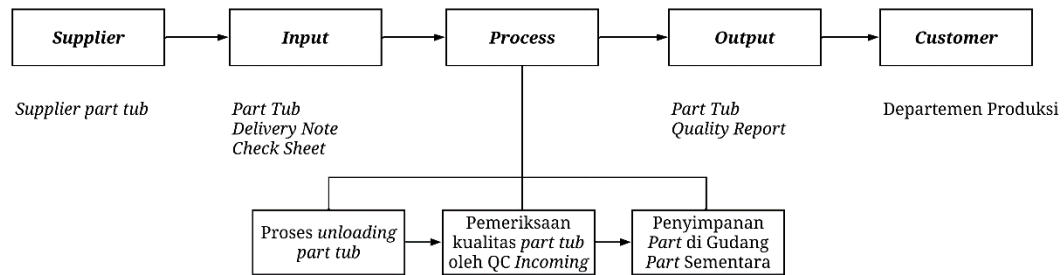
Diagram SIPOC merupakan diagram yang digunakan untuk menentukan dan menggambarkan proses dari awal hingga akhir proses produksi yang terdiri dari *supplier*, *input*, *process*, *output*, dan *customer* secara visual. Diagram SIPOC dapat digunakan untuk mempermudah dalam penentuan dan pengidentifikasian masalah mendasar yang ada di perusahaan. Berikut ini merupakan diagram SIPOC proses produksi *part tub* dari *supplier* PT Sharp Electronics Indonesia yang ditampilkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Diagram SIPOC Produksi *Part Tub*

Berdasarkan Gambar 4.7, dapat diketahui bahwa proses produksi *part tub* bertujuan untuk mencetak *part tub* yang digunakan sebagai salah satu komponen mesin cuci *twin tub* memiliki lebih dari satu pemasok (*supplier*) yaitu pemasok bahan baku plastik dan pemasok bahan pewarna. Setiap pemasok tersebut akan mengirimkan bahan baku yang dibutuhkan untuk membuat produk *injection part tub*. Bahan baku yang dikirimkan pemasok akan menjadi *input* dalam diagram SIPOC di atas. *Process* dalam diagram SIPOC merupakan tahap-tahap dalam proses produksi yang terjadi dari awal pembuatan hingga akhir. Proses produksi dalam pembuatan *part tub* dimulai dengan proses *injection*, pengeluaran *part* dari cetakan, inspeksi LQC, penyimpanan sementara WIP, dan inspeksi OQC. *Output* yang diperoleh dari proses produksi tersebut yaitu berupa produk *part tub* yang akan dipasang pada mesin cuci jenis *twin tub*. Setelah menjadi produk jadi, *part tub* akan disimpan di *warehouse* distributor untuk kemudian dikirim kepada *customer* yaitu PT Sharp Electronics Indonesia.

Berikut ini merupakan diagram SIPOC proses penerimaan barang dari *supplier* dan pemeriksaan PQA *Incoming* PT Sharp Electronics Indonesia yang ditampilkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Diagram SIPOC Proses *Incoming Part Tub* PT Sharp Electronics Indonesia

Berdasarkan Gambar 4.8, dapat diketahui bahwa proses *incoming part tub* bertujuan untuk mengidentifikasi *part tub* yang digunakan sebagai salah satu komponen mesin cuci *twin tub* dari pemasok (*supplier*) yaitu pemasok *part tub*. Setiap pemasok tersebut akan mengirimkan komponen *part tub* yang dibutuhkan untuk membuat produk mesin cuci *twin tub*. *Part tub* yang dikirimkan pemasok akan menjadi *input* dalam diagram SIPOC di atas. *Process* dalam diagram SIPOC merupakan tahap-tahap dalam proses penerimaan termasuk pengecekan yang terjadi dari awal kedatangan hingga disimpan di Gudang *Part Sementara*. *Output* yang diperoleh dari proses produksi tersebut yaitu berupa produk *part tub* yang sudah diinspeksi dan *quality report*. Setelah dilakukan proses *incoming*, *part tub* akan disimpan dan siap digunakan oleh *customer* yaitu Departemen Produksi PT Sharp Electronics Indonesia.

4.2.2 Tahap *Measure*

Bagian ini merupakan tahapan kedua dalam metode *Six Sigma-DMAIC*. Tahapan ini berfokus pada pengukuran kemampuan proses kerja dalam menghasilkan suatu luaran atau *output* berdasarkan *input* yang masuk. Tujuan dari tahap ini yaitu untuk membangun pemahaman yang kuat tentang masalah yang ada dan sebagai langkah awal untuk menetapkan target perbaikan yang realistis. Pada tahap ini, langkah-langkah yang diperlukan adalah melakukan penentuan *Critical to Quality* (CTQ) potensial, pengukuran stabilitas proses dengan peta kendali u, perhitungan nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO), dan nilai level *six sigma*.

a. Penentuan *Critical to Quality* (CTQ) Potensial

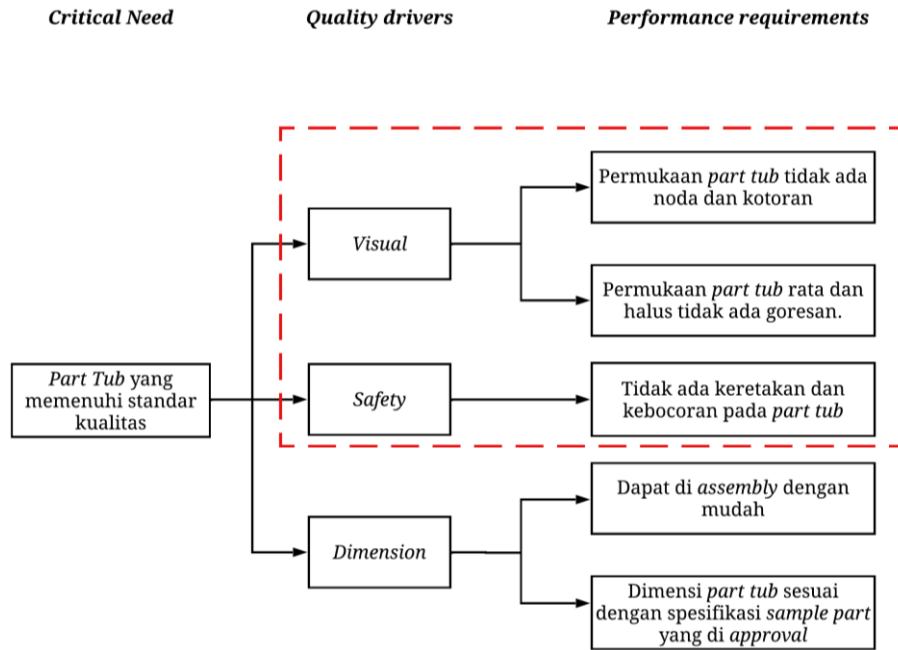
Penentuan CTQ potensial dimaksudkan untuk mengetahui kriteria kualitas yang berpotensi ditingkatkan untuk memenuhi harapan *customer* yang lebih tinggi. CTQ potensial memfokuskan pada kualitas yang diharapkan dari *part tub* di masa depan dan membutuhkan peningkatan yang berkelanjutan untuk memastikan kualitas produk atau proses yang selalu memenuhi harapan *customer*. Perusahaan dapat menentukan CTQ potensial yang sesuai dengan permasalahan yang sering terjadi dan yang paling kritikal.

Berdasarkan data jenis *defect*, jumlah *defect* dan jumlah produksi yang tersedia, CTQ potensial dapat ditentukan dengan mengidentifikasi *defect* dengan signifikansi tinggi. Berikut ini Tabel 4.5 yang menampilkan persentase *defect part tub* pada setiap jenisnya.

Tabel 4.5 Persentase *Defect Part Tub* Periode Januari 2023

Jenis Defect Part Tub	Jumlah Defect	Persentase Defect
<i>Black Dot</i> (P)	76	31.67%
<i>Crack</i> (P)	57	23.75%
<i>Black Spot</i> (P)	48	20.00%
<i>Short shoot</i> (P)	17	7.08%
<i>Scratch</i> (P)	14	5.83%
<i>Crack</i>	11	4.58%
<i>Leaking</i> (P)	9	3.75%
<i>Leakage</i>	5	2.08%
<i>Scratch</i>	3	1.25%
Total	240	100%

Pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa *defect* dengan signifikansi tinggi berhubungan dengan 2 *quality drivers* yaitu visual dan *safety*. Dari hasil jenis *defect* tertinggi tersebut memiliki dampak paling besar terhadap kualitas produk dan menjadi prioritas utama dalam upaya meningkatkan kualitas produk. Berikut ini merupakan gambar *Critical to Quality* (CTQ) potensial *part tub* pada PT Sharp Electronics Indonesia yang ditampilkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 CTQ Tree Potential Part Tub Mesin Cuci Twin Tub

Jenis *defect black dot* dan *black spot* dapat dikurangi dengan memenuhi kriteria kualitas permukaan *part tub* tidak ada noda dan kotoran, kriteria ini meliputi permukaan bebas noda seperti *black dot* dan *black spot*. Jenis *defect crack* dapat dikurangi dengan memenuhi kriteria kualitas tidak ada keretakan dan kebocoran pada *part tub*, kriteria ini meliputi permukaan *tub* tidak memiliki celah kosong agar benda asing tidak masuk dalam komponen dalam mesin cuci. Jenis *defect short shoot* dapat dikurangi dengan memenuhi kriteria kualitas permukaan *part tub* rata dan halus tidak ada goresan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa CTQ potensial yang ditemukan dan difokuskan dalam penelitian ini yaitu pada aspek visual dan *safety*. CTQ tersebut yaitu permukaan *part tub* tidak ada noda dan kotoran, tidak ada kebocoran pada *part tub*, serta permukaan *part tub* rata dan halus tidak ada goresan. Total CTQ potensial yang digunakan sebanyak 3 CTQ.

b. Pengukuran Stabilitas Proses

Stabilitas proses digunakan untuk memastikan proses berjalan dengan terkendali dan tidak mengalami variasi yang tidak diinginkan. Hal ini membantu dalam mempermudah pengukuran, memperjelas fokus perbaikan, dan mempermudah proses kontrol. Pengukuran stabilitas proses dilakukan dengan menggunakan peta kendali u (*u chart*) yang digunakan untuk menentukan apakah

proses berada dalam kondisi stabil atau tidak stabil. Adapun langkah-langkah untuk membuat peta kendali u adalah sebagai berikut.

- 1) Menghitung nilai garis pusat atau *Center Line* (CL)

$$CL = \bar{u} = \frac{\sum c_i}{\sum n_i}$$

di mana:

CL = *Center Line*

$\sum c_i$ = Total *Defect* bulan Januari 2023

$\sum n_i$ = Total Produksi bulan Januari 2023.

Berikut merupakan contoh perhitungannya:

$$CL = \frac{240}{103225} = 0,002325018$$

- 2) Menghitung nilai u_i

$$u_i = \frac{c_i}{n_i}$$

di mana:

CL = *Center Line*

c_i = Jumlah *Defect* pada hari i

n_i = Jumlah Produksi pada hari i

Berikut merupakan contoh perhitungannya:

$$u_i = \frac{10}{4710} = 0,002123145$$

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

$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}$$

di mana:

UCL = *Upper Center Line*

\bar{u} = Total *Defect* bulan Januari 2023

n_i = Jumlah Produksi pada hari i

Berikut merupakan contoh perhitungannya:

$$UCL = 0,002325018 + 3\sqrt{\frac{0,002123145}{4710}} = 0,004432792$$

- 4) Menghitung nilai batas kendali bawah atau *Lower Control Limit* (UCL)

$$LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n_i}}$$

di mana:

UCL = *Upper Center Line*

\bar{u} = Total *Defect* bulan Januari 2023

n_i = Jumlah Produksi pada hari i

Berikut merupakan contoh perhitungannya:

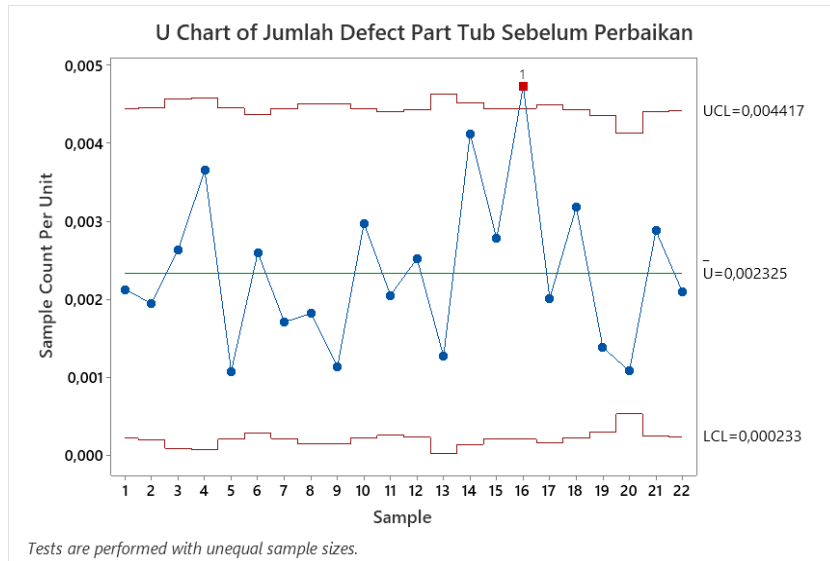
$$LCL = 0,002325018 - 3 \sqrt{\frac{0,002123145}{4710}} = 0,000217244 \approx 0$$

Berdasarkan pengumpulan data dapat dilihat bahwa keseluruhan terdapat 22 data sampel. Kemudian data sampel tersebut diolah sesuai dengan rumus diatas. Adapun keseluruhan perhitungan untuk nilai CL, UCL, dan LCL dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Perhitungan CL, UCL, dan LCL Periode Januari 2023 Sebelum Perbaikan

REKAPITULASI PERHITUNGAN PETA KENDALI SEBELUM PERBAIKAN						
No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Defect (unit)	CL	UCL	LCL
1	02/01/2023	4710	10	0.002123142	0.004432792	0.000217244
2	03/01/2023	4630	9	0.001943844	0.004450924	0.000199113
3	04/01/2023	4180	11	0.002631579	0.004562432	0.000087604
4	05/01/2023	4110	15	0.003649635	0.004581405	0.000068632
5	06/01/2023	4650	5	0.001075269	0.004446347	0.000203690
6	09/01/2023	5010	13	0.00259481	0.004368711	0.000281326
7	10/01/2023	4690	8	0.001705757	0.004437281	0.000212755
8	11/01/2023	4405	8	0.001816118	0.004504541	0.000145495
9	12/01/2023	4420	5	0.001131222	0.00450084	0.000149197
10	13/01/2023	4710	14	0.002972399	0.004432792	0.000217244
11	16/01/2023	4880	10	0.00204918	0.004395753	0.000254283
12	17/01/2023	4765	12	0.002518363	0.004420592	0.000229444
13	18/01/2023	3950	5	0.001265823	0.00462665	0.000023386
14	19/01/2023	4370	18	0.004118993	0.004513252	0.000136784
15	20/01/2023	4685	13	0.002774813	0.004438408	0.000211628
16	23/01/2023	4655	22	0.004726101	0.004445207	0.000204829
17	24/01/2023	4480	9	0.002008929	0.00448622	0.000163816
18	25/01/2023	4720	15	0.003177966	0.004430558	0.000219478
19	26/01/2023	5070	7	0.001380671	0.004356582	0.000293454
20	27/01/2023	6485	7	0.001079414	0.004121321	0.000528716
21	30/01/2023	4870	14	0.002874743	0.004397878	0.000252158
22	31/01/2023	4780	10	0.00209205	0.004417301	0.000232735
Total		103225	240	0.002325018	0.097767786	0.004533013

Setelah perhitungan nilai CL, UCL, dan LCL selesai dilakukan maka langkah selanjutnya yaitu membuat grafik peta kendali u. Berikut Gambar 4.10 grafik peta kendali u *part tub* periode Januari 2023.



Gambar 4.10 Peta Kendali u *Part Tub* Periode Januari 2023 Sebelum Perbaikan

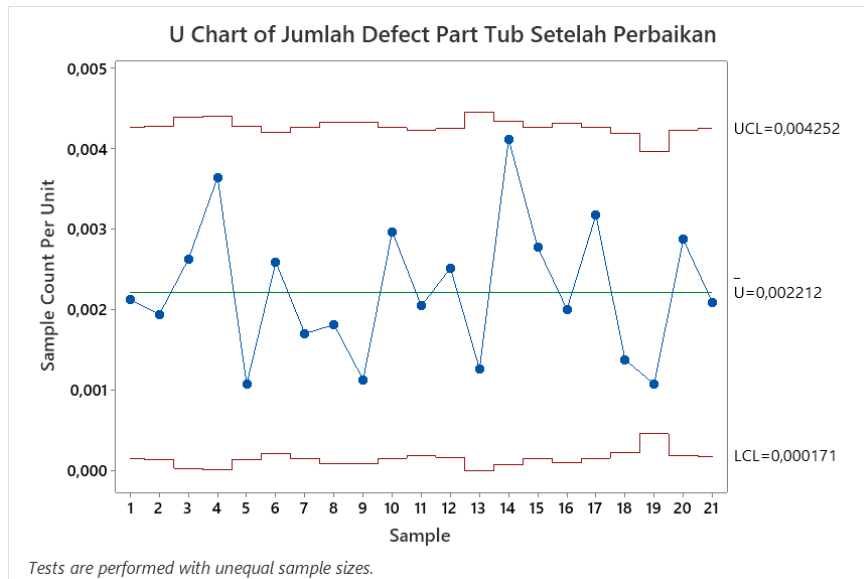
Berdasarkan grafik di atas, diketahui bahwa pada peta kendali u ditemukan data yang melebihi batas kendali pada hari ke-16 yaitu tanggal 23 Januari 2023. Data yang melebihi batas kendali pada peta kendali menunjukkan bahwa ada suatu penyimpangan atau ketidakstabilan dalam proses produksi. Oleh karena itu, data yang melebihi batas kendali (data ekstrem) pada hari ke-16 dianggap sebagai data yang tidak representatif dan harus dihapuskan dari perhitungan.

Berikut ini disajikan Tabel 4.7 yang membahas mengenai perhitungan ulang peta kendali u yang sudah direvisi.

Tabel 4.7 Perhitungan CL, UCL, dan LCL Periode Januari 2023 Setelah Perbaikan

REKAPITULASI PERHITUNGAN PETA KENDALI SETELAH PERBAIKAN						
No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Defect (unit)	CL	UCL	LCL
1	02/01/2023	4710	10	0.002123142	0.004432792	0.000217244
2	03/01/2023	4630	9	0.001943844	0.004450924	0.000199113
3	04/01/2023	4180	11	0.002631579	0.004562432	0.000087604
4	05/01/2023	4110	15	0.003649635	0.004581405	0.000068632
5	06/01/2023	4650	5	0.001075269	0.004446347	0.000203690
6	09/01/2023	5010	13	0.00259481	0.004368711	0.000281326
7	10/01/2023	4690	8	0.001705757	0.004437281	0.000212755
8	11/01/2023	4405	8	0.001816118	0.004504541	0.000145495
9	12/01/2023	4420	5	0.001131222	0.00450084	0.000149197
10	13/01/2023	4710	14	0.002972399	0.004432792	0.000217244
11	16/01/2023	4880	10	0.00204918	0.004395753	0.000254283
12	17/01/2023	4765	12	0.002518363	0.004420592	0.000229444
13	18/01/2023	3950	5	0.001265823	0.00462665	0.000023386
14	19/01/2023	4370	18	0.004118993	0.004513252	0.000136784
15	20/01/2023	4685	13	0.002774813	0.004438408	0.000211628
16	24/01/2023	4480	9	0.002008929	0.00448622	0.000204829
17	25/01/2023	4720	15	0.003177966	0.004430558	0.000163816
18	26/01/2023	5070	7	0.001380671	0.004356582	0.000219478
19	27/01/2023	6485	7	0.001079414	0.004121321	0.000293454
20	30/01/2023	4870	14	0.002874743	0.004397878	0.000528716
21	31/01/2023	4780	10	0.00209205	0.004417301	0.000252158
Total		98570	218	0.002211626	0.093322579	0.004300278

Berikut ini disajikan Gambar 4.11 yang membahas mengenai peta kendali u yang sudah di revisi.



Gambar 4.11 Peta Kendali u *Part Tub* Periode Januari 2023 Setelah Perbaikan

Pada Gambar 4.11 peta kendali sudah tidak ada yang melebihi batas kontrol. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa proses sudah dalam kondisi stabil karena seluruh proses berada dalam batas kendali.

c. Perhitungan DPMO dan Level *Sigma*

Perhitungan DPMO dan level *sigma* digunakan untuk mengukur kualitas produk atau proses. DPMO merupakan jumlah cacat yang terjadi per juta peluang terjadinya cacat. Level *sigma* merupakan skala yang digunakan pada metode *six sigma* untuk mengukur kualitas proses tersebut memiliki 3,4 cacat per juta peluang yang merupakan tingkat kualitas yang sangat tinggi. Level *sigma* 1 menunjukkan tingkat cacat yang sangat rendah, sementara level *sigma* 4 menunjukkan tingkat cacat sedang.

Berdasarkan data *defect* pada *part tub* mesin cuci *twin tub* bulan Januari 2023 yang telah diperbaiki diperoleh jumlah *defect* sebesar 218 unit dengan total produksi 98.570 unit. Jumlah CTQ yang potensial sebanyak 3 penentu dengan nilai pergeseran *sigma* sebesar 1,5 *sigma*. Berikut ini merupakan perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma* pada permasalahan *defect part tub* bulan Januari 2023 di PT Sharp Electronics Indonesia.

- 1) Menghitung nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

$$DPMO = \frac{\text{Jumlah Produk Cacat} \times 1.000.000}{\text{Banyak Produk} \times \text{Kesempatan}}$$

di mana:

DPMO = *Defect Per Million Opportunities*

CTQ = *Critical to Quality*

Berikut merupakan contoh perhitungannya:

$$DPMO = \frac{10 \times 1.000.000}{4710 \times 3} = 707,71$$

- 2) Perhitungan nilai *sigma*

$$Sigma = NORMSINV \left(1 - \frac{DPMO}{1.000.000} \right) + 1,5$$

di mana:

DPMO = *Defect Per Million Opportunities*

Berikut merupakan contoh perhitungannya:

$$Sigma = NORMSINV \left(1 - \frac{707,71}{1.000.000} \right) + 1,5 = 4,69$$

Berikut ini disajikan Tabel 4.8 yang membahas mengenai rekapitulasi perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma* pada *defect part tub* bulan Januari 2023.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Nilai DPMO dan Level *Sigma*

No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Defect (unit)	CTQ	DPMO	<i>Sigma</i>
1	02/01/2023	4710	10	3	707.71	4.69
2	03/01/2023	4630	9	3	647.95	4.72
3	04/01/2023	4180	11	3	877.19	4.63
4	05/01/2023	4110	15	3	1216.55	4.53
5	06/01/2023	4650	5	3	358.42	4.88
6	09/01/2023	5010	13	3	864.94	4.63
7	10/01/2023	4690	8	3	568.59	4.75
8	11/01/2023	4405	8	3	605.37	4.74
9	12/01/2023	4420	5	3	377.07	4.87
10	13/01/2023	4710	14	3	990.80	4.59
11	16/01/2023	4880	10	3	683.06	4.70
12	17/01/2023	4765	12	3	839.45	4.64
13	18/01/2023	3950	5	3	421.94	4.84
14	19/01/2023	4370	18	3	1373.00	4.49
15	20/01/2023	4685	13	3	924.94	4.61
16	24/01/2023	4480	9	3	669.64	4.71
17	25/01/2023	4720	15	3	1059.32	4.57
18	26/01/2023	5070	7	3	460.22	4.81
19	27/01/2023	6485	7	3	359.80	4.88
20	30/01/2023	4870	14	3	958.25	4.60
21	31/01/2023	4780	10	3	697.35	4.70
Total		98570	218			
Rata-rata				3	745.79	4.70

Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai DPMO dan nilai *sigma* tersebut, dapat diketahui bahwa rata-rata nilai DPMO sebesar 745,79 pada bulan Januari 2023. Artinya, dalam produksi sejumlah 1.000.000 unit produk mesin cuci *twin tub* terdapat kemungkinan 745,79 unit *part tub* yang mengalami *defect*. Kemudian, rata-rata nilai *sigma* diketahui sebesar 4,70 pada bulan Januari 2023. Hal tersebut menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan PT Sharp Electronics Indonesia hampir setara dengan level industri di USA. Namun, nilai *sigma* yang dihasilkan tersebut menunjukkan bahwa proses yang ada masih memiliki ruang untuk perbaikan dan perlu adanya peningkatan untuk mencapai tingkat kualitas yang lebih baik.

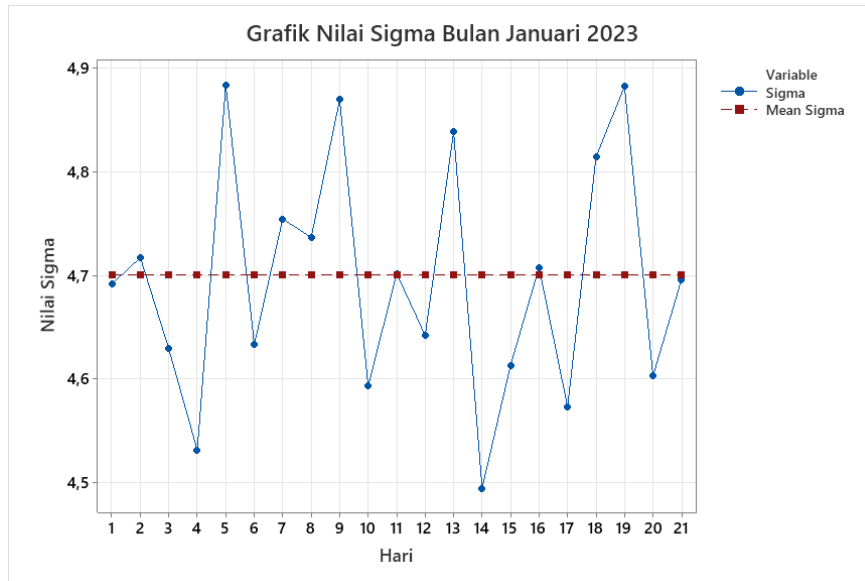
Nilai DPMO sering dihubungkan dengan nilai *sigma* karena keduanya saling berkaitan dengan kinerja proses dalam pengendalian kualitas. Untuk mengetahui hubungan antara nilai DPMO dan nilai *sigma* yang diperoleh dibuat grafik untuk menggambarkan perbedaan antara grafik nilai DPMO dan nilai *sigma* per harinya.

Berikut ini disajikan Gambar 4.12 yang membahas mengenai grafik pola perhitungan nilai DPMO pada bulan Januari 2023.



Gambar 4.12 Grafik DPMO Bulan Januari 2023

Berikut ini disajikan Gambar 4.13 yang membahas mengenai grafik pola perhitungan nilai *sigma* pada *defect part tub* pada bulan Januari 2023.



Gambar 4.13 Grafik Nilai *Sigma* Bulan Januari 2023

Berdasarkan Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 diatas, dapat diketahui bahwa grafik nilai DPMO menunjukkan rata-rata nilai DPMO dan nilai DPMO per harinya selama bulan Januari 2023. Grafik nilai *sigma* menunjukkan rata-rata nilai *sigma* dan nilai *sigma* per harinya selama bulan Januari 2023. Grafik nilai *sigma* per hari relatif naik turun terhadap rata-rata. Korelasi antara nilai DPMO dan nilai *sigma* adalah terbalik proporsional, artinya semakin tinggi nilai *sigma*, semakin rendah tingkat DPMO. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan proses dalam menghasilkan produk yang berkualitas, semakin sedikit produk yang cacat yang dihasilkan.

4.2.3 Tahap *Analyze*

Bagian ini merupakan tahapan ketiga dalam metode *Six Sigma*-DMAIC. Tahap *analyze* dilakukan untuk mengidentifikasi sebab-sebab utama permasalahan dan memastikannya dengan menggunakan *tools* analisis data yang sesuai. Pada tahap ini, langkah-langkah yang diperlukan adalah menganalisis *defect* yang paling dominan dengan menggunakan *tools* diagram pareto dan *cause and effect diagram*.

a. *Defect Dominance Analysis*

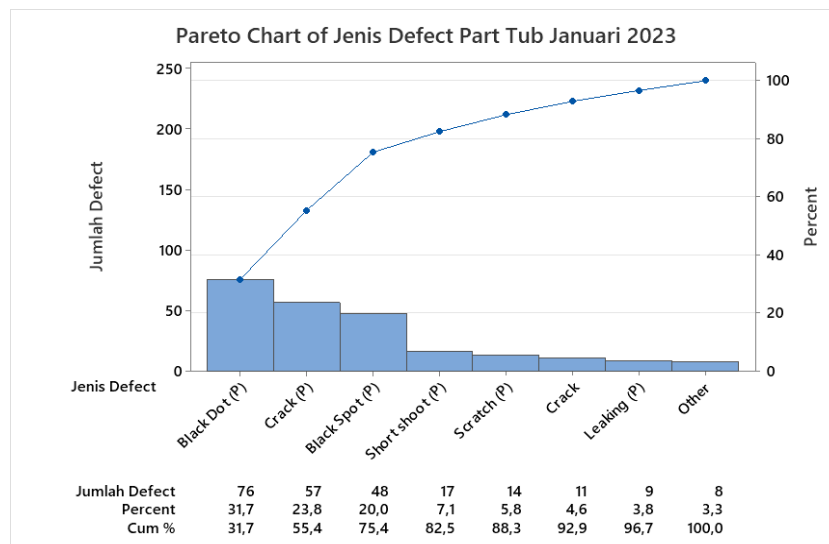
Defect Dominance Analysis merupakan suatu metode analisis yang digunakan untuk menentukan jenis *defect* atau masalah utama yang mempengaruhi kualitas suatu produk. Tujuannya yaitu untuk memfokuskan perbaikan pada area atau masalah yang memiliki dampak paling besar terhadap kualitas suatu produk.

Analisis ini menggunakan diagram pareto untuk membantu menentukan *defect* yang paling sering terjadi. Berikut ini Tabel 4.9 yang membahas mengenai persentase *defect part tub* pada bulan Januari 2023.

Tabel 4.9 Persentase Pareto pada *Defect Part Tub*

Persentase Pareto			
Jenis Defect Part Tub	Jumlah Defect	Persentase Defect	Persentase Kumulatif
<i>Black Dot</i> (P)	76	31.67%	31.67%
<i>Crack</i> (P)	57	23.75%	55.42%
<i>Black Spot</i> (P)	48	20.00%	75.42%
<i>Short shoot</i> (P)	17	7.08%	82.50%
<i>Scratch</i> (P)	14	5.83%	88.33%
<i>Crack</i>	11	4.58%	92.92%
<i>Leaking</i> (P)	9	3.75%	96.67%
<i>Leakage</i>	5	2.08%	98.75%
<i>Scratch</i>	3	1.25%	100.00%
Total	240	100%	

Berikut ini disajikan Gambar 4.14 yang membahas mengenai diagram pareto *defect part tub* pada bulan Januari 2023.



Gambar 4.14 Diagram Pareto *Defect Part Tub* Bulan Januari 2023

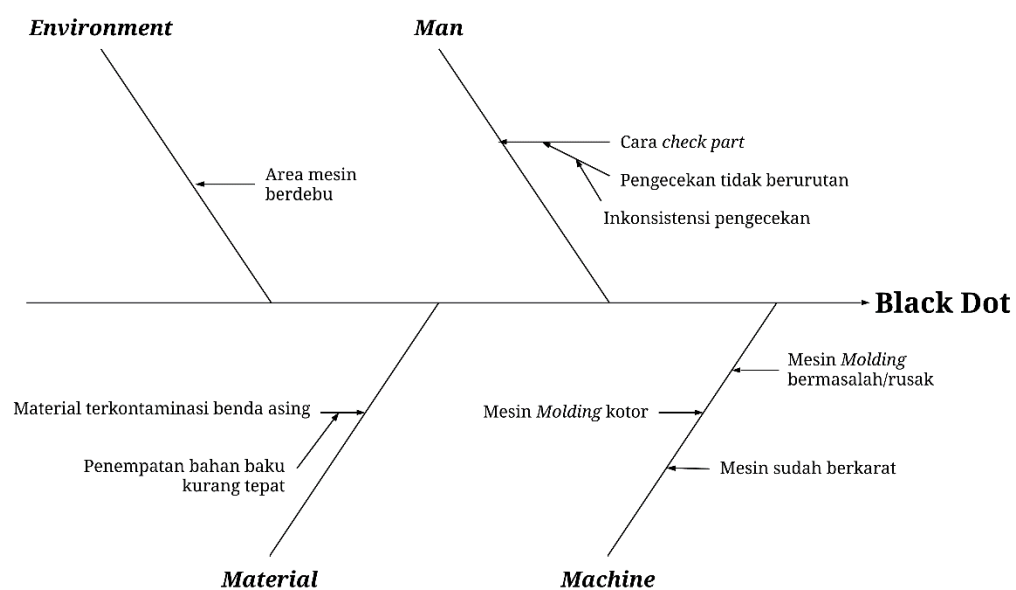
Berdasarkan Tabel 4.9 dan Gambar 4.14, dapat diketahui hasil perhitungan persentase kumulatif jenis *defect* yang ada dan diagram pareto yang memberikan gambaran prioritas jenis *defect* dominan. Diagram pareto tersebut menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis *defect* yang paling sering terjadi pada bulan Januari 2023 yaitu *black dot* sebanyak 76 (31,7%), *crack* sebanyak 57 (23,8%), *black spot* sebanyak 48 (20%), dan *short shoot* sebanyak 17 (7,1%). Dengan demikian, penelitian ini akan berfokus untuk mengidentifikasi akar permasalahan dari empat jenis *defect* tersebut, yaitu *black dot*, *crack*, *black spot*, dan *short shoot*.

Defect black dot pada *part tub* mesin cuci merujuk pada adanya bintik-bintik hitam atau bekas-bekas hitam pada bagian *tub*. *Defect black dot* pada *part tub* dapat mempengaruhi tampilan mesin cuci dan kepuasan pelanggan. *Defect crack* pada *part tub* mesin cuci merujuk pada adanya retak atau sobek pada bagian *tub*. *Defect* ini dapat mempengaruhi performa mesin dan keamanan mesin pada saat digunakan. *Defect black spot* pada *part tub* mesin cuci berarti munculnya bintik-bintik hitam pada permukaan *part tub* yang berasal dari masalah pada proses produksi. *Defect* ini dapat mempengaruhi tampilan mesin cuci dan menurunkan kualitas produk. *Defect short shoot* pada *part tub* mesin cuci berarti bahwa terdapat bagian dari *part tub* yang tidak terbentuk secara sempurna atau tidak sampai pada ukuran yang seharusnya. *Defect* ini dapat mempengaruhi performa mesin cuci dan menurunkan kualitas produk.

b. *Cause and Effect Analysis*

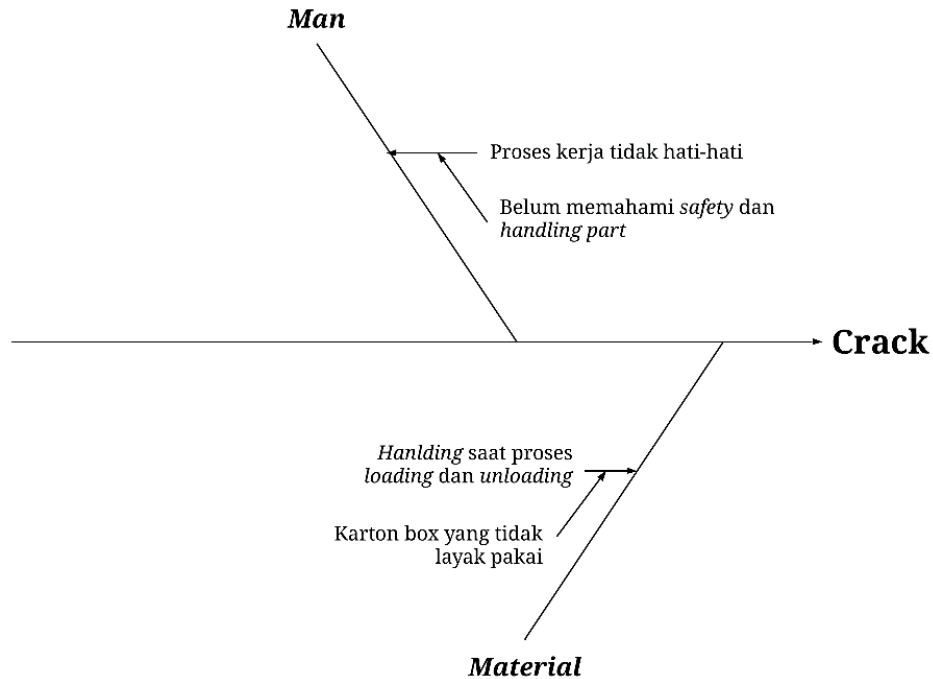
Diagram *Fishbone* atau diagram sebab akibat merupakan salah satu *tools* pengendalian kualitas yang digunakan untuk menganalisis penyebab suatu masalah atau *defect*. Pembuatan diagram ini berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan PIC *part injection*, *staff*, dan *head of quality* divisi PQA departemen *washing machine* PT Sharp Electronics Indonesia.

Berikut ini disajikan Gambar 4.15 yang membahas mengenai diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*) jenis *defect black dot* pada *part tub* mesin cuci *twin tub*.



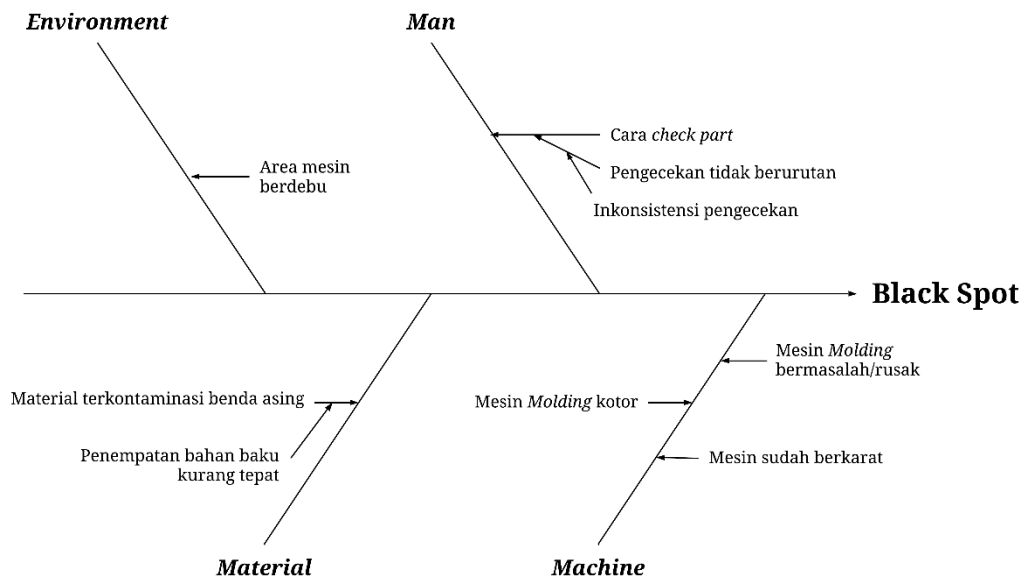
Gambar 4.15 *Cause and Effect Diagram Defect Black Dot*

Berikut ini disajikan Gambar 4.16 yang membahas mengenai diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*) jenis *defect crack* pada *part tub* mesin cuci *twin tub*.



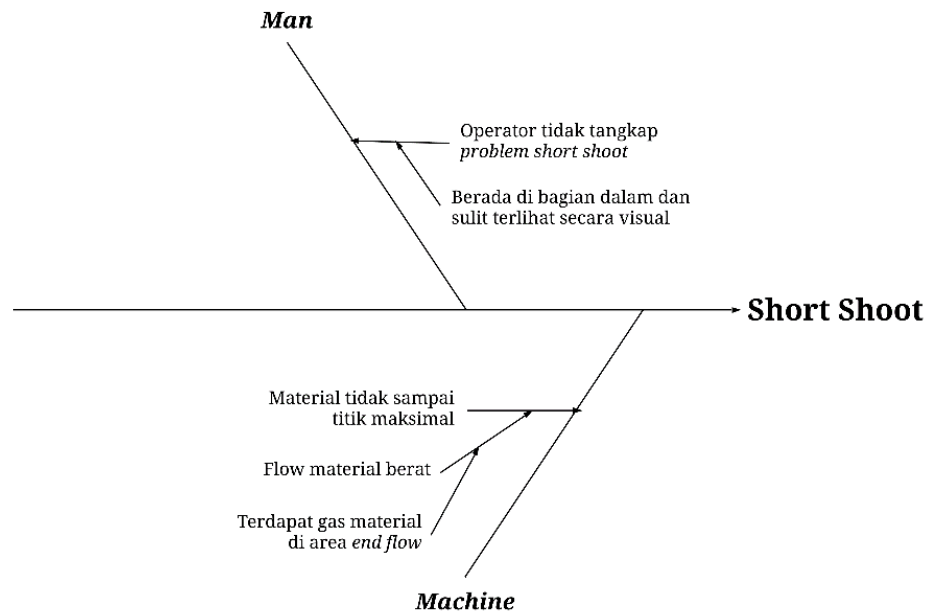
Gambar 4.16 *Cause and Effect Diagram Defect Crack*

Berikut ini disajikan Gambar 4.17 yang membahas mengenai diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*) jenis *defect black spot* pada *part tub* mesin cuci *twin tub*.



Gambar 4.17 *Cause and Effect Diagram Defect Black Spot*

Berikut ini disajikan Gambar 4.18 yang membahas mengenai diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*) jenis *defect short shoot* pada *part tub* mesin cuci *twin tub*.



Gambar 4.18 *Cause and Effect Diagram Defect Short Shoot*

Gambar 4.15, Gambar 4.16, Gambar 4.17, dan Gambar 4.18 merupakan diagram sebab akibat dari empat jenis *defect dominan* yang ditemui pada *part tub* yang diproduksi oleh pihak *supplier*. Jenis *defect black dot* disebabkan oleh beberapa faktor penyebab yaitu *man*, *machine*, *material*, dan *environment*. Jenis *defect crack* disebabkan oleh dua faktor penyebab yaitu *man* dan *material*. Jenis *defect black shot* disebabkan oleh beberapa faktor penyebab yaitu *man*, *machine*, *material*, dan *environment*. Jenis *defect crack* disebabkan oleh dua faktor penyebab yaitu *man* dan *material*. Dari diagram sebab akibat tersebut dapat dilihat bahwa setiap jenis *defect* memiliki faktor penyebab yang berbeda beda yang berasal dari *man*, *machine*, *material*, *method* dan *environment*.

4.2.4 Tahap Improve

Bagian ini merupakan tahapan keempat dalam metode *Six Sigma-DMAIC*. Tahapan ini berfokus pada penetapan langkah perbaikan yang perlu dilakukan berdasarkan analisis permasalahan yang telah dilakukan. Perbaikan kualitas ditujukan untuk menghilangkan akar-akar penyebab *defect* pada *part tub* mesin cuci *twin tub* dan mencegah permasalahan tersebut terulang kembali. Pada tahap ini,

langkah-langkah yang diperlukan adalah menetapkan nilai target *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan *sigma*, serta memberikan usulan perbaikan dengan *tools 5W+1H*.

a. Menetapkan nilai target *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan *Sigma*

Secara khusus, bagian ini digunakan untuk menentukan target *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan *sigma* untuk mengukur seberapa banyak penurunan DPMO dan peningkatan *sigma* untuk mencapai target level 6-*sigma*.

Berikut ini merupakan perhitungan nilai DPMO dan nilai *sigma* pada permasalahan *defect part tub* bulan Januari 2023 di PT Sharp Electronics Indonesia.

- 1) Menghitung penurunan nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO)

$$\text{Penurunan DPMO} = \frac{\text{DPMO} - \text{Target DPMO}}{\text{DPMO}} \times 100\%$$

di mana:

DPMO = *Defect Per Million Opportunities*

CTQ = *Critical to Quality*

Berikut merupakan contoh perhitungannya:

$$\text{Penurunan DPMO} = \frac{707,71 - 3,40}{707,71} \times 100\% = 99,52\%$$

- 2) Menghitung peningkatan nilai *Sigma*

$$\text{Peningkatan Sigma} = \frac{\text{Target Sigma} - \text{Sigma}}{\text{Target Sigma}} \times 100\%$$

di mana:

DPMO = *Defect Per Million Opportunities*

Berikut merupakan contoh perhitungannya:

$$\text{Peningkatan Sigma} = \frac{6 - 4.69}{6} \times 100\% = 21,81\%$$

Berikut ini merupakan rekapitulasi target nilai DPMO dan *sigma* yang akan ditunjukkan dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Nilai Target DPMO dan *Sigma* pada *Part Tub*

No	Tanggal	Jumlah Produksi (unit)	Jumlah Defect (unit)	CTQ	DPMO	Target DPMO	Penurunan DPMO	<i>Sigma</i>	Target <i>Sigma</i>	Peningkatan <i>Sigma</i>
1	02/01/2023	4710	10	3	707.71	3.40	99.52%	4.69	6	21.81%
2	03/01/2023	4630	9	3	647.95	3.40	99.48%	4.72	6	21.39%
3	04/01/2023	4180	11	3	877.19	3.40	99.61%	4.63	6	22.85%
4	05/01/2023	4110	15	3	1216.55	3.40	99.72%	4.53	6	24.47%
5	06/01/2023	4650	5	3	358.42	3.40	99.05%	4.88	6	18.62%
6	09/01/2023	5010	13	3	864.94	3.40	99.61%	4.63	6	22.78%
7	10/01/2023	4690	8	3	568.59	3.40	99.40%	4.75	6	20.76%
8	11/01/2023	4405	8	3	605.37	3.40	99.44%	4.74	6	21.06%
9	12/01/2023	4420	5	3	377.07	3.40	99.10%	4.87	6	18.85%
10	13/01/2023	4710	14	3	990.80	3.40	99.66%	4.59	6	23.45%
11	16/01/2023	4880	10	3	683.06	3.40	99.50%	4.70	6	21.64%
12	17/01/2023	4765	12	3	839.45	3.40	99.59%	4.64	6	22.64%
13	18/01/2023	3950	5	3	421.94	3.40	99.19%	4.84	6	19.37%
14	19/01/2023	4370	18	3	1373.00	3.40	99.75%	4.49	6	25.09%
15	20/01/2023	4685	13	3	924.94	3.40	99.63%	4.61	6	23.11%
16	24/01/2023	4480	9	3	669.64	3.40	99.49%	4.71	6	21.54%
17	25/01/2023	4720	15	3	1059.32	3.40	99.68%	4.57	6	23.78%
18	26/01/2023	5070	7	3	460.22	3.40	99.26%	4.81	6	19.77%
19	27/01/2023	6485	7	3	359.80	3.40	99.06%	4.88	6	18.63%
20	30/01/2023	4870	14	3	958.25	3.40	99.65%	4.60	6	23.29%
21	31/01/2023	4780	10	3	697.35	3.40	99.51%	4.70	6	21.74%
Rata-rata					745.79		99.47%	4.70		21.74%

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan untuk menentukan target nilai DPMO dan *sigma*, didapatkan bahwa rata-rata target penurunan nilai DPMO sebesar 99,47% dan rata rata target peningkatan nilai *sigma* sebesar 21,74% untuk mencapai level 6-*sigma*.

b. Usulan Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis *fishbone* diagram, diketahui bahwa adanya *defect black dot, crack, black spot*, dan *short shoot* disebabkan oleh beberapa faktor. Untuk mengatasi masalah ini, analisis perbaikan digunakan untuk membuat rencana perbaikan. Berikut ini disajikan Tabel 4.10 yang menjelaskan mengenai analisis perbaikan 5W+1H berdasarkan diagram *fishbone* yang sudah dirancang sebelumnya.

Tabel 4.11 Perencanaan Perbaikan pada *Part Tub*

Permasalahan	Faktor	Why?	What?	Where?	When?	Who?	How
Black Dot dan Black Spot	Man						
	Cara operator melakukan pengecekan <i>part</i>	Operator tidak melakukan pengecekan secara berurutan sehingga pengecekan yang dilakukan inkonsisten	Tidak melaksanakan <i>work instruction</i> yang ada	Lini pengecekan produksi <i>supplier part tub</i>	Saat proses produksi sedang berlangsung	Operator inspeksi	Melakukan <i>refresh training</i> kepada operator <i>supplier</i> dan pihak <i>quality control</i> mengenai level <i>defect black dot</i> dan <i>black spot</i> untuk menjaga standar prosedur yang ada.
	Machine						
	Mesin sudah berkarat	Adanya kontaminasi material asing dari komponen mesin yang berkarat menempel pada permukaan <i>part tub</i>	Kurang memperhatikan perawatan mesin yang berkarat.	Lini produksi <i>supplier part tub</i>	Saat proses produksi sedang berlangsung	Bagian <i>maintenance</i>	Melakukan pengecekan dan perawatan mesin yang berkarat secara teratur dan berkala agar mesin berfungsi dengan baik dan terhindar dari karat. Kemudian membuat jadwal perawatan mesin untuk menjaga konsistensi perawatan mesin secara teratur.
	Mesin bermasalah/rusak	Adanya rontokan grease/oli kemudian menempel saat proses <i>injection</i>	Cara kerja mesin yang tidak normal	Lini produksi <i>supplier part tub</i>	Saat proses produksi sedang berlangsung	Bagian <i>maintenance</i>	Melakukan perawatan secara rutin untuk mencegah kerusakan pada mesin, serta mempertimbangkan penggantian mesin baru yang lebih handal dan efisien
	Mesin <i>Molding</i> kotor	Adanya kontaminasi material asing yang menempel pada permukaan	Kurang memperhatikan kebersihan <i>mold</i>	Lini produksi <i>supplier part tub</i>	Saat proses produksi sedang berlangsung	Bagian <i>maintenance</i>	Memperketat jadwal pembersihan <i>mold</i> secara rutin agar <i>molding</i> tidak kotor, terutama pada bagian yang berpotensi menghasilkan kotoran atau debu.
	Material						
	Material terkontaminasi benda asing	Adanya kontaminasi material asing yang menempel pada material bahan baku <i>part tub</i>	Penyimpanan bahan baku/material yang kurang tepat	Gudang penyimpanan bahan baku <i>supplier part tub</i>	Saat proses penyimpanan	Bagian <i>inventory</i>	Melakukan pemeriksaan material sebelum digunakan dalam proses produksi dan melakukan pemisahan material yang sudah terkontaminasi dari material yang masih bersih untuk mencegah kontaminasi lebih lanjut. Peletakan material di tempat yang bersih juga perlu ditinjau kembali agar material bahan baku terhindar dari kontaminasi benda asing.
	Environment						
	Area mesin berdebu	Lingkungan yang berdebu dan menempel pada mesin	Mesin ditempatkan di bagian ujung yang berdebu	Lini produksi <i>supplier part tub</i>	Saat proses produksi sedang berlangsung	Bagian kebersihan dan bagian <i>maintenance</i>	Memperketat pembersihan secara rutin area produksi agar material asing tidak menempel pada bagian <i>part tub</i> dan memindahkan lokasi mesin di tempat yang tidak banyak debunya atau sirkulasi udara yang lancar.

Tabel 4.11 Perencanaan Perbaikan pada *Part Tub* (Lanjutan)

Permasalahan	Faktor	Why?	What?	Where?	When?	Who?	How
<i>Crack</i>	Man						
	Proses kerja tidak hati-hati	Operator tidak memperhatikan keamanan produk.	Tidak memahami <i>safety</i> dan <i>handling part</i> yang benar	Pintu gudang <i>loading</i> dan <i>unloading part tub</i>	Saat proses <i>loading</i> dan <i>unloading</i> berlangsung	Operator <i>handling</i> /kuli bongkar, operator gudang, dan operator <i>delivery</i>	Melakukan sosialisasi terkait prosedur <i>handling</i> dan <i>safety</i> kepada semua pekerja dan memastikan semuanya memahami dan mengikuti prosedur. Kemudian membuat sistem pemantauan dan evaluasi untuk memastikan bahwa pekerja mengikuti prosedur <i>safety</i> dan <i>handling</i> yang ditetapkan.
<i>Short Shoot</i>	Material						
	<i>Handling</i> saat proses <i>loading</i> dan <i>unloading</i>	Karton box yang digunakan sudah tidak layak pakai dan penyok	Penggunaan karton box secara terus menerus dan tekanan dari box diatasnya	Dalam truk pengiriman <i>part tub</i>	Saat di perjalanan	Operator <i>handling</i> /kuli bongkar, operator gudang, dan operator <i>delivery</i>	Mengganti karton box yang sudah tidak layak pakai dan memberikan <i>warning sheet</i> untuk karton box yang tidak layak pakai dan masih layak pakai.
<i>Short Shoot</i>	Man						
	Operator tidak tangkap <i>problem short shoot</i>	Area <i>short shoot</i> bagian dalam sehingga sulit terlihat secara visual	Kurangnya ketelitian operator pada defect <i>short shoot</i>	Lini pengecekan produksi <i>supplier part tub</i>	Saat proses produksi sedang berlangsung	Operator inspeksi	Mengadakan sosialisasi terkait permasalahan <i>short shoot</i> ke operator dan pihak <i>quality control</i> mengenai cara mengecek area <i>short</i> dengan dilihat dan diraba.
<i>Short Shoot</i>	Machine						
	Material tdk sampai titik maksimal	Flow material berat dan menghambat pengisian material pada mold	Cara kerja mesin yang tidak normal	Lini produksi <i>supplier part tub</i>	Saat proses produksi sedang berlangsung	Operator mesin	Melakukan peninjauan ulang terkait permasalahan material yang tidak mencapai titik maksimal kemudian melakukan pembersihan dibagian yang bermasalah tersebut.

4.2.5 Control

Bagian ini merupakan tahapan kelima dalam metode *Six Sigma*-DMAIC. Tahap *control* merupakan tahapan terakhir dalam metode DMAIC yang mana pada tahapan ini dilakukan *monitoring* dan menjaga kinerja proses setelah dilakukannya perbaikan untuk memastikan bahwa hasil yang diharapkan tetap stabil atau terkontrol. Pada tahap ini, langkah-langkah yang dilakukan adalah menjaga agar *improve* yang telah disarankan pada tahap sebelumnya mampu menjaga kualitas dalam waktu yang lama. Berikut ini merupakan kegiatan *control* atau pengendalian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Memantau dan memastikan bahwa proses produksi berjalan dengan baik dengan melakukan perhitungan nilai *sigma* secara berkala.
- b. Merekam data perbaikan untuk membandingkan proses sekarang dengan sebelumnya dan menggunakan *tools* seperti *check sheet*, peta kendali, dan pendokumentasian.
- c. Memantau perkembangan perbaikan yang dilakukan oleh *supplier* untuk memastikan bahwa komponen yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi.
- d. Melakukan pengawasan ketat pada setiap titik kualitas proses produksi mesin cuci *twin tub*.
- e. Memperbarui *work instruction* dan titik kualitas agar tetap sesuai dengan standar.



BAB V

BAB V

ANALISIS DAN INTREPETASI HASIL

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan intrepretasi hasil berdasarkan data yang sudah diolah pada bab sebelumnya. Analisis yang diberikan adalah analisis dalam pengimplementasian pengendalian kualitas dengan menggunakan metode DMAIC-*Six Sigma* yang terdiri atas tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*.

5.1 Tahap *Define*

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis tahap *define* dalam metode *six sigma*-DMAIC. Analisis pada tahap *define* terdiri dari analisis identifikasi masalah, analisis identifikasi *Critical to Quality* (CTQ), dan analisis identifikasi diagram *Supplier Input Process Output Customer* (SIPOC) sebagai pemetaan proses kunci pengendalian kualitas *supplier part tub* dari PT Sharp Electronics Indonesia.

5.1.1 Analisis Identifikasi Masalah

Pada tahap *define* dalam suatu *process improvement project*, langkah awal yang perlu dilakukan yaitu melakukan identifikasi terhadap semua elemen yang berhubungan dengan tema penelitian. Proses identifikasi tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa permasalahan yang ingin diselesaikan sudah jelas dan tepat sasaran. Identifikasi permasalahan yang jelas terhadap elemen-elemen yang berkaitan akan mempermudah dalam pembuatan rencana tindakan yang efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah atau permasalahan yang ada.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada tahap *define*, diketahui bahwa terdapat permasalahan yang terjadi di pabrik mesin cuci PT Sharp Electronics Indonesia. Permasalahan tersebut berkaitan dengan salah satu komponen mesin cuci yang sering mengalami *defect*, yaitu *part tub*. Pada data *defect* bulan Januari 2023, terdapat 9 jenis *defect* yang ditemukan pada *part tub* mesin cuci *twin tub*. Jenis *defect* tersebut antara lain *black dot* (P), *crack* (P), *black spot* (P), *short shoot* (P), *scratch* (P), *crack, leaking* (P), *leakage*, dan *scratch*. Penjelasan terkait keterangan simbol (P) diakhir jenis *defect* yang ditemukan menandakan bahwa jenis *defect* tersebut berasal dari faktor internal *part tub*.

Pada tabel rekapitulasi data *defect*, PT Sharp Electronics Indonesia menghasilkan total produksi sebanyak 103.225 unit mesin cuci *twin tub* pada bulan Januari 2023. Kemudian total jumlah *defect* yang ditemukan pada *part tub* sebanyak 240 *part*. Hal ini menunjukkan bahwa rasio jumlah *defect part tub* terhadap total produksi sebesar 0,23% yang menandakan bahwa kualitas *part tub* masih cukup baik. Meskipun demikian, rasio *defect* tersebut penting untuk dijadikan indikator dalam melakukan evaluasi dan perbaikan komponen *part tub* agar jumlah *defect* dapat ditekan seminimal mungkin. Semakin rendah persentase *defect*, maka semakin tinggi kualitas produk yang dihasilkan.

5.1.2 Analisis Identifikasi *Critical to Quality* (CTQ)

Critical to Quality merupakan spesifikasi atau kriteria produk yang berpengaruh terhadap pencapaian kualitas yang diinginkan. Sebelum suatu produk dikategorikan sebagai produk *defect*, maka kriteria-kriteria tentang *defect* itu harus didefinisikan terlebih dahulu. Dalam penelitian ini, kriteria-kriteria tersebut dikategorikan menjadi tiga faktor kritis (*quality drivers*), yaitu visual, *safety*, dan *dimension*. Setiap faktor kritis tersebut memiliki CTQ yang perlu dipenuhi agar produk memiliki kualitas yang diinginkan. CTQ pada faktor visual yaitu permukaan *part tub* tidak ada noda dan kotoran, serta permukaan *part tub* rata dan halus tidak ada goresan. CTQ pada faktor *safety* yaitu tidak ada keretakan dan kebocoran pada *part tub*. Sedangkan CTQ pada faktor dimensi yaitu dapat di-*assembly* dengan mudah dan dimensi *part tub* sesuai dengan spesifikasi sampel *part* yang di *approval*.

Identifikasi CTQ dalam tahap *define* diperlukan sebagai salah satu cara untuk memastikan bahwa masalah yang diidentifikasi terkait dengan parameter kualitas yang penting bagi pelanggan. Dengan mempertimbangkan faktor CTQ, perusahaan dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Identifikasi CTQ dapat membantu perusahaan dalam menentukan area yang perlu ditingkatkan dan fokus pada parameter kualitas yang berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pelanggan. Oleh karena itu, identifikasi CTQ menjadi bagian yang sangat penting dalam tahap *define* metode *six sigma*-DMAIC untuk mencapai tujuan kualitas yang diinginkan oleh pelanggan dan perusahaan.

5.1.3 Analisis Diagram SIPOC

Analisis diagram SIPOC digunakan untuk memvisualisasikan suatu proses dari perspektif pelanggan dan pemasok. Diagram SIPOC membantu dalam mengidentifikasi sumber masalah potensial dalam proses dan menentukan parameter kunci yang mempengaruhi kualitas produk atau layanan. Dengan mengetahui faktor kunci tersebut, perusahaan dapat memfokuskan usahanya pada faktor yang paling penting untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Diagram SIPOC dalam penelitian ini dipisahkan menjadi dua yaitu diagram SIPOC pembuatan *part tub* dari *supplier* dan diagram SIPOC proses penerimaan barang. Berdasarkan diagram SIPOC pembuatan *part tub* terdapat dua pemasok yaitu pemasok bahan baku plastik dan bahan baku pewarna. Setiap pemasok tersebut akan mengirimkan bahan baku yang dibutuhkan untuk membuat produk *injection part tub*. Bahan baku yang dikirimkan pemasok nantinya akan menjadi *input* dalam proses pembuatan *part tub*. *Process* dalam diagram SIPOC merupakan tahap-tahap dalam proses produksi yang terjadi dari awal pembuatan hingga akhir. Proses produksi dalam pembuatan *part tub* dimulai dengan proses *injection*, pengeluaran *part* dari cetakan, inspeksi LQC, penyimpanan sementara WIP, dan inspeksi OQC. *Output* yang diperoleh dari proses produksi tersebut yaitu berupa produk *part tub* yang akan dipasang pada mesin cuci jenis *twin tub*. Setelah menjadi produk jadi, *part tub* akan disimpan di *warehouse* distributor untuk kemudian dikirim kepada *customer* yaitu PT Sharp Electronics Indonesia. Analisis SIPOC ini membantu perusahaan dalam mengidentifikasi *input*, *proses*, dan *output* yang berkaitan dengan pembuatan *part tub*, sehingga memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang mungkin terjadi pada setiap tahap proses.

Berdasarkan diagram SIPOC proses penerimaan *part tub* yang termasuk dalam *supplier* disini adalah pemasok *part tub*. Pemasok tersebut akan mengirimkan komponen *part tub* yang dibutuhkan untuk membuat produk mesin cuci *twin tub*. *Part tub* yang dikirimkan pemasok akan menjadi *input* dalam diagram SIPOC ini. *Process* dalam diagram SIPOC merupakan tahap-tahap dalam proses penerimaan termasuk pengecekan yang terjadi dari awal kedatangan hingga disimpan di Gudang *Part* Sementara. *Output* yang diperoleh dari proses produksi

tersebut yaitu berupa produk *part tub* yang sudah diinspeksi dan *quality report*. Setelah dilakukan proses *incoming*, *part tub* akan disimpan dan siap digunakan oleh *customer* yaitu Departemen Produksi PT Sharp Electronics Indonesia. Dengan demikian, diagram SIPOC pada proses penerimaan *part tub* dari *supplier* menjadi penting dalam memastikan kualitas *part tub* yang diterima oleh PT Sharp Electronics Indonesia dan mengurangi kemungkinan terjadinya masalah pada proses selanjutnya.

5.2 Tahap Measure

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis tahap *measure* dalam metode *six sigma*-DMAIC. Analisis pada tahap *measure* terdiri dari analisis penentuan *Critical to Quality* (CTQ) potensial, analisis pengukuran stabilitas proses, serta analisis perhitungan nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan nilai level *six sigma*.

5.2.1 Analisis Penentuan CTQ Potensial

Pada tahap pengukuran ditentukan *Critical to Quality* (CTQ) potensial sebagai kriteria kualitas yang memiliki potensi untuk memberikan dampak signifikan pada kepuasan pelanggan dan kinerja produk atau proses secara keseluruhan. Evaluasi CTQ potensial dapat digunakan untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan atau pengembangan lebih lanjut sehingga sumber daya dapat dialokasikan dengan lebih efektif.

Berdasarkan data jenis *defect* dan jumlah *defect* yang tersedia, CTQ potensial ditentukan dengan mengidentifikasikan *defect* dengan signifikansi tinggi. *Defect* tersebut diantaranya yaitu *defect black dot*, *crack*, *black spot*, dan *short shoot*. Setelah dianalisis, keempat jenis *defect* tersebut memiliki hubungan terhadap 3 kriteria CTQ. CTQ tersebut yaitu permukaan *part tub* tidak ada noda dan kotoran, tidak ada kebocoran pada *part tub*, serta permukaan *part tub* rata dan halus tidak ada goresan.

Kriteria CTQ permukaan *part tub* tidak ada noda dan kotoran memiliki hubungan pada *defect black dot* dan *black spot*. *Black dot* adalah titik kecil yang terbentuk karena partikel asing yang menempel pada permukaan *part tub* saat proses produksi. Sedangkan *black spot* adalah bintik yang lebih besar dan berbeda warna dari produk akhir, seringkali terbentuk akibat kontaminasi pada proses

produksi. Kedua jenis cacat visual ini dapat mempengaruhi standar CTQ permukaan *part tub* yang tidak memiliki noda dan kotoran.

Kriteria CTQ tidak ada kebocoran pada *part tub* memiliki hubungan pada *defect crack*. *Defect crack* pada *part tub* memiliki hubungan yang erat dengan CTQ tidak ada kebocoran pada *part tub*. Kebocoran pada *part tub* dapat terjadi akibat adanya retakan atau *crack* pada permukaan *part tub* yang dapat memungkinkan cairan atau udara keluar masuk melalui celah tersebut. Oleh karena itu, jenis cacat *crack* ini dapat mempengaruhi standar CTQ tidak ada kebocoran pada *part tub*.

Kriteria CTQ permukaan *part tub* rata dan halus tidak ada goresan memiliki hubungan pada *defect short shoot*. *Short shoot* terjadi ketika plastik yang digunakan untuk membuat *part tub* tidak dapat mengisi seluruh cetakan secara sempurna, sehingga bagian permukaan *part tub* yang kurang terisi menjadi tidak rata dan tidak halus. Oleh karena itu, terdapat hubungan antara *defect short shoot* dengan CTQ permukaan *part tub* yang rata dan halus.

5.2.2 Analisis Pengukuran Stabilitas Proses

Analisis pengukuran stabilitas proses digunakan untuk memeriksa apakah suatu proses dapat diandalkan dan menghasilkan hasil yang konsisten serta sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan. Pada penelitian ini, digunakan peta kendali u sebagai salah satu alat yang digunakan untuk pengukuran stabilitas karena dapat mengolah data dengan ukuran jenis *defect* produk yang berbeda dan jumlah produksi yang tidak konstan. Data yang digunakan merupakan data *defect* tanggal 2 Januari 2023 hingga 31 Januari 2023.

Pada perhitungan stabilitas proses peta kendali u, ditemukan satu data yang melebihi batas kendali yaitu data pada hari ke-16 (23 Januari 2023). Data yang melebihi batas kendali pada peta kendali menunjukkan bahwa ada suatu penyimpangan atau ketidakstabilan dalam proses produksi. Data tersebut dapat berasal dari berbagai faktor seperti peralatan yang rusak, bahan baku yang tidak sesuai, atau kesalahan manusia dalam menjalankan proses produksi. Setiap penyimpangan yang terjadi dalam proses produksi perlu dikelola dan diatasi agar tidak berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, data yang melebihi batas kendali (data ekstrem) pada peta kendali dianggap sebagai data yang tidak representatif dan harus dihapuskan dari perhitungan. Dengan menghapus data

yang tidak representatif tersebut, maka perhitungan rata-rata dan batas kendali yang baru dapat dihitung ulang dengan menggunakan data yang lebih stabil dan representatif. Hal ini dapat membantu dalam mengendalikan kualitas produk yang dihasilkan agar tetap sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

5.2.3 Analisis Perhitungan Nilai DPMO dan Nilai *Sigma*

Perhitungan nilai DPMO dan *sigma* pada umumnya digunakan untuk mengukur tingkat atau kecacatan dalam suatu proses produksi. DPMO mengukur jumlah cacat dalam satu juta kesempatan produksi, sementara *sigma* mengindikasikan seberapa dekat proses produksi dengan batas spesifikasi yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, diperoleh bahwa rata-rata nilai DPMO sebesar 745,79 yang menunjukkan bahwa dalam produksi sejumlah 1.000.000 unit produk mesin cuci *twin tub* terdapat kemungkinan 745,79 unit *part tub* yang mengalami *defect*. Hal ini memberikan gambaran kepada perusahaan tentang seberapa efektif dan efisien proses produksi yang dilakukan dalam menghasilkan produk berkualitas tinggi. Semakin rendah nilai DPMO, semakin baik kualitas produk yang dihasilkan dan semakin baik pula performa proses produksi perusahaan secara keseluruhan.

Kemudian, rata-rata nilai *sigma* diketahui sebesar 4,70 pada bulan Januari 2023. Nilai *sigma* tersebut menunjukkan bahwa PT Sharp Electronics Indonesia memiliki tingkat kualitas yang baik. Namun, nilai *sigma* yang dihasilkan tersebut menunjukkan bahwa proses yang ada masih memiliki ruang untuk perbaikan dan perlu adanya peningkatan untuk mencapai tingkat kualitas yang lebih baik. Semakin tinggi nilai *sigma*, semakin sedikit cacat yang dihasilkan dalam proses produksi dan semakin tinggi pula tingkat keandalan dan kualitas produk yang dihasilkan.

Dari hasil nilai DPMO dan *sigma* tersebut didapatkan bahwa korelasi antara nilai DPMO dan nilai *sigma* adalah terbalik proporsional. Artinya, semakin tinggi nilai *sigma*, semakin rendah tingkat DPMO. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan proses dalam menghasilkan produk yang berkualitas, semakin sedikit produk yang cacat yang dihasilkan.

5.3 Tahap *Analyze*

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis tahap *analyze* dalam metode *six sigma*-DMAIC. Analisis pada tahap *analyze* terdiri dari menganalisis *defect* yang

paling dominan dengan menggunakan *tools* diagram pareto dan *cause and effect diagram*.

5.3.1 Analisis Defect Dominan

Data *defect* pada *part tub* mesin *cuci twin tub* bulan Januari 2023 menunjukkan bahwa jenis *defect* yang paling banyak terjadi adalah *black dot* dengan jumlah 76 (31,67%), diikuti oleh *crack* dengan 57 (23,75%), *black spot* dengan 48 (20,00%), dan *short shoot* dengan 17 (7,08%). Total persentase kumulatif dari keempat jenis *defect* tersebut mencapai 82,50%. Berdasarkan aturan 80-20 dalam diagram Pareto, dapat disimpulkan bahwa 80% masalah dihasilkan oleh 20% penyebab yang paling sering terjadi. Oleh karena itu, prioritas perbaikan sebenarnya hanya perlu difokuskan pada *defect black dot*. Namun, dalam penelitian ini, dipilih empat *defect* dominan yang paling umum karena jumlahnya tidak terlalu jauh berbeda.

5.3.2 Analisis Cause and Effect Diagram

Berdasarkan hasil pengolahan data, ditemukan bahwa terdapat jenis *defect* dominan yang disebabkan oleh beberapa faktor. Oleh karena itu, diagram *Fishbone* (*cause and effect diagram*) akan digunakan untuk mencari akar penyebab dari aspek tersebut. Penyebab ini dibagi menjadi 5 elemen, yaitu manusia (*man*), mesin (*machine*), metode (*method*), bahan (*material*), dan lingkungan (*environment*). Penyebab terjadinya *defect* tersebut dijelaskan sebagai berikut.

a. *Black Dot* dan *Black Spot*

1) *Man*

Salah satu potensi penyebab terjadinya *defect black dot* dan *black spot* pada *part tub* adalah faktor manusia (*man*), yang disebabkan oleh cara operator mengecek *part*. Hal ini dikarenakan pengecekan *part tub* tidak dilakukan secara berurutan dan inkonsistensi dalam melakukan pengecekan *part tub*. Sehingga, potensi terjadinya cacat pada *part tub* tidak dapat terdeteksi secara tepat waktu dan dapat berdampak pada kualitas produk yang buruk. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan perbaikan dan pengendalian pada faktor manusia (*man*) agar proses produksi dapat berjalan lancar dan menghasilkan produk dengan kualitas yang baik.

2) *Machine*

Penyebab potensial *defect black dot* dan *black spot* pada *part tub* yang disebabkan oleh faktor mesin (*machine*) adalah mesin *molding* kotor, mesin *molding* berkarat, dan mesin *molding* bermasalah/ rusak. Mesin *molding* adalah mesin yang digunakan untuk mencetak *part tub* dari bahan baku plastik. Jika mesin *molding* kotor, maka *part tub* yang dihasilkan dapat terkontaminasi oleh partikel atau kotoran yang dapat menimbulkan *black dot/black spot* pada permukaannya. Karat pada mesin dapat menjadi salah satu penyebab potensial terjadinya *defect black dot* pada *part tub*. Hal ini karena karat dapat mengakibatkan mesin menjadi tidak berfungsi dengan baik dan menghasilkan produk yang kurang berkualitas. Karat juga dapat mengganggu aliran material dan memberikan efek buruk pada permukaan *part tub*. Oleh karena itu, perlu dilakukan perawatan dan pemeriksaan secara teratur pada mesin *molding* untuk memastikan bahwa mesin tetap berfungsi dengan baik dan tidak menyebabkan potensial terjadinya *defect* pada produk.

3) *Material*

Penyebab potensial *defect black dot* dan *black spot* pada *part tub* yang disebabkan oleh faktor material adalah material terkontaminasi benda asing. Faktor penyebabnya adalah penempatan bahan baku di tempat yang kurang tepat atau tidak sesuai dengan standar kebersihan yang diperlukan. Oleh karena itu, penempatan bahan baku yang tepat dan pemeliharaan kebersihan yang baik pada area penyimpanan bahan baku sangat penting untuk mencegah terjadinya penyebab potensial dari faktor material pada produk yang dihasilkan.

4) *Environment*

Penyebab potensial *defect black dot* dan *black spot* pada *part tub* yang disebabkan oleh faktor lingkungan (*environment*) adalah area mesin yang berdebu. Hal ini berarti adanya debu atau kotoran di sekitar mesin produksi dapat menempel pada produk, termasuk pada *part tub* yang sedang diproduksi, dan menyebabkan cacat seperti *black dot/black spot*. Penyebab debu atau kotoran di sekitar mesin produksi bisa disebabkan oleh faktor

lingkungan seperti kondisi ruangan yang tidak terlalu bersih, kurangnya ventilasi udara, atau kurangnya pengelolaan limbah. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelolaan lingkungan yang baik di sekitar mesin produksi, seperti membersihkan area mesin secara teratur, meningkatkan ventilasi udara, dan mengelola limbah dengan benar untuk mencegah terjadinya potensi cacat pada produk.

b. *Crack*

1) *Man*

Penyebab potensial *defect crack* pada *part tub* yang disebabkan oleh faktor manusia (*man*) adalah proses kerja yang tidak hati-hati. Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya pemahaman operator terhadap prosedur *safety* dan *handling part*. Karena operator belum memahami tata cara penanganan dan proses kerja yang benar, maka mereka cenderung melakukan kesalahan yang dapat menyebabkan *defect* pada *part tub*, salah satunya adalah *crack*. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan dan pengawasan yang lebih ketat untuk meningkatkan kualitas kerja operator dan meminimalkan kesalahan yang dapat menyebabkan *defect*.

2) *Material*

Penyebab potensial *defect crack* pada *part tub* yang disebabkan oleh faktor material adalah *handling* saat proses *loading* dan *unloading*. Dalam hal ini, karton box yang digunakan untuk menyimpan dan mengangkut *part tub* sudah tidak layak pakai, sehingga dapat menyebabkan *part tub* mengalami kerusakan selama proses tersebut berlangsung. Apabila karton box yang digunakan tidak layak pakai, maka kemungkinan besar *part tub* akan terjatuh atau terbentur pada saat dipindahkan, karena tidak terlindungi dengan baik. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya retak atau *crack* pada *part tub* yang pada akhirnya dapat mengakibatkan terjadinya *defect*. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan faktor material seperti kondisi karton box yang digunakan dalam proses *handling*, agar dapat menghindari terjadinya *defect* pada *part tub*.

c. *Short Shoot*

1) *Man*

Penyebab potensial *defect short shoot* pada *part tub* yang disebabkan oleh faktor manusia (*man*) adalah kurangnya perhatian dan kesadaran operator dalam menangkap masalah *short shoot*. Hal ini dikarenakan *short shoot* terjadi pada bagian dalam *part tub* dan sulit terlihat secara visual. Operator perlu dilatih dan diberikan pemahaman yang lebih baik mengenai bagaimana cara mendeteksi dan menangani masalah *short shoot* dengan tepat agar dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya *defect* pada *part tub*. Selain itu, juga perlu ditingkatkan sistem pengawasan dan pemeriksaan kualitas agar *defect short shoot* dapat dideteksi secara lebih akurat dan diperbaiki sebelum produk akhir dihasilkan.

2) *Machine*

Penyebab potensial *defect short shoot* pada *part tub* yang disebabkan oleh faktor mesin (*machine*) adalah terkait dengan proses *molding*. Pada kondisi ini, material yang digunakan tidak sampai titik maksimal dan terjadi kegagalan proses pemadatan (*compaction*) yang mengakibatkan bagian dari *part* yang tidak terisi dengan baik. Hal ini dapat terjadi karena adanya *flow* material yang berat dan adanya gas material di area *end flow* pada mesin *molding*. Kondisi ini dapat mempengaruhi aliran material yang masuk ke dalam rongga cetakan (*mold cavity*) dan pada akhirnya mempengaruhi kualitas dari *part* yang dihasilkan. Dalam hal ini, perlu dilakukan pengaturan ulang pada parameter mesin *molding* untuk memastikan bahwa material dapat sampai ke titik maksimal dan terjadi pemadatan yang baik pada setiap proses cetak.

5.4 Tahap *Improve*

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis tahap *improve* dalam metode *six sigma*-DMAIC. Analisis pada tahap *improve* terdiri dari menganalisis penetapan nilai target *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan *sigma*, serta analisis usulan perbaikan dengan *tools 5W+1H*.

5.4.1 Analisis Penentuan Target Nilai DPMO dan Nilai *Sigma*

Analisis penentuan target nilai DPMO dan nilai *sigma* dilakukan sebagai bagian dalam memperbaiki kualitas produk dan proses produksi. Perhitungan tersebut diperlukan agar perusahaan dapat menentukan besaran peningkatan yang perlu dilakukan untuk mengendalikan kualitas pada *part tub* mesin cuci *twin tub*. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, perusahaan harus menetapkan target untuk mengurangi rata-rata nilai DPMO sebesar 99,47% dan meningkatkan rata-rata nilai *sigma* sebesar 21,74% secara teratur untuk mencapai level 6-*sigma* dan DPMO sebesar 3,4 yang setara dengan standar industri kelas dunia. Analisis terhadap persentase penurunan DPMO dan peningkatan nilai *sigma* sangat penting dilakukan oleh perusahaan. Hal ini akan membantu perusahaan dalam mengendalikan kualitas produk yang dihasilkan dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Selain itu, dengan mencapai level 6-*sigma* dan DPMO sebesar 3,4 setara dengan industri kelas dunia, perusahaan dapat meningkatkan reputasinya sebagai perusahaan yang memproduksi produk berkualitas tinggi dan dapat bersaing di pasar global.

5.4.2 Analisis Usulan Perbaikan

Analisis terhadap usulan perbaikan dilakukan menggunakan metode 5W+1H. Berdasarkan hasil diagram sebab-akibat (*cause and effect diagram*), dapat ditemukan faktor-faktor yang menjadi penyebab cacat pada produk *part tub* seperti *black dot*, *crack*, *black spot*, dan *short shoot*. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan dengan mempertimbangkan aspek-aspek yang tercantum pada diagram sebab-akibat, seperti berikut ini:

a. Faktor *Man*

- 1) *Black spot* dan *black dot* : Melakukan *refresh training* kepada operator *supplier* dan pihak *quality control* mengenai level *defect black dot* dan *black spot* untuk menjaga standar prosedur yang ada.
- 2) *Crack* : Melakukan sosialisasi terkait prosedur *handling* dan *safety* kepada semua pekerja dan memastikan semuanya memahami dan mengikuti prosedur. Kemudian membuat sistem pemantauan dan evaluasi untuk memastikan bahwa pekerja mengikuti prosedur *safety* dan *handling* yang ditetapkan.

- 3) *Short shoot* : Mengadakan sosialisasi terkait permasalahan *short shoot* ke operator dan pihak *quality control* mengenai cara mengecek area *short* dengan dilihat dan diraba.
- b. Faktor *Machine*
- 1) *Black spot* dan *black dot* : Melakukan pengecekan dan perawatan mesin yang berkarat secara teratur dan berkala agar mesin berfungsi dengan baik dan terhindar dari karat. Kemudian membuat jadwal perawatan mesin untuk menjaga konsistensi perawatan mesin secara teratur. Melakukan perawatan secara rutin untuk mencegah kerusakan pada mesin, serta mempertimbangkan penggantian mesin baru yang lebih handal dan efisien. Terakhir yaitu memperketat jadwal pembersihan *mold* secara rutin agar *molding* tidak kotor, terutama pada bagian yang berpotensi menghasilkan kotoran atau debu.
 - 2) *Short shoot* : Melakukan peninjauan ulang terkait permasalahan material yang tidak mencapai titik maksimal kemudian melakukan pembersihan dibagian yang bermasalah tersebut.
- c. Faktor *Material*
- 1) *Black spot* dan *black dot* : Melakukan pemeriksaan material sebelum digunakan dalam proses produksi dan melakukan pemisahan material yang sudah terkontaminasi dari material yang masih bersih untuk mencegah kontaminasi lebih lanjut. Peletakan material di tempat yang bersih juga perlu ditinjau kembali agar material bahan baku terhindar dari kontaminasi benda asing.
 - 2) *Crack* : Mengganti karton box yang sudah tidak layak pakai dan memberikan *warning sheet* untuk karton box yang tidak layak pakai dan masih layak pakai.
- d. Faktor *Environment*
- 1) *Black spot* dan *black dot* : Memperketat pembersihan secara rutin area produksi agar material asing tidak menempel pada bagian *part tub* dan memindahkan lokasi mesin di tempat yang tidak banyak debunya atau sirkulasi udara yang lancar.

5.5 Tahap *Control*

Subbab ini menjelaskan mengenai analisis tahap *control* dalam metode *six sigma*-DMAIC. Analisis tahap kontrol memiliki tujuan untuk mengawasi tindakan perbaikan yang dilakukan pada tahap sebelumnya yaitu perbaikan. Hal ini bertujuan untuk menjamin hasil perbaikan yang optimal dapat dicapai. Ada beberapa usulan pengendalian yang dapat dilakukan, di antaranya adalah memantau proses produksi secara berkala dan menjaga agar proses tersebut tetap terkendali. Selain itu, perlu melakukan perhitungan nilai *sigma* secara periodik dan mencatat data perbaikan untuk dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. *Work instruction* dan *point check* juga harus diperbarui sesuai dengan hasil perbaikan. *Monitoring* juga harus dilakukan terhadap perbaikan yang dilakukan oleh *supplier* untuk memastikan bahwa perbaikan tersebut memenuhi spesifikasi yang diinginkan. Terakhir, penting untuk melakukan dokumentasi dan sosialisasi terhadap upaya peningkatan yang telah dilakukan kepada seluruh karyawan perusahaan.



BAB VI

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya dan perusahaan.

6.1 Kesimpulan

Subbab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan selama pelaksanaan kerja praktik di PT. Sharp Electronics Indonesia. Kesimpulan yang didapatkan dari hasil analisis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan data yang telah dianalisis, dapat disimpulkan bahwa pada bulan Januari 2023 ditemukan *defect* pada komponen *part tub* mesin cuci *twin tub*. Terdapat 9 jenis *defect* yang ditemukan pada *part tub* yaitu *black dot* (P) sebanyak 76 (31,7%), *crack* (P) sebanyak 57 (23,8%), *black spot* (P) sebanyak 48 (20%), *short shoot* (P) sebanyak 17 (7,1%), *scratch* (P) sebanyak 14 (5,8%), *crack* sebanyak 11 (4,6%), *leaking* (P) sebanyak 9 (3,8%), *leakage* sebanyak 5 (2,1%), dan *scratch* sebanyak 3 (1,3%). Total *defect part tub* yang ditemukan pada bulan Januari 2023 yaitu sebanyak 240 *part*. Berdasarkan diagram pareto, terdapat 4 jenis *defect* yang paling dominan yaitu *black dot* (31,7%), *crack* (23,8%), *black spot* (20%), dan *short shoot* (7,1%).
2. Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram sebab-akibat (*cause and effect* diagram), diketahui faktor dominan yang mempengaruhi terjadinya *defect black dot*, *crack*, *black spot*, dan *short shoot* pada *part tub*. Faktor-faktor tersebut diantaranya *man*, *machine*, *material*, dan *environment*.
3. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan menggunakan metode 5W+1H, ditemukan beberapa usulan perbaikan yang dapat digunakan untuk mengatasi terjadinya *defect black dot*, *crack*, *black spot*, dan *short shoot* pada *part tub*. Usulan perbaikan yang diberikan untuk faktor *man* yaitu perlu dilakukan *refresh training* untuk operator, *supplier*, dan pihak *quality control* mengenai standar prosedur terkait *level defect* yang ditemukan. Untuk faktor *machine*,

perlu dilakukan pengecekan dan perawatan mesin secara rutin, mempertimbangkan penggantian mesin baru yang lebih handal dan efisien, serta memperketat jadwal pembersihan *mold*. Untuk faktor material, perlu dilakukan pemeriksaan material sebelum digunakan dalam proses produksi dan memisahkan material yang sudah terkontaminasi dari yang masih bersih. Sedangkan untuk faktor *environment*, perlu memperketat pembersihan area produksi dan memindahkan lokasi mesin ke tempat yang tidak banyak debunya atau memiliki sirkulasi udara yang lancar. Semua usulan perbaikan ini ditujukan kepada *supplier* yang membuat komponen *part tub* PT Sharp Electronics Indonesia.

6.2 Saran

Subbab ini menjelaskan mengenai saran yang diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama pelaksanaan kerja praktik di PT. Sharp Electronics Indonesia. Saran bagi perusahaan dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat mempertimbangkan untuk mengimplementasikan usulan perbaikan kepada pihak *supplier part tub* untuk mengurangi permasalahan *defect* yang ditemui pada *part tub* mesin cuci *twin tub*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis efektivitas hasil usulan perbaikan yang telah dilakukan terhadap peningkatan kualitas produk dan efisiensi produksi. Sehingga dapat diketahui dampak yang dihasilkan dari usulan perbaikan tersebut terhadap perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainiyah, A. (2021). Implementasi *Six Sigma* Sebagai Pengendali Kualitas Untuk Meminimasi *Defect* pada *Grade Bs Kain X* Dalam Proses *Weaving* (Studi Kasus PT URW).
- Casban, C., & Zulfikar, S. R. (2022). Analisis *Cost of Poor Quality* Proses *Painting* Produk *Pan Oil* TD. Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, 8(1), 9-16. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/INTECH/article/view/4458/2026>
- Firmansyah, R., & Yuliarty, P. (2020). Implementasi Metode DMAIC pada Pengendalian Kualitas *Sole Plate* di PT Kencana Gemilang. Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri, 14(2), 167-180. <https://media.neliti.com/media/publications/328396-implementasi-metode-dmaic-pada-pengendal-7b4026fe.pdf>
- Gasparsz, Vincent, (1998), *Statistical Proses Control* Penerapan Teknik-Teknik Statistik dalam Manajemen Bisnis Total, Jakarta : Diterbitkan atas Kerja Sama Yayasan Indonesia Emas, Institut Vincent, PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ibrahim, I., Arifin, D., & Khairunnisa, A. (2020). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode *Six Sigma* dengan Tahapan DMAIC Untuk Mengurangi Jumlah Cacat Pada Produk *Vibrating Roller Compactor* Di PT. Sakai Indonesia. Jurnal KaLIBRASI-Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri, 3(1), 18-36. <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/teknik/article/view/639>
- Kontan.co.id. 24 Juni 2019. Produksi Mesin Cuci di Indonesia Terus Meningkat. Diakses pada 07 April 2023, dari <https://industri.kontan.co.id/news/produksi-mesin-cuci-di-indonesia-terus-meningkat>
- Musfar, T. F. (2021). Manajemen produk dan merek. Media Sains Indonesia.
- Nurkholiq, A., Saryono, O., & Setiawan, I. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas (*Quality Control*) dalam Meningkatkan Kualitas Produk. Jurnal Ekonologi Ilmu Manajemen, 6(2), 393-399. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/ekonologi/article/view/2983>

- Ramadhani, R. Z., & Rusdianto, H. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Pusat Informasi Sekolah Dengan Penerapan *Chatbot* Menggunakan Aimi Berbasis Android Pada Smk Otomotif Al Husna Tangerang. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 3(2), 110-116. <https://jurnal.umt.ac.id/index.php/jika/article/view/2076/1362>
- Ratnadi, R., & Suprianto, E. (2020). Pengendalian Kualitas Produksi Menggunakan Alat Bantu Statistik (*Seven Tools*) dalam Upaya Menekan Tingkat Kerusakan Produk. *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, 6(2). <https://jurnal.unnur.ac.id/index.php/indept/article/view/178>
- Rinjani, I., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2021). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Cacat pada Lensa Tipe X Menggunakan *Lean Six Sigma* dengan Konsep DMAIC. *J. Pendidik. Dan Apl. Ind*, 8(1), 18-29.
- Rudiawan, H. (2021). Peranan Manajemen Produksi dalam Menyelaraskan Kinerja Perusahaan. *JURNAL MANAJEMEN FE-UB*, 9(2). <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/manajemen/article/view/909>
- Saputri, R., Vitasari, P., & Adriantantri, E. (2022). Identifikasi Timbulnya Produk Cacat dengan Metode CTQ dan DPMO Pada *Home Industry* Keripik Tempe Sari Rasa. *Jurnal Valtech*, 5(1), 94-100. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/valtech/article/view/4518/3085>
- Supardi, S., & Agus Dharmanto, A. D. (2020). Analisis *Statistical Quality Control* Pada Pengendalian Kualitas Produk Kuliner. *Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan*, 6(2), 199-210. <http://repository.ubharajaya.ac.id/7208/>
- Trenggonowati, D. L., & Arafiany, N. M. (2018). Pengendalian Kualitas Produk Baja Tulangan Sirip 25 dengan Menggunakan Metode SPC Di PT. Krakatau Wajatama Tbk. *Journal Industrial Servicess*, 3(2).
- Tsarouhas, P. (2021). *Reliability, Availability And Maintainability Analysis Of A Bag Production Industry Based On The Six Sigma DMAIC Approach*. *International Journal of Lean Six Sigma*, 12(2), 237-263.
- Utami, S. S., & Suryawardani, B. (2019). Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan Menggunakan *Fishbone* dan *Pareto Chart* (Studi Kasus pada Toyota Auto 2000 Cabang Cibiru Bandung Tahun 2017). *JTIM-Jurnal Teknologi*

Informasi & Manajemen, 1, 2622-2647. <https://journals.telkomuniversity.ac.id/jtim/article/view/1855/1006>

Wahyuni, H. C., Sulistiyowati, W., & Khamim, M. (2015). Pengendalian kualitas. Aplikasi pada industri Jasa dan Manufaktur dengan *Lean*, *Six Sigma* dan *Servqual*. Penerbit: Graha Ilmu.

Yusuf, M. (2019). Optimasi Penurunan *Defect* pada Produk *Meble* Berbasis Polyprofilen Menggunakan Metode Six Sigma, FMEA, dan Anova untuk Meningkatkan Kualitas. JITMI (Jurnal Ilm. Tek. dan Manaj. Ind., vol. 2, no. 2, pp. 81–86. <https://core.ac.uk/download/pdf/337611093.pdf>

Yusuf, M., & Supriyadi, E. (2020). Minimasi Penurunan *Defect* Pada Produk *Meble* Berbasis Polypropylene untuk Meningkatkan Kualitas Study Kasus: PT. Polymindo Permata. EKOBISMAN-Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Manajemen, 4(3), 244-255. <https://journal.univpancasila.ac.id/index.php/ekobisman/article/view/1465>